



**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ELEKTROSTATİK
KONUSUNDAKİ TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİ**

Nilgün GÜLÇİÇEK

DOKTORA TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ARALIK, 2016

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 12(oniki) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

Adı : NİLGÜN

Soyadı: GÜLÇİÇEK

Bölümü: FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

İmza:

Teslim tarihi:

Türkçe Adı: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Konusundaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri

İngilizce Adı: The Pre-Service Science Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge About Electrostatic

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Nilgün GÜLÇİÇEK

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Nilgün GÜLÇİÇEK tarafından hazırlanan “*Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Konusundaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri*” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Fen ve Matematik Alanları Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: (Prof. Dr. Necati YALÇIN)

(Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Prof. Dr. Yüksel TUFAN

(Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Prof. Dr. Mustafa SARIKAYA)

(Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Prof. Dr. Sinan ERTEN)

(Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi)

Üye: Doç. Dr. Cemil AYDOĞDU)

(Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi).....

Tez Savunma Tarihi: 15/12/2016

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Ülkü ESER ÜNALDI

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....

*Canlarım;
oğlum Alp Başar ve kızım Aslı Bilge'ye...*



TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince, her zaman bana güvenen, beni yönlendiren ve yanımda olan, çok değerli danışmanım Prof. Dr. Necati YALÇIN hocama ve yapıcı yönlerdeki eleştirileri ile bana destek olan çok değerli hocalarım Prof. Dr. Yüksel Tufan ve Prof. Dr. Mustafa Sarıkaya çok teşekkür ederim.

Bana her zaman inanan ve yönlendiren, destekleyen çok değerli hocam Prof. Dr. Bilal GÜNEŞ'e çok teşekkür ederim.

Veri toplama sürecinde değerli zamanını araştırmama ayıran ve yardımlarını esirgemeyen öğretmen adaylarına ve uygulama yaptığım ortaokuldaki öğretmen ve öğrencilere çok teşekkür ederim.

Çalışmalarım boyunca yanımda olan annem Aynur YÜKSEL'e ve bana verdiği destekle her zaman yanımda olan sevgili eşim Dr. Çağlar GÜLÇİÇEK'e teşekkürü borç bilirim...

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ELEKTROSTATİK
KONUSUNDAKİ TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİ
(Doktora Tezi)**

**Nilgün Gülçiçek
GAZİ ÜNİVERSİTESİ**

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Aralık, 2016

ÖZ

Bu çalışmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının elektrostatik konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerini araştırmaktır. Araştırma, nitel araştırma metodolojilerinden durum çalışması metodunun “Bütüncül Çoklu Durum Deseni” kullanılarak yapılmıştır. Araştırmanın, çalışma grubunu 2013- 2014 öğretim yılında büyük bir üniversitenin Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü son sınıfında okuyan 6 öğretmen adayı oluşturmuştur. Veriler, belirlenen alt problemler referans alınarak, maksimum çeşitlilik örneklemesine göre seçilen 6 öğretmen adayından görüşme, gözlem ve doküman incelemesi yöntemleri ile toplanmıştır. Nitel verilerin analizi bir nitel analiz programı ile, betimsel analiz, içerik analizi ve sürekli karşılaştırılmalı veri analizi yöntemleri birlikte kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının elektrostatik konusunda kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının TPAB’ın alt boyutlarında farklı seviyelerde oldukları, bu bilgilerin TPAB’ı etkilediği, özellikle alan bilgisi ve pedagojik bilginin teknolojik pedagojik bilginin gelişiminde önemli olduğunu işaret etmektedir. Öğretmen adaylarının teknolojik bilgileri yeterli olsa bile pedagojik yetersizliklerinin, bu bilgi türlerini birleştirmeleri ve uygulamalarına teknolojiyi entegre edebilmelerini sınırlandırdığı tespit edilmiştir. TPAB’ın bileşenleri incelendiğinde, öğretmen adayları en çok ölçme değerlendirme bilgisi alt boyutunda yetersiz oldukları ve tecrübenin teknolojiyi ölçme ve değerlendirme süreçleriyle bütünleştirirken daha fazla öne çıktığı bulunmuştur. Ayrıca Ö.A.3 hariç tüm öğretmen adaylarının TPAB’larını geliştirmeye yönelik olumlu tutum geliştirdiği tespit edilmiştir. Ancak TPAB gelişimi için öğretmen adaylarının daha fazla tecrübeye ve yardıma ihtiyacı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca,

öğretmen adaylarından mesleki deneyime sahip öğretmen adayının, teknolojik pedagojik alan bilgisi seviyesinin daha yüksek olması, teknolojik pedagojik alan bilgisinin gelişiminde, tecrübenin de etkili olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler : Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi, Pedagojik Alan Bilgisi, Fen Bilgisi Öğretmen Adayları, Teknoloji Destekli Öğretim, Elektrostatik.

Sayfa Adedi : 480

Danışman: Prof. Dr. Necati YALÇIN



**THE PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS' TECHNOLOGICAL
PEDAGOGICAL**

CONTENT KNOWLEDGE ABOUT ELECTROSTATIC

(Ph. D. Thesis)

Nilgün Gülçiçek

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

December, 2016

ABSTRACT

The purpose of this research is to assess pre-service science teachers' technological pedagogical content knowledge regarding the electrostatic. This study was realized by one of qualitative methods, which is "Holistic Multiple Case Design" of case study. The sample of this study was used consisted of 6 elementary pre-service science teachers who are participated in the study in senior class in 2013–2014 at a metropolitan university. Data were collected by interviewing, observation, and document analysis methods from 6 pre-service teachers who were selected according to maximum variation sampling principles, regarding the sub-problems created at the beginning of the research. Qualitative data was analyzed by the a qualitative analyzed package program employing descriptive analysis, content analysis, and constant comparison method pre-service science teachers' knowledge of technology integrated science and technology curriculum were completely adequate, and their knowledge of orientations toward science teaching with technology are somewhat adequate. According to findings of the study prospective elementary science teachers have misconceptions about electrostatic. Research findings showed that pre-service science teachers are in different levels of TPCK's lower dimension, the knowledge effects the TPCK, especially the subject matter knowledge and pedagogical content knowledge are important in the development of technological pedagogical content knowledge. It has been found that, the inability of pedagogical knowledge of pre-service teachers-even if their

technological knowledge is adequate-limits them to assemble these types of knowledge and to integrate the technology to their applications. When the components of TPCK has been examined, it has been found that the pre-service teachers are most inadequate in the lower dimension of instructional strategies and assessment and experience has stood out more in the integration of technology with the instructional strategies and assesment processes. Also it has been found that –except Ö.A.3- all pre-service teachers are developed a positive attitude on improving their TPCK. However, it has been found that the pre-service teachers need more exprience and help to improve their TPCK. Also, pre-service science teachers who have science teaching experience have better pedagogical content knowledge. This shows, experience is an integral part of pedagogical content knowledge development.

Key Words: Technological Pedagogical Content Knowledge, Pedagogical Content Knowledge, Pre-Service Science Teachers, Elecrostatic.

Page Number: 480

Supervisor: Prof. Dr. Necati YALÇIN

İÇİNDEKİLER

ÖZ	VI
ABSTRACT	VIII
İÇİNDEKİLER.....	X
TABLolar LİSTESİ.....	XVII
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XX
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	XXI
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
1.1.Problem Durumu	1
1.2.Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Önemi.....	4
1.4. Problem Cümlesi.....	7
1.5. Alt Problemler	7
1.6. Araştırmanın Sınırlıkları	8
1.7. Araştırmanın Varsayımları	8
1.8. Tanımlar	9
BÖLÜM II.....	11
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	11
2.1. Nitelikli Fen Öğretmeni Yetiştirme.....	11

2.2. Öğretmen Yeterlikleri	15
2.3. Pedagojik Alan Bilgisi	19
2.3.1. Pedagojik Alan Bilgisinin Araştırılmasına Yönelik Çalışmalar	23
2.3.1.1. Yurt Dışında Yapılmış Çalışmalar	23
2.3.1.2. Yurt İçinde Yapılmış Çalışmalar	25
2.4. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi.....	26
2.4.1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisinin Araştırılmasına Yönelik Çalışmalar	30
2.4.1.1. Yurt Dışında Yapılmış Çalışmalar	30
2.4.1.2. Yurt İçinde Yapılmış Çalışmalar	32
2.5. Elektrostatik Alan Bilgisi.....	34
2.6.1. Elektrostatik Konu Alanının Araştırılmasına Yönelik Çalışmalar	34
2.6.1.1. Yurt Dışında Yapılmış Çalışmalar	34
2.6.1.2. Yurt İçinde Yapılmış Çalışmalar	41
BÖLÜM III	45
YÖNTEM.....	45
3.1. Araştırmanın Deseni.....	45
3.1.1. Durum (Örnek Olay) Çalışması:(Case study).....	47
3.2. Araştırmanın Evren ve Örnekleme	50
3.2.1. Örnekleme Oluşturan Katılımcılar	50
3.2.2. Katılımcıların Seçimi	51
3.2.3. Katılımcıların Genel Özellikleri	51
3.3. Veri Toplama Araçları.....	53
3.3.1. Görüşme.....	54
3.3.2. Gözlem	57
3.3.3. Doküman İncelemesi.....	59
3.3.3.1. Ders Planı	60
3.3.3.2. Açık Uçlu Sınav.....	60
3.3.3.3. Video Kaydı Yapılan Ders Anlatımının Kazanımlara Uygunluğu Kontrol Listesi.....	61

3.3.3.4. Öğretmen Adayının Hazırladığı Teknoloji Destekli Öğretim Materyalinin Değerlendirilmesi.....	61
3.3.3.5. Günlük Ders Planı Değerlendirme Formu	62
3.3.3.6. Ders Sunumu Performansını Öz-Değerlendirme Formu	62
3.3.3.7. TPAB Değerlendirilmesi Formu.....	62
3.3.3.8. Kavram Yanıtları Formu	62
3.4.Verilerin Toplama Süreci	63
3.4.1. Pilot uygulama.....	63
3.4.2. Asıl uygulama	63
3.5. Verilerin Analizi	64
3.6.Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği.....	68
3.6.1.Yapı Geçerliği.....	69
3.6.2. İç Geçerlik.....	69
3.6.3. Dış Geçerlik	69
3.6.4. Güvenirlik.....	70
BÖLÜM IV	71
BULGULAR VE YORUM.....	71
4.1.Katılımcılarla ilgili Genel Bilgiler	71
4.1.1. Ö.A.1'e ait bilgiler	71
4.1.2. Ö.A.2'ye ait bilgiler	76
4.1.3. Ö.A.3'e ait bilgiler	80
4.1.4. Ö.A.4'e ait bilgiler	83
4.1.5. Ö.A.5'e ait bilgiler	86
4.1.6. Ö.A.6.'ya ait bilgiler.....	89
4.2.Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Pedagojik Bilgilerine İlişkin Bulgular ve Yorum.....	91
4.2.1.Öğretmen Adayı 1 ile İlgili Bulgular ve Yorum	92
4.2.2. Öğretmen Adayı 2 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	96
4.2.3.Öğretmen Adayı 3 ile İlgili Bulgular ve Yorum	100
4.2.4.Öğretmen Adayı 4 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	104
4.2.5.Öğretmen Adayı 5 ile İlgili Bulgular ve Yorum	110

4.2.6.Öğretmen Adayı 6 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	113
4.3.Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Alan Bilgilerine İlişkin Bulgular ve Yorum	118
4.3.1. Öğretmen Adayı 1 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	119
4.3.2. Öğretmen Adayı 2 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	131
4.3.3.Öğretmen Adayı 3 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	146
4.3.4.Öğretmen Adayı 4 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	159
4.3.5.Öğretmen Adayı 5 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	173
4.3.6. Öğretmen Adayı 6 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	188
4.4.Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Bilgilerine İlişkin Bulgular ve Yorum.....	205
4.4.1.Öğretmen Adayı 1 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	205
4.4.2. Öğretmen Adayı 2 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	207
4.4.3. Öğretmen Adayı 3 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	209
4.4.4. Öğretmen Adayı 4 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	211
4.4.5. Öğretmen Adayı 5 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	212
4.4.6. Öğretmen Adayı 6 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	214
4.5.Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Konularının Teknoloji İle Öğretimde Amaç Bilgilerine İlişkin Bulgular ve Yorum	216
4.5.1. Öğretmen Adayı 1 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	217
4.5.2. Öğretmen Adayı 2 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	219
4.5.3. Öğretmen Adayı 3 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	221
4.5.4. Öğretmen Adayı 4 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	224
4.5.5. Öğretmen Adayı 5 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	228
4.5.6. Öğretmen Adayı 6 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	230
4.6. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Konularının Teknoloji ile Öğretiminde Müfredat ve Müfredat Materyalleri Bilgilerine İlişkin Bulgular ve Yorum.....	234
4.6.1. Öğretmen Adayı 1 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	238
4.6.2. Öğretmen Adayı 2 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	244
4.6.3. Öğretmen Adayı 3 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	250
4.6.4. Öğretmen Adayı 4 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	256

4.6.5. Öğretmen Adayı 5 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	262
4.6.6. Öğretmen Adayı 6 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	268
4.7. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Konularının Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Strateji, Yöntem ve Teknik Bilgilerine İlişkin Bulgular ve Yorum.....	274
4.7.1. Öğretmen Adayı 1 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	274
4.7.2. Öğretmen Adayı 2 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	281
4.7.3. Öğretmen Adayı 3 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	287
4.7.4. Öğretmen Adayı 4 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	292
4.7.5. Öğretmen Adayı 5 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	299
4.7.6. Öğretmen Adayı 6 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	305
4.8. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Konularının Teknoloji İle Öğretiminde Ölçme ve Değerlendirme Bilgilerine İlişkin Bulgular ve Yorum ..	312
4.8.1. Öğretmen Adayı 1 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	312
4.8.2. Öğretmen Adayı 2 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	314
4.8.3. Öğretmen Adayı 3 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	318
4.8.4. Öğretmen Adayı 4 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	321
4.8.5. Öğretmen Adayı 5 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	323
4.8.6. Öğretmen Adayı 6 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	325
4.9. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Konularının Teknoloji İle Öğretiminde Öğrencilerin Zorlandıkları ya da Yanlış Anladıkları Kavramlar Hakkındaki Bilgilerine İlişkin Bulgular ve Yorum.....	327
4.9.1. Öğretmen Adayı 1 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	327
4.9.2. Öğretmen Adayı 2 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	334
4.9.3. Öğretmen Adayı 3 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	339
4.9.4. Öğretmen Adayı 4 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	345
4.9.5. Öğretmen Adayı 5 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	352
4.9.6. Öğretmen Adayı 6 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	357
4.10. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fizik Dersi Hakkındaki Görüşlerine İlişkin Bulgular ve Yorum	363
4.10.1. Öğretmen Adayı 1 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	364
4.10.2. Öğretmen Adayı 2 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	367

4.10.3. Öğretmen Adayı 3 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	368
4.10.4. Öğretmen Adayı 4 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	370
4.10.5. Öğretmen Adayı 5 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	372
4.10.6. Öğretmen Adayı 6 ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	373
BÖLÜM V	377
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	377
5.1. Sonuçlar.....	377
5.1.1. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Pedagojik Bilgilerinin Durumuna İlişkin Sonuçlar	377
5.1.2. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Alan Bilgilerine İlişkin Sonuçlar	379
5.1.3. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Bilgilerine İlişkin Sonuçlar	384
5.1.4. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Konularının Teknoloji İle Öğretimde Amaç Bilgilerine İlişkin Sonuçlar.....	385
5.1.5. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Konularının Teknoloji İle Öğretimde Müfredat ve Müfredat Materyalleri Bilgilerine İlişkin Sonuçlar	386
5.1.6. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Konularının Teknoloji İle Öğretimde Öğretim Strateji, Yöntem ve Teknik Bilgilerine İlişkin Sonuçlar	389
5.1.7. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Konularının Teknoloji İle Öğretimde Ölçme ve Değerlendirme Bilgilerine İlişkin Sonuçlar	391
5.1.8. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Konularının Teknoloji İle Öğretimde Öğrencilerin Zorlandıkları ya da Yanlış Anladıkları Kavramlar Hakkındaki Bilgilerine İlişkin Sonuçlar	393
5.1.9. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fizik Dersi Hakkındaki Görüşlerine İlişkin Sonuçlar	397
5.2. Öneriler.....	399
KAYNAKÇA	401

EKLER.....415



TABLolar LİSTESİ

Tablo 2. 1 <i>Fen Ve Teknoloji Özel Alan Yeterlikleri</i>	18
Tablo 2. 2 <i>Farklı Araştırmacılara Göre Pab"ın Bileşenleri</i>	21
Tablo 2. 3 <i>İlgili Literatürden Derlenmiş Elektrostatik Konusu İle İlgili Kavram Yanılgıları</i>	35
Tablo 3 . 1 <i>Katılımcıların Özellikleri</i>	52
Tablo 3. 2 <i>Çalışma Grubunu Oluşturan Öğretmen Adaylarının Başarı Durumu</i>	53
Tablo 3 . 3 <i>Öğretmen Adayları İle Yapılan Görüşmeler Ve Tarihleri</i>	56
Tablo 3 . 4 <i>Görüşme Ve Odak Grup Görüşmesi Sorularının Alt Problemlere Göre Dağılımı</i>	57
Tablo 3 . 5 <i>Öğretmen Adaylarının Gözlemlendiği Tarihler</i>	59
Tablo 3 . 6 <i>Alan Bilgisi Sinavını Değerlendirmede Kullanılan Rubrik</i>	61
Tablo 3 . 7 <i>Çalışma Takvimi</i>	64
Tablo 4 . 1 <i>Ö.A.1'in Hazırladığı Ders Planının Değerlendirilmesi</i>	95
Tablo 4 . 2 <i>Ö.A.2'nin Hazırladığı Ders Planının Değerlendirilmesi</i>	99
Tablo 4 . 3 <i>Ö.A.3'nin Hazırladığı Ders Planının Değerlendirilmesi</i>	103
Tablo 4 . 4 <i>Ö.A.4'nin Hazırladığı Ders Planının Değerlendirilmesi</i>	108
Tablo 4 . 5 <i>Ö.A.5'nin Hazırladığı Ders Planının Değerlendirilmesi</i>	112
Tablo 4 . 6 <i>Ö.A.6'nin Hazırladığı Ders Planının Değerlendirilmesi</i>	117
Tablo 4 . 7 <i>Kavram Yanılgıları Formu</i>	119
Tablo 4 . 8 <i>Ö.A.1'in Görüşme Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu</i>	124
Tablo 4 . 9 <i>Ö.A.1'in Açık Uçlu Sınav Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu</i>	127
Tablo 4 . 10 <i>Kavram Yanılgıları Formu</i>	131
Tablo 4 . 11 <i>Ö.A.2'nin Görüşme Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu</i>	135

Tablo 4 . 12 Ö.A.2'nin Açık Uçlu Sınav Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu	142
Tablo 4 . 14 Ö.A.3'ün Görüşme Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu .	150
Tablo 4 . 15 Ö.A.3'ün Açık Uçlu Sınav Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu	155
Tablo 4 . 16 Kavram Yanılgıları Formu	159
Tablo 4 . 17 Ö.A.4'ün Görüşme Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu .	163
Tablo 4 . 18 Ö.A.4'ün Açık Uçlu Sınav Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu	170
Tablo 4 . 19 Kavram Yanılgıları Formu	174
Tablo 4 . 20 Ö.A.3'ün Görüşme Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu .	177
Tablo 4 . 21 Ö.A.5'in Açık Uçlu Sınav Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu	184
Tablo 4 . 22 Kavram Yanılgıları Formu	188
Tablo 4 . 23 Ö.A.6'nin Görüşme Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu	192
Tablo 4 . 24 Ö.A.6'nin Açık Uçlu Sınav Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu	201
Tablo 4 . 25 Ö.A.1'in Video Kaydı Yapılan Ders Anlatımının Kazanımlara Uygunluğu Kontrol Listesi	242
Tablo 4 . 26 Ö.A.1'in Hazırladığı Teknoloji Destekli Öğretim Materyalinin Değerlendirilmesi	243
Tablo 4 . 27 Ö.A.2'nin Video Kaydı Yapılan Ders Anlatımının Kazanımlara Uygunluğu Kontrol Listesi	248
Tablo 4 . 28 Ö.A.2'nin Hazırladığı Teknoloji Destekli Öğretim Materyalinin Değerlendirilmesi	249
Tablo 4 . 29 Ö.A.3'ün Video Kaydı Yapılan Ders Anlatımının Kazanımlara Uygunluğu Kontrol Listesi	254
Tablo 4 . 30 Ö.A.3'ün Hazırladığı Teknoloji Destekli Öğretim Materyalinin Değerlendirilmesi	255
Tablo 4 . 31 Ö.A.4'ün Video Kaydı Yapılan Ders Anlatımının Kazanımlara Uygunluğu Kontrol Listesi	260

Tablo 4 . 32.Ö.A.4'ün Hazırladığı Teknoloji Destekli Öğretim Materyalinin Değerlendirilmesi	261
Tablo 4 . 33 Ö.A.5'in Video Kaydı Yapılan Ders Anlatımının Kazanımlara Uygunluğu Kontrol Listesi	266
Tablo 4 . 34 Ö.A.5'in Hazırladığı Teknoloji Destekli Öğretim Materyalinin Değerlendirilmesi	267
Tablo 4 . 35 Ö.A.6'nın Video Kaydı Yapılan Ders Anlatımının Kazanımlara Uygunluğu Kontrol Listesi	272
Tablo 4 . 36 Ö.A.6'nın Hazırladığı Teknoloji Destekli Öğretim Materyalinin Değerlendirilmesi	273
Tablo 4 . 37 Elde Edilen Bulgulara Göre Ö.A.1'in Tpb'nin Değerlendirilmesi	331
Tablo 4 . 38 Elde Edilen Bulgulara Göre Ö.A.2'nin Tpb'nin Değerlendirilmesi	336
Tablo 4 . 39 Elde Edilen Bulgulara Göre Ö.A.3'ün Tpb'sinin Değerlendirilmesi	343
Tablo 4 . 40 Elde Edilen Bulgulara Göre Ö.A.4'ün Tpb'sinin Değerlendirilmesi	349
Tablo 4 . 41 Elde Edilen Bulgulara Göre Ö.A.5'in Tpb'nin Değerlendirilmesi	355
Tablo 4 . 42 Elde Edilen Bulgulara Göre Ö.A.6'nın Tpb'sinin Değerlendirilmesi	361
Tablo 5 . 1 Kavram Yanılgıları Formuna Öğretmen Adayların Verdiği Cevapların Frekans Ve Yüzdeleri	379
Tablo 5 . 2 Öğretmen Adaylarının Tpb Bileşenleri Puan Sonuçlarının Özeti	396

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 2. 1.</i> Tıab ve etkileşimli olduğu bilgi türleri.....	27
<i>Şekil 3. 1.</i> Araştırmanın aşamaları	49
<i>Şekil 3. 2.</i> Veri çeşitlemesi (data triangulation)	53
<i>Şekil 4. 1.</i> Ö.A.1 'in teknoloji, pedagoji ve alanı birleştirmesi (1. Görüşme 2. Bölüm).....	74
<i>Şekil 4. 2.</i> Ö.A.2 'nin teknoloji, pedagoji ve alanı birleştirmesi (1. Görüşme 2. Bölüm).....	79
<i>Şekil 4. 3.</i> Ö.A.3 'ün teknoloji, pedagoji ve alanı birleştirmesi (1. Görüşme 2. Bölüm).....	82
<i>Şekil 4. 4.</i> Ö.A.4 'ün teknoloji, pedagoji ve alanı birleştirmesi (1. Görüşme 2. Bölüm).....	85
<i>Şekil 4. 5.</i> Ö.A.5 'in teknoloji, pedagoji ve alanı birleştirmesi (1. Görüşme 2. Bölüm).....	88
<i>Şekil 4. 6.</i> Ö.A.6 'nın teknoloji, pedagoji ve alanı birleştirmesi (1. Görüşme 2. Bölüm).....	90

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

PAB: Pedagojik Alan Bilgisi

TPAB: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

FTTÇ: Fen – Teknoloji – Toplum - Çevre

TED: Türk Eğitim Derneği

TAB: Teknolojik Alan Bilgisi

TPB: Teknolojik Pedagojik Bilgi

TB: Teknolojik Bilgi

AB: Alan Bilgisi

PB: Pedagojik Bilgi

EBA: Eğitim Bilişim Ağı

YÖK: Yüksek Öğretim Kurulu

TDÖ: Teknoloji Destekli Öğretim

TD: Tutum ve Değerler

Akt: Aktaran

Diğ.: Diğerleri

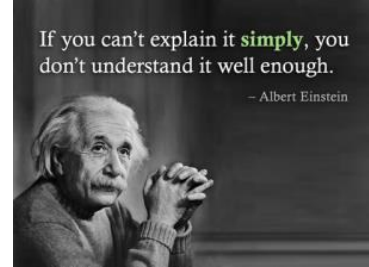
Ed.:Editör

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmaya esas olan problem durumu ve alt problemler; araştırmanın amacı, önemi, varsayımları, sınırlılıkları ve araştırmada kullanılan tanımlara yer verilmiştir.

1.1.Problem Durumu



Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin hayatımıza kattığı yeniliklere bazen yetişmekte zorlansak da güçlü bir gelecek için fen dersleri hayati bir önem taşımaktadır. Bu sürece ayak uydurabilmek için toplumlar her vatandaşın fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi gerektiğinin farkındadır. Ülkemizde de Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı vizyonu öğrencileri fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmeyi temel almıştır (MEB; 2006, s. 5). Ancak fen ve teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirmek için öncelikle öğretmenlerin bu yeterliliğe sahip olması gerekir. Bunun sonucu olarak öğretmen eğitimi araştırmaları tüm dünyada önemli bir araştırma alanı olmaya devam etmektedir ve öğretmen yeterlikleri, Temel Eğitime Destek Programının (TEDP) “öğretmen eğitimi” bileşeni kapsamında ülkemizde de ele alınmıştır (MEB, 2008a, s. VIII).

Öğretmen yeterlikleri öğretmenlerin “öğretmenlik mesleğini etkili ve verimli biçimde yerine getirebilmek için sahip olunması gereken bilgi, beceri ve tutumlar” olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2008a, s. VIII). Tanımlanan yeterlikler kişisel değerlerden, öğretmenlerin öğrenme ortamını düzenlemesi, öğrencileri tanıma ve anlama becerileri, program bilgisi ve bu doğrultuda öğretme sürecini planlaması, öğrencilerin gelişimlerini izlemesi ve toplum ve aile ile ilişkilerine kadar birçok değeri kapsamaktadır. Genel yeterliklerin yanında her branşa özgü özel alan yeterlikleri de tanımlanmıştır.

YÖK de 4 alandan oluşan öğretmen yeterlikleri belirlemiş ve eğitim fakültelerinin programlarını bu yeterlikler doğrultusunda yeniden düzenlemek için öğretmenlik meslek derslerinde ve kredilerinde bazı değişiklikler yaparak, kültür derslerine daha fazla yer vermiştir. 2006 yılından itibaren uygulamaya konulan bu programlarda alan bilgisi, meslek bilgisi, genel kültür ve uygulama esas alınmıştır (Kavak, Aydın ve Akbaba, 2007) : Şişman (2000)’un belirttiği gibi “genel kültür; genel kültüre yönelik bilgi ve yetenekleri; alan bilgisi, alanın gerektirdiği bilgi, beceri, tutum ve değerleri; öğretmenlik meslek bilgisi, öğretmenlik mesleğine özel davranışları kazandırmayı amaçlamaktadır”.

YÖK yaptığı çalışmada alan ve pedagojiyi ayırmıştır ve öğretmenlerden alanını öğretmenlik meslek bilgisi ile bileştirip sunmasını istemiştir. Tam da bu noktada bir şeyi bilmek ve başkasına anlatabilmenin farkı önem kazanmaktadır. Ünlü fizikçi Einstein’ın da savunduğu gibi, şayet bildiklerini her seviyede bireye, onun anlayacağı şekilde açıklayabiliyorsan gerçekten biliyorsun ve anlamışsın demektir. İşte belirli bir konu alanını meslek bilgilerini kullanarak sunmak, pedagojik alan bilgisi (PAB) diye ifade edilen yeni bir bilgi türünü karşımıza çıkarmaktadır.

İlk kez 1986 yılında Shulman PAB’ni tanımlamış ve “öğretmenliğin bilgi temeli” dediği yedi kategoriden birisi olarak sunmuştur.

1. Konu alan bilgisi
2. Genel pedagojik bilgi
3. Öğretim programı (müfredat) bilgisi
4. Öğrenenlerin özellikleri bilgisi
5. Bağlam bilgisi
6. Eğitim hedefleri, amaçları, değerleri ve felsefi temelleri bilgisi

7. Pedagojik alan bilgisi

Shulman ve ondan sonra gelen birçok araştırmacı PAB'nin gerçekte ne olduğunu, sınırlarını ve çerçevesini, nasıl geliştiğini araştırmış ve bileşenlerini tanımlamaya çalışmıştır.

Günümüzde teknoloji her alanda etkisini göstermektedir ve artık sınıflarda kullanılan eğitim teknolojileri de yerini daha çok dijital teknolojilere bırakmaya başlamıştır. Bu durumda araştırmacılar PAB'ne teknoloji boyutu da ekleyerek, öğretmenlerin sahip olması gereken yeni bir bilgi türünü ortaya atmışlardır ve bu bilgi türünü Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) olarak adlandırmışlardır (Koehler ve Mishra, 2005). Koehler ve Mishra (2009), TPAB'ni teknoloji ile öğretim, teknoloji, pedagoji ve alan bilgisinin keşişimi olarak tanımlamıştır.

Türk Eğitim Derneği (TED) (2009)'de bir öğretmenin sahip olması gereken yeterlikler arasında TPAB'ni de belirtmiştir. TED, araştırma sonunda TPAB'ni "öğretim programları ve konu alanı, programın nasıl öğretileceği ve alanın diğer alanlarla ilişkisi, alandaki son gelişmeler, alanın temel kavram, araç ve yapıları, öğretilecek içeriğin teknoloji ile bütünleştirilmesi hakkında bilgili olma olarak tanımlamıştır" (s.174)."

Bir taraftan öğretmenlerin sınıflarında teknolojiyi kullanarak öğretim yapmasını kapsayan TPAB tanımlanırken bir taraftan da ülkemizdeki sınıfların teknolojik alt yapısı sorgulanmaya başlanmıştır. Öğretmen TPAB'ne sahip olarak sınıfa geldiğinde her türlü teknolojik detayın oluşturulması çalışmaları hız kazanmıştır. Bu amaçla yola çıkan MEB ilk olarak, Temel Eğitim Projesi ile okulların donanım, yazılım ve teknolojik araç ve gereç eksikliklerini gidermeyi amaçlamıştır. Daha sonra öğretmenlerin bu teknolojileri kullanmalarını sağlamak için "Intel Gelecek için Eğitim" programını hayata geçirmiştir.

Sınıflarda bilgi teknolojilerini kullanmayı sağlamak için yürütölen "Fırsatları Artırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH)" projesi 2010 yılında uygulanmaya başlamıştır. Proje daha önce duyurulan tarihte tamamlanmamış olsa da çalışmalar;

- 1- donanım ve yazılım altyapısının sağlanması
- 2- eğitsel e-içeriğin sağlanması ve yönetilmesi
- 3- öğretim programlarında etkin Bilgi Teknolojileri (BT) kullanımı
- 4- öğretmenlerin hizmet içi eğitimi
- 5- bilinçli, güvenli, yönetilebilir ve ölçülebilir BT kullanımının sağlanması

olmak üzere beş ana bileşen ekseninde devam etmektedir.(MEB, 2011b).

Proje kapsamında Eğitim Bilişim Ağı (EBA) kurulmuş ve içerisinde öğretmenlerin teknoloji kullanarak yapabilecekleri derslerden örnekler ya da kendi deneyimlerini meslektaşlarıyla paylaşmalarını sağlayan platformlar, z- kitaplar ve e-kitaplar bulunmaktadır.

Proje kapsamında hizmet içi eğitimler verilmektedir. Çünkü okullar teknolojik donanıma sahip olsalar bile, eğitim teknolojilerini kullanacak olan öğretmenlerdir (TED, 2009). Ancak bu eğitimler çoğunlukla akıllı tahta kullanımına yönelik olmaktadır. Bu yüzden günümüz öğretmenlerinin artık, bilgi teknolojilerini kullanarak, sınıflarında teknoloji entegre edilmiş öğrenme ortamları hazırlayabilecek yeterlikte okullarından mezun olmaları gerekmektedir. Özellikle doğası gereği fen bilimleri dersinin teknoloji ile daha yakından ilgili olduğunu düşünürsek, hali hazırdaki programdan mezun olan fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB yeterliklerini ortaya koymak onların bu projeleri uygulamada ne denli yeterli olacaklarını belirlemeyi sağlayacaktır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB yeterliklerinin belirlenmesi mevcut durumu ortaya çıkaracaktır ve onların TPAB'lerinin geliştirilmesi yönünde öneriler ortaya konulmasıyla fen teknoloji okur-yazarı bireyler yetiştirebilme yolunda önemli bir adım atılmış olacaktır.

1.2.Araştırmanın Amacı

Son yıllarda, MEB'in okullarda teknoloji kullanımına yönelik projelerine bağlı olarak, derslerde teknoloji kullanımının hızla yaygınlaşmıştır. Bununla ilişkili olarak araştırmada, elektrostatik konularına ilişkin Fen Bilgisi öğretmen adaylarının, teknolojik pedagojik alan bilgilerinin ve fizik dersi hakkındaki görüşlerinin araştırılması amaçlanmıştır. Böylece öğretmen adaylarının TPAB durumlarının ve bunun çeşitli değişkenlerle olan ilişkilerinin belirlenmesi neticesinde, öğretmen adaylarının derslerde teknoloji kullanma becerilerinin geliştirilmesi adına getirilecek önerilerin bu alana katkıda bulunulması ön görülmüştür.

1.3. Araştırmanın Önemi

MEB(2005) Fen eğitimini “yaşadığımız dünyanın farkına varmak, fiziksel ve biyolojik dünyayı anlama ve açıklama sürecidir. Bu sebeplerden, fen eğitimi sadece teorik bilgilerin bütünü değil yaşama adapte edilen tutum ve davranışların bir bileşimidir” şeklinde

tanımlamaktadır. Bu yüzden düz anlatım ve not tutturma gibi öğretmen merkezli geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin fen bilimleri dersinde öğrendiklerini günlük hayatlarına aktarmalarında yeterli olamamaktadır. Ayrıca fen dersi eğitim süreci boyunca öğrencilerin öz güvenlerini, motivasyonlarını ve fen dersine olan tutumlarını da artırmalıdır. Öğrencilerin araştırabilen, sorgulayabilen bireyler olarak yetiştirilmesi sağlanmalıdır (MEB, 2005). Sonu gelmez bir öğrenme ve araştırma isteği ile dolu olan çocuk, öğretmenin ve kullanılan eğitim materyalinin desteği ile kusursuz fen bilgisi öğrenebilir (Vural, 2004, s. 226). Bu da gösteriyor ki etkili bir fen eğitimi için ön koşul öğretmenlerdir. Her ne kadar yeni fen programına temel olan yapılandırmacı yaklaşıma göre öğretmenlerin görevi bilgi aktarmak değil, öğrencilerin bilgiyi zihinlerinde yapılandırmalarında rehber rol üstlenmek olsa da bu henüz tam anlamıyla gerçekleştirilememektedir. Öncelikle öğretmenler bu görevi yerine getirirken öğretilmek istenen konu alanına ait bilgileri tam olmalıdır. Konu alan bilgisi sınırlı öğretmenler, öğrencilerin sorularını yanıtlamada yetersiz kalmaktadır (Davis, 2003). Sadece konuyu bilmek de yetmez, bunu öğrencilerin en iyi şekilde öğrenmelerini sağlayacak şekilde kullanmayı da bilmek gerekir. Bu da PAB'ne sahip olmakla mümkündür.

Ülkemizde de yapılan değişiklikler sonucu yeni Fen ve Teknoloji Dersi Programı ile öğrencilerin araştırmaya, sorgulamaya, eleştirel düşünmeye sevk edildiği, yaratıcılıklarının ön plana çıkarılmaya çalışıldığı ve bilgisayar ve internet gibi gelişmiş teknolojileri daha fazla kullanmalarına imkân vermeye çalışan bir yapıya sahip olduğu görülmektedir (MEB, 2005, s. 20). Teknolojinin hızla ilerlediği ve yenilendiği bu dönemde öğretmenlerin teknoloji ile barışık olmaları ve onu eğitim öğretim ortamında kullanabilmeleri neredeyse zorunluluk haline gelmiştir. MEB tarafından yürütülen Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) Projesi kapsamında birçok okul pilot okul olarak uygulamalarına başlamıştır ve kısa zamanda uygulamanın yaygınlaşması hedeflenmektedir. Bu durumda teknolojik imkânlarla sahip bir okulda onu kullanmayı bilmeyen ya da kullanmaya karşı olumsuz bir tutuma sahip bir öğretmenin varlığı projenin hayata geçmesi önünde engel teşkil edecektir. Bu sebeple özellikle hizmet öncesi öğretmenlerin TPAB yeterliklerine sahip olması gerektiği mutlak bir sonuçtur. Ayrıca yapılan birçok araştırma eğitimde teknoloji kullanımının öğrenci başarısını artırdığı sonucuna ulaşmıştır (Bakaç, Kartal ve Akbay, 2010; Bozkurt ve Sarıkoç, 2008; Gönen, Kocakaya ve İnan, 2006; Pektaş, Türkmen ve Solak, 2006; Taş, Köse ve Çepni, 2006'dan aktaran Timur, 2011; Tezcan ve Yılmaz, 2003; Türkan, Yalçın ve Türkan, 2010; Tüysüz, 2010; Wainwright, 1989). 2006 program kitabında

fen ve teknoloji dersinde bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılması gerektiği vurgulanmıştır. “Bilgi ve iletişim teknolojileri verilerin elde edilmesini, analizini, sunumunu ve iletilmesini kolaylaştırarak öğrencilerin araştırma ve öğrenmeye bizzat katılmasını destekleyebilir. Bu teknolojiler öğretmene sunumda daha fazla esneklik, öğretim tekniklerinin daha iyi yönetimi ve daha kolay kayıt tutma imkânı sağlar. Bilgi ve iletişim teknolojileri; simülasyonlar, grafikler, ses, veri kullanma ve model oluşturma yoluyla öğrencilerin fen kavram ve süreçlerini öğrenmesi için önemli bir kaynaktır” (MEB, 2006. s. 20).

Her ne kadar öğretmen yeterlikleri çalışmaları yapılıyor olsa da genelde eğitim fakültelerinde teknoloji eğitimi genellikle konu alan bilgisi ile bağdaştırılmadan sadece teknolojik bilgi ve becerilerin kazandırılması şeklinde yapılmaktadır.

Fen eğitimi alanında pedagojik alan bilgisi ile ilgili yapılan çalışmalarda araştırma grubu genellikle fen bilgisi öğretmen adayları olmuştur (Lederman, Gess- Newsome ve Latz, 1994; Van Driel, De Jong ve Verloop, 2002). Bu araştırmalar göstermiştir ki, öğretmen adayları konu alanları ile ilgili olarak çok yüzeysel bir bilgiye ve çeşitli alternatif kavramlara sahiptir. Ayrıca bu çalışmalar öğretmen adaylarının yeterli pedagojik bilgiye sahip olmadıklarını göstermektedir. Literatürde fizik, kimya, biyoloji ve matematik konularının öğretimi ile ilgili öğretmenlerin PAB’si üzerine çok sayıda çalışma olmasına karşın ülkemizde, fen ve teknoloji öğretmenlerin PAB’ si üzerine sınırlı sayıda çalışma vardır. Bunun yanında TPAB çalışmaları ülkemiz için daha yeni bir çalışma alanıdır.

Fen alanında yapılan çalışmalarda öğretmen adaylarının örneğin; kimyasal denge (Rollnick, Bennett, Rhemtula), hücre (Cohen ve Yarden, 2008), maddenin tanecikli yapısı (Canbazoğlu, 2008), ozon tabakasının incelenmesi (Bozkurt ve Kaya, 2008), evrim (Veal ve Kubasko, 2003) bazı fizik kavramları (Halim, Lilia ve Meerah, 2002), öğretmen adaylarının tanecikli modellerin kullanımı, kimyasal reaksiyonlar (Van Driel, De Jong ve Verloop, 2002), genetik (Tsui ve Treagust, 2002), gibi konularda pedagojik alan bilgilerinin; fotosentez (Kaya, 2010a) kuvvet hareket (Timur, 2011), ısı sıcaklık (Canbazoğlu Bilici, 2012) gibi konularda teknolojik pedagojik alan bilgilerinin incelendiği görülmüş ancak elektrostatik ile ilgili hiçbir çalışmaya rastlanmamıştır.

Fen eğitimcilerinden Abell (2008) “Pedagojik Alan Bilgisi’nin öğretmen ve eğitim var olduğu sürece gündemde olacak popüler bir konu olduğunu ve 20 yıl sonra bile fen

eğitimcilerinin hala Pedagojik Alan Bilgisi'ne yönelik araştırmalar yapmaya devam edeceklerini belirtmiştir". Ayrıca, Amerika'nın Ulusal Fen Eğitimi Araştırma Kurululu olan NSF "Pedagojik Alan Bilgisi'nin önemini kabul etmiş ve öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini arttıran deneyim ve profesyonel gelişim modellerini araştıran projeleri desteklemeye öncelik vermiştir" (National Science Foundation [NSF]'den aktaran Mıhladı, 2010, s. 9).

Bu alışmada KAB (konu alan bilgisi), TPAB'nin alt boyutları ve öğretmen adaylarının fizik dersi hakkındaki görüşleri bir grup öğretmen adayıyla değerlendirilerek, eğitim fakültelerinin programları, öğretmenlik uygulamaları ve fizik dersinin öğrenimi ve de öğretiminin daha iyi nasıl olabileceği değerlendirilmeye çalışılacaktır. Bu sayede, fen ve teknoloji öğretmeni yetiştirme alanına ve fen ve teknoloji öğretmen adayları tarafından özellikle fizik konularının neden anlaşılamadığı konularına katkı sağlanacaktır.

1.4. Problem Cümlesi

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının, elektrostatik konularına ilişkin alan bilgilerinin, teknolojik pedagojik alan bilgilerinin ve fizik dersi hakkındaki görüşlerinin durumu nedir?

1.5. Alt Problemler

Bu doğrultuda araştırma boyunca aşağıda belirtilen alt problemlere cevap aranacaktır.

1. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının pedagojik alan bilgilerinin durumu nedir?
2. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının elektrostatik konu alan bilgilerinin durumu nedir?
3. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının teknolojik bilgilerinin durumu nedir?
4. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının elektrostatik konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin durumu nedir?

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının, elektrostatik konularının teknoloji ile öğretiminde; (TPAB)

- a) Amaç bilgilerinin durumu nedir? (TAB)
- b) Müfredat ve müfredat materyalleri bilgilerinin durumu nedir? (TMB)
- c) Öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgilerinin durumu nedir? (TSB)

d) Ölçme ve değerlendirme bilgilerinin durumu nedir? (TÖB)

e) Öğrencilerin anlamakta zorlandıkları ya da yanlış anladıkları kavramlar ve bunların giderilmesine yönelik yöntemler hakkındaki bilgilerinin durumu nedir? (TÖAB)

5. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının fizik dersi hakkındaki görüşleri nedir?

1.6. Araştırmanın Sınırlıkları

Bu araştırma aşağıda belirtilen sınırlılıklar doğrultusunda geçerlidir:

- 1-2013-2014 yılları arasında Ankara'daki büyük bir üniversitenin, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda eğitim ve öğretime devam eden 4. Sınıf öğretmen adayları ile sınırlandırılmıştır.
- 2-Uygulama için seçilen 6 öğretmen adayı ile sınırlandırılmıştır.
- 3-Araştırmaya esas olan konular, temel fizik elektrostatik konu alan bilgisi ile sınırlandırılmıştır.
- 4-Araştırmanın verileri; kullanılan ölçme araçları, geliştirilen görüşme soruları ve gözlem uygulamalarının süresi ile sınırlıdır.

1.7. Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırma aşağıda belirtilen varsayımlar doğrultusunda geçerlidir:

- 1- Araştırma süresince veri toplama araçlarının uygulanması ile ilgili herhangi bir sorun yaşanmamıştır.
- 2- Araştırmanın uygulama sürecinde katılımcılar gönüllü olarak yer almıştır ve uygulama boyunca ortaya çıkabilecek kontrol edilemeyen istenmeyen durumlardan aynı oranda etkilenmişlerdir.
- 3- Araştırmada kullanılan veri toplama araçları ile ilgili olarak alınan uzman görüşleri yeterlidir.
- 4- Araştırmada yer alan katılımcılar veri toplama araçlarına samimiyetle cevap vermiştir ve uygulama boyunca aralarında olumlu veya olumsuz herhangi bir etkileşme olmamıştır.

5- Görüşme sorularının kapsam geçerliliğine ilişkin uzman görüşleri yeterlidir.

1.8. Tanımlar

Fen ve Teknoloji: Fiziksel ve biyolojik dünyayı anlamaya ve açıklamaya çalışan bir bilim dalıdır (MEB, 2005).

Öğretmen Adayı: Üniversitelerin eğitim fakültelerinde okuyan öğrenciler.

Pedagojik Alan Bilgisi: Öğretmenlerin değerlendirme, öğretim, müfredat ve öğrencilerin öğrenmesi ile ilgili bilgilerinin bileşimi (Shulman, 1998).

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi: Konu alan bilgisi, pedagojik bilgi (öğretme ve öğrenci öğrenmesi) ve teknolojik bilginin birleşimidir ve teknoloji ile etkili öğretimin temelidir (Koehler ve Mishra, 2008). Öğretmenlerin teknolojiyi kullanarak etkili bir öğretim yapmaları için pedagojik alan bilgisini ve öğretilecek içeriğini teknoloji ile bütünleştirilmesi hakkında bilgili olma ve bilgi ve iletişim teknolojileri ile ilgili bilgileri sınıf içi uygulamalarda anlamlı ve uyumlu bir şekilde kullanmalarıdır (Angeli, ve Valanides, 2009; Koehler ve Mishra, 2009; Niess, 2005)

Tutum: Allport'a göre tutum; "yaşantı ve deneyimler sonucu oluşan, ilgili olduğu bütün obje ve durumlara karşı bireyin davranışları üzerinde yönlendirici ya da dinamik bir etkileme gücüne sahip duygusal ve zihinsel hazırlık durumudur". Bu tanıma göre tutumun yaşantı ve deneyimlerle örgütlendiği belirtilerek tutumun bir öğrenme süreci sonunda oluştuğu belirtilmektedir (Tavşancıl, 2006. s. 65)



BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Nitelikli Fen Öğretmeni Yetiştirme

Günümüz bilimsel bilginin ve teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği, fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü bilgi ve teknoloji çağıdır ve toplumların gelecek bilim çağında yer alabilmesi için fen bilimleri eğitiminin önemi yadsınamaz bir gerçektir. Bu durumun farkında olan gelişmiş ülkeler, sürekli olarak fen bilimleri eğitiminin kalitesini artırmaya çalışmaktadır (MEB, 2006). Bir toplum olarak ilerleyebilmek ve gelişmiş ülkelerdeki refah düzeyine erişebilmek için okullarda iyi bir eğitimin veriliyor olması gerektiği bilinen bir gerçektir. Ancak okullarda iyi bir eğitimin verilebilmesi, yani öğrencilerin başarılı olabilmeleri için okuldaki öğretimin niteliğinin yükseltilmesi gereklidir. Okullardaki başarı grafiği de nitelikli öğretmenler olmadan önemli düzeyde yükseltilemez. Başka bir ifadeyle, iyi öğrencilere sahip olunabilmesi için iyi öğretmenlere ihtiyaç vardır (Seferoğlu, 2004).

Seferoğlu (2004)'ün vurguladığı gibi “öğretmenler ve öğretmenlik mesleğindeki nitelik konusu sadece Türkiye’de değil dünyanın pek çok ülkesinde çok sık gündeme gelen bir konudur. 1998 yılında öğretmen yetiştirme alanında YÖK tarafından yapılan yeni düzenlemeler bu halkanın en son zincirlerinden birisi sayılabilir. Öğretmenlerin, mesleki gelişimine belli bir standart getirmek için Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK), fen bilimleri eğitiminde bütün üniversitelerde ortak müfredat uygulamasına başlamıştır.

Öğretmenlik mesleğinin niteliğinin yükseltilmesi, öncelikle öğretmenlerin sahip olması gereken genel ve özel alan yeterliklerinin bilinerek, bu yeterliklerin öğretmen adaylarına kazandırılması ile mümkündür (ÖYEGM, 2008). Şişman (2000)’ a göre “yeterlik, mesleki

yönden bir mesleğin başarılı bir biçimde geliştirilebilmesi için sahip olunması gereken özellikler (s. 9) ya da bir meslek alanına özgü görevlerin yapılabilmesi için gerekli olan mesleki bilgi, beceri ve tutumlara sahip olma olarak tanımlanmaktadır” (MEB, 2008a). Bu düşünceye dayanak olan 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu’nun öğretmenlerin sahip olması gereken nitelikler ve seçilmesine ilişkin 45. maddesinde, “*Öğretmen adaylarında genel kültür, özel alan eğitimi ve pedagojik formasyon bakımından aranacak nitelikler Millî Eğitim Bakanlığınca tespit olunur*” ifadesi yer almaktadır (MEB, 2002).

Kavak, Aydın ve Akbaba (2007)’nin belirttiği üzere “ülkemizde 1982 yılına kadar öğretmen yetiştirme görevi Milli Eğitim Bakanlığı’na verilmiş ise de, üniversitelerimiz de öğretmen yetiştirmede önemli bir kaynak olmuştur. Öğretmen yetiştirme işlevinin üniversitelere devredilmesi 1982 yılında gerçekleşmiştir ve son çeyrek yüzyıldaki (1982-2007) gelişmeler üç ayrı dönem olarak ele alınabilir. Bunlar;

1. 1982-1997 yılları arasını içeren başlangıç dönemindeki uygulamalar,
2. 1997 yılında gerçekleştirilen geniş kapsamlı yeniden yapılanma ve 2006 yılına kadar olan dönem,
3. 2006 yılındaki program güncellemelerine ilişkin yeni düzenleme dönemidir

Kavak vd. (2007)’nin vurguladığı gibi “1983-84 öğretim yılından itibaren uygulanması öngörülen öğretim programları içinde fen bilgisi öğretmenliği ayrıca yer almazken düzenleme dipnotunda; fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlikleri programlarının “fiziksel bilimlere giriş” ve “fen bilgisi” derslerinin de öğretmenliğini yapabilecek yeterlikleri, kazandıracak şekilde belirlenmiştir” ifadesi yer almaktadır.

Öğretmen eğitimi için Dünya Bankası tarafından Türkiye’ye sağlanan bir kredi ile yürütülen Millî Eğitimi Geliştirme Projesinin (MEGP) alt bölümlerinden birisi de “Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi” bölümüydü. Projenin bu bölümü MEB - Yükseköğretim Kurulu işbirliği ile yürütülmüştür. Proje, 1 Aralık 1994 tarihinde, üç yıllık bir proje olarak başlamış, daha sonra 30 Haziran 1999’a kadar uzatılmıştır. Projenin temel amacı, ilk ve ortaöğretim okullarında görev yapacak öğretmenler için, öğretmen eğitiminin kalitesinin artırılmasıdır. Program geliştirme kapsamında; ortaöğretim düzeyinde, matematik, biyoloji, fizik, kimya, sosyal bilimler, yabancı dil, müzik ve resim; ilköğretim düzeyinde ise, matematik, fen bilgisi, sosyal bilgiler, müzik ve resim derslerinin “alan (özel) öğretim yöntemleri” ne odaklanılmıştır. Ayrıca, eğitim bilimleri alanında; eğitim programları ve öğretim, okul yönetimi, rehberlik ve psikolojik danışmanlık alanları ile okullarda uygulama çalışmaları konularında geliştirme çalışmaları yapılmıştır (Kavak vd., 2007).

Kavak vd. (2007), “Öğretmen yetiştiren programlarda görülen önemli sorunlar ve öğretmen yetiştirme konusundaki araştırmaların ortaya çıkardığı gereksinimler, programların yeniden geliştirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Eğitim Fakültelerinde daha önce uygulanan

öğretmen yetiştirme programlarının incelenmesi ve araştırma sonuçlarının analizi sonucunda aşağıdaki bulgulara ulaşmıştır”

- İçerik, ders sayıları ve kredileri, okullarda uygulamalar gibi çeşitli yönlerden belirli bir standardın olmadığı,
- Programlarda yer alan derslerin içeriği ve ilgili okul düzeyindeki öğretim alanının içeriği arasında tutarsızlıkların olduğu,
- Dersler arasında aşamalı ve birbirini tamamlayıcı mantıksal bir ilişkisinin kurulmadığı,
- Teorik derslere daha fazla ağırlık verildiği ve uygulamanın geniş ölçüde ihmal edildiği,
- Alan derslerinin öğretmen adaylarını ilgili konu alanının bir dalında uzmanlığa yönelttiği(bir örnek vermek gerekirse, bazı Eğitim Fakültelerinin Kimya Öğretmenliği Programında çok sayıda organik kimya dalına yönelik derslerin yer alması gibi) ve alanın öğretim yöntemlerine ilişkin derslerin yetersiz olduğu,
- Programlarda açılan derslerin öğretmen adaylarının ve ilgili okul düzeyinin ihtiyaçlarından çok öğretim elemanlarının yönelimleri ve tercihleri doğrultusunda şekillendiği ve bu nedenle ders sayıları ve zorunlu kredi yükünün çok arttığı,
- Öğretmenlik formasyonuna ilişkin derslerin eğitim bilimleri alanındaki bazı teorik derslerden oluşup öğrencileri öğretmenliğin gerektirdiği uygulamaya dönük bilgi, beceri ve bakış açılarını kazandırmaktan uzak olduğu,
- Programlardaki zorunlu ders yükünün gereğinden fazla olması nedeniyle öğrencilerin bireysel ilgilerini geliştirmelerine yönelik seçmeli derslere zaman ayrılmadığı,
- Programın bütünü ile okullarda yapılan uygulama arasında tutarsızlıklar olduğu görülmüştür (Kavak vd., 2007).

Kavak vd.(2007)'nin belirttiği gibi tüm bu ve benzeri sorunlar nedeniyle geçmişte uygulanan programlardan mezun olan öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yeterli bir biçimde hazırlanamadıkları saptanmıştır. Eğitim Fakültelerindeki program değişikliği çalışmaları sonucunda aşağıdaki kararlar alınmıştır.

1. Program geliştirme çalışmalarında, ilgili okul düzeyindeki ders programları ve eğitim öğretim süreci arasında paralellik kurulmaya çalışılmıştır.
2. Öğretmenlik formasyonu dersleri, teorik bilgiler yanında gerçek okul ortamına ve öğretmenlik mesleğine ilişkin bilgi ve becerileri ön plana alarak yeniden hazırlanmış, lisans programlarına dengeli bir biçimde, aşamalılık ve bütünlük ilkeleri doğrultusunda dağıtılmıştır. Bu kapsamda;
 - *Bu derslerin sayısı ve kredi miktarı, geçmişteki “öğretmenlik formasyonu” derslerine göre önemli ölçüde artırılmıştır.*
 - *Bu derslerin, alan dersleri ile paralellik göstermesine ve özellikle alan derslerinde öğrenilen bilgi ve becerilerin öğrenme-öğretme sürecinde uygulanmasına yönelik olarak düzenlenmesine özen gösterilmiştir.*
 - *Gerek mesleğe giriş niteliğindeki dersler gerekse uygulama dersleri yoluyla öğretmen adaylarının, öğretmenlik mesleğinin temel özelliklerini, gerçeklerini, güçlüklerini, zevkli yanlarını çeşitli boyutlarıyla anlamaları ve tartışmaları öngörülmüştür.*
 - *Öğretimin planlı yürütülmesi, çeşitli düzeylerde yapılan program geliştirme etkinliklerinin sınıf içi öğretim ve değerlendirme ile ilişkilendirilmesi ilkelerinden yola çıkarak, programa “öğretimde planlama ve değerlendirme” adlı yeni bir ders konulmuştur.*
 - *Formasyon derslerinin çoğuna uygulama saatleri konulmuş ve programın uygulama boyutu artırılmıştır. Bu bağlamda, okul ortamında öğrenmeye yönelik, okul deneyimi-I ve okul deneyimi-II adlarında iki yeni ders açılmıştır. Fakülte-okul işbirliği konusunda kapsamlı bir düzenlemeye gidilmiş ve MEB-Yükseköğretim Kurulu işbirliği ile “Fakülte-Okul İşbirliği Yönergesi” hazırlanmış ve uygulamaya konulmuştur (Kavak vd., 2007)*

Böylece öğretmen yetiştirme programlarına; öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme, sınıf yönetimi, rehberlik ve bilgisayar dersleri getirilmiş ve konu alanı öğretimini sağlamaya yönelik dersin kredisi artırılmıştır (Kavak vd., 2007).

Yeni programların bir kısmında “yan alan” uygulamasına yer verilmiştir. Örneğin İlköğretim II. kademeye öğretmen yetiştirecek olan fen bilgisi öğretmenliği için matematik ve matematik öğretmenliği için fen bilgisi yan alan olarak belirlenmiştir.

1998-1999 öğretim yılından itibaren uygulamaya konulması planlanan bu çalışma olumlu ve olumsuz eleştiriler alınca 1997-98 yapılanması programların güncellenmesi ve modelin aksayan yönlerini düzenlemeye yönelik yeniden düzenlenmiştir (Kavak vd., 2007). YÖK, (2006) 2006-2007 akademik yılından itibaren uygulanan öğretmen yetiştirme programlarındaki başlıca yenilikleri şöyle sıralamıştır:

1. Her programın özellikleri de dikkate alınarak, programların kompozisyonunda esnek bir düzenlemeye gidilmiş; alan ve alan eğitimi dersleri % 50-60, öğretmenlik meslek bilgisi dersleri % 25-30 ve genel kültür dersleri % 15-20 oranlarında olacak biçimde belirlenmiştir.
2. Geçmiş dönemdeki gereksinimin ortadan kalkması gerekçesiyle “yan alan” uygulamasına son verilmiştir.
3. Öğretmen yetiştirme programlarındaki çakılı ders uygulaması esnetilerek, fakültelere, toplam kredilerinin yaklaşık % 25’e varan oranda derslerini belirleme yetkisi verilmiş ve seçmeli ders olanağı artırılmıştır.
4. Öğretmen adaylarına; birleştirilmiş sınıflarda, köylerde ve YİBO’larda öğretmenlik uygulaması yapabilme fırsatı verilmiştir.
5. Yeni programların en önemli özelliklerinden birisi olarak “genel kültür” derslerinin oranlarının artırılması vurgulanmaktadır. Öğretmen adaylarının entelektüel becerilerini artırmaya yönelik bu değişiklik kapsamında, programlara, bilim tarihi, bilimsel araştırma yöntemleri, etkili iletişim becerileri, Türk eğitim tarihi ve felsefeye giriş gibi dersler konulmuştur. Programın esnekliği çerçevesinde, fakülteler, farklı genel kültür dersleri de okutabilecekler ve bu dersleri zaman içinde değiştirebileceklerdir.
6. Genel kültür dersleri kapsamında, “topluma hizmet uygulamaları” adlı yeni bir ders konulmuştur. Tüm programlar için zorunlu olan bu derste, öğrenciler, toplumun güncel sorunlarını inceleme ve çözüm üretmeye yönelik projeler hazırlayacaklardır. Ayrıca, bu ders kapsamında; öğrencilerin, panel, konferans, kongre, sempozyum gibi bilimsel etkinliklere izleyici, konuşmacı ya da düzenleyici olarak katılması özendirilecektir.
7. Yeni programın önemli bir özelliğinin de AB ülkeleri öğretmen eğitimi programlarının boyutlarıyla örtüşmesidir. Bu bağlamda, yeni program, “kendisine söyleneni yapan teknisyen öğretmen yerine, problem çözen ve öğrenmeyi öğreten entelektüel öğretmen yetiştirmeyi” hedeflemektedir (s.2-4).

Türkiye’de 2006 yılında uygulamaya konulan yeni öğretmen yetiştiren programlarda da ana boyutlar şunlardır (Kavak vd., 2007):

- Alan Bilgisi,
- Meslek Bilgisi a) Eğitim Bilimleri, b) Alan Öğretim Yöntemleri c) Öğretim Yöntem ve Teknikleri,
- Genel Kültür,

- Uygulama.

2.2. Öğretmen Yeterlikleri

Öğretmen yeterlikleri konusu YÖK tarafından öğretmen yeterlikleri üzerine bu çalışmalar yapılırken bir taraftan da MEB, öğretmen yeterlikleri konusunu Temel Eğitime Destek Programının (TEDP) “öğretmen eğitimi” bileşeni kapsamında geliştirilmiştir. Proje faaliyetlerine 2002 yılı Eylül ayında başlanılmıştır. Temel Eğitime Destek Projesi (TEDP); Öğretmen Eğitimi, Eğitimin Kalitesi, Yönetim ve Organizasyon, Yaygın Eğitim ve İletişim olmak üzere 5 bileşenden oluşmaktadır. Öğretmen Eğitimi bileşeni ile ilgili proje çalışmalarının sorumluluğunu Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü üstlenmiştir. Bu projenin "Öğretmen Eğitimi" bileşeni kapsamında, öğretmenlik mesleğinin genel ve özel alan yeterlikleri belirlenmiş ve öğretmen yeterliklerinin iyileştirilmesine yönelik okul temelli meslekî gelişim kılavuzu hazırlanmıştır (MEB, 2008a). MEB tarafından öğretmenlik mesleği genel yeterliklerinin geliştirilmesi sırasında İngiltere, ABD, Seyşel Adaları, Avustralya ve İrlanda'ya ait dokümanlarından yararlanılmıştır (Türk Eğitim Derneği, 2009). Böylece tüm öğretmenlerin sahip olmaları gereken bilgi, beceri ve tutumları gösteren “Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri” şu şekilde belirtilmiştir (MEB, 2008b):

- Kişisel ve Meslekî Değerler - Meslekî Gelişim,
- Öğrenciyi Tanıma,
- Öğrenme ve Öğretme Süreci,
- Öğrenmeyi, Gelişimi İzleme ve Değerlendirme,
- Okul-Aile ve Toplum İlişkileri,
- Program ve İçerik Bilgisi,

Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri yukarıda belirtilen 6 ana yeterlik alanı, bu yeterliklere ilişkin 39 alt yeterlik ve 244 performans göstergesi şeklinde belirlenmiştir. Altı pilot ilden gelen öğretmenlerden oluşturulan komisyonlar “Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri Taslağı”nı değerlendirmiş ve sonuçta ana yeterlik alanları aynen benimsenmiş, örtüşen ve tekrar eden maddeler çıkarılarak alt yeterlik alanları 31’e, performans göstergeleri de 221’e düşürülmüştür (ÖYEGM, 2008). “Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri” 2590 sayılı Tebliğler Dergisinde yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. MEB(2006)’ da belirtildiği üzere hazırlanan “Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri’nin;

- Öğretmen yetiştirme politikalarının belirlenmesinde,
- Öğretmen yetiştiren yükseköğretim kurumlarının hizmet öncesi öğretmen yetiştirme programlarında,
- Öğretmenlerin hizmet içi eğitiminde,
- Öğretmenlerin seçiminde,
- Öğretmenlerin iş başarımlarının, performanslarının değerlendirilmesinde,
- Öğretmenlerin kendilerini tanıma ve kariyer gelişimlerinde

kullanılabileceği belirtilmiştir” (s.V).

Belirlenen bu yeterliliklerin sahip olduğu özellikler ise şu şekilde tanımlanmıştır (ÖYEGM, 2008):

• **Kişisel ve Meslekî Değerler - Meslekî Gelişim**

Öğretmen, öğrencileri birey olarak görür, değer verir. Öğrencilerin sosyal ve kültürel farklılıklarını, yaptıklarını ve ilgilerini dikkate alarak en yüksek düzeyde öğrenmeleri ve gelişmeleri için çaba harcar. Öğrencilerinde geliştirmek istediği kişilik özelliklerini kendi davranışlarında gösterir. Diğer öğretmen, yönetici ve uzmanların başarılı deneyimlerinden yararlanır. Öz değerlendirme yaparak değişim ve sürekli gelişim için çaba harcar. Yeni bilgi ve fikirlere açıktır, kendisini ve kurumu geliştirmede etkin rol oynar. Mesleği ile ilgili mevzuatı (yasa, yönetmelik, genelge vb.) izleyerek bunlara uygun davranır.

• **Öğrenciyi Tanıma**

Öğretmen, öğrencinin tüm özelliklerini, ilgi, istek ve ihtiyaçlarını bilir, geldiği ailenin ve çevrenin sosyo-kültürel ve ekonomik özelliklerini tanır.

• **Öğretme ve Öğrenme Süreci**

Öğretmen, öğretim ve öğrenme süreçlerini plânlar, uygular ve yönetir. Öğrencilerin öğrenme sürecine etkin katılımını sağlar.

• **Öğrenmeyi, Gelişimi İzleme ve Değerlendirme**

Öğretmen, öğrencilerin gelişim ve öğrenmelerini değerlendirir. Öğrencilerin kendilerini ve diğer öğrencileri değerlendirmelerini sağlar. Ölçme sonuçlarını daha iyi bir öğretim için kullanır; sonuçları öğrenci, veli, yöneticiler ve öğretmenlerle paylaşır.

• **Okul, Aile ve Toplum İlişkileri**

Öğretmen, okulun bulunduğu çevrenin doğal, sosyo-kültürel ve ekonomik özelliklerini tanır. Aileleri ve toplumu eğitim sürecine ve okulun gelişimi ile ilgili çalışmalara katılmaları yönünde teşvik eder.

• **Program ve İçerik Bilgisi**

Öğretmen, Türk Millî Eğitim Sisteminin dayandığı temel değer ve ilkeler ile özel alan öğretim programının yaklaşım, amaç, hedef, ilke ve tekniklerini bilir ve uygular.

Bu yeterlikler öğretmen yetiştiren fakültelere gönderilerek, öğretmenlerin belirtilen yeterliklere sahip olacak şekilde yetiştirilmesi istenmiştir (Mahiroğlu, 2004).

Yükseköğretim Kurulunun Milli Eğitimi Geliştirme Projesi kapsamında, MEB ve YÖK tarafından belirlenen öğretmen yeterlik listesine göre 4 yeterlik alanı belirlemiştir (YÖK, 2008). Bunlar:

1. Konu alanı ve alan eğitimine ilişkin yeterlikler,
2. Öğretme-öğrenme sürecine ilişkin yeterlikler (Planlama, öğretim süreci, sınıf yönetimi ve iletişim),
3. Öğrencilerin öğrenmelerini izleme, değerlendirme ve kayıt tutma ile ilgili yeterlikler,
4. Tamamlayıcı mesleki yeterliklerdir.

Ayrıca Kavak vd. (2007)'nin belirttiği gibi “Avrupa Birliği Öğretmen Yetiştirme Raporu’na göre öğretmenlik mesleğinin profesyonelleşmesi ve profesyonel öğretmenlerin

- öğretim, öğrenme ve çalışmaya ilişkin araştırma sonuçlarına dayalı bilgiyle yoğrulmuş,
- etkili öğretme, öğrenme ve çalışma süreçlerinin geliştirilmesi için zengin geçerli deneyimlere sahip,
- özerk, yetkin, öğrencileriyle ilgili,
- eleştirel yapısı gelişmiş, entelektüel,
- öğretmenlik mesleğiyle ilgili özerk meslek örgütlerinde sorumluluk alan
- meslek etiğini benimsemiş kişiler

olması beklenmektedir.

Temel Eğitime Destek Programı (TEDP) kapsamında, ilköğretim kademesi öğretmenlerinin kendi alanlarında sahip olmaları gereken bilgi, beceri ve tutum özelliklerine ilişkin “Özel Alan Yeterlikleri” belirlenmiş ve her bir yeterlik için A1, A2 ve A3 olarak düzeylendirilen performans göstergeleri belirlenmiştir. Bunu yaparken ilköğretim programları esas alınmıştır. Fen ve Teknoloji Özel Alan Yeterlikleri ise şu şekilde belirlenmiştir (MEB, 2008c).

Tablo 2. 1

Fen ve Teknoloji Özel Alan Yeterlikleri

Yeterlik Alanı 1: Öğrenme Öğretme Sürecini Planlama ve Düzenleme

- Öğretim sürecini öğretim programlarına uygun planlayabilme
- Öğretim sürecinde öğretim programları doğrultusunda öğrenme ortamları düzenleyebilme
- Öğretim sürecinde öğretim programlarını destekleyen materyal ve kaynakları kullanabilme

Yeterlik Alanı 2: Bilimsel, Teknolojik ve Toplumsal Gelişim

- Öğrencilerde yaşadığı çevreyi tanıma ve inceleme merakı uyandırabilme
- Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirebilme
- Öğrencilere, bilimin doğası ve tarihsel gelişimi hakkında anlayış kazandırabilme
- Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirebilme
- Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirebilme
- Öğrencilerin, bilimsel ve teknolojik kavramları doğru ve etkin kullanmalarını sağlayabilme
- Öğrencilerin bilim ve teknoloji ilişkisini anlamlandırmalarını sağlayabilme
- Atatürk'ün bilim ve teknoloji ile ilgili düşünce ve görüşlerini öğretim sürecindeki uygulamalara yansıtabilme
- Öğrencilere, bilimsel ve teknolojik gelişmeler ile toplum ve çevre arasındaki etkileşime ilişkin anlayış kazandırabilme
- Fen ve teknoloji öğretim ortamında gerekli güvenlik önlemlerini alabilme
- Özel gereksinimli ve özel eğitime gereksinim duyan öğrencileri dikkate alan uygulamalar yapabilme

Yeterlik Alanı 3: Gelişimi İzleme ve Değerlendirme

- Öğrencilerin gelişimlerini izleyebilme
- Uygulanan ölçme aracından elde edilen verileri değerlendirebilme

Yeterlik Alanı 4: Okul Aile ve Toplumla İş Birliği

- Öğrencilerin günlük hayatta ihtiyaç duyacağı çevre bilinci, fen ve teknoloji okuryazarlığı gibi konulardaki gelişimini sağlamaya yönelik ailelerle işbirliği yapabilme
- Okulun kültür ve öğrenme merkezi haline getirilmesinde toplumla iş birliği yapabilme
- Toplumla liderlik yapabilme
- Öğrencilerin ulusal bayram ve törenlerin anlam ve önemini farkına varmalarını ve aktif katılımlarını sağlayabilme

Yeterlik Alanı 5: Mesleki Gelişimi Sağlama

- Mesleki yeterliklerini belirleyebilme
- Fen öğretimine ilişkin bireysel ve mesleki gelişimini sağlayabilme
- Mesleki gelişime yönelik uygulamalarda bilimsel araştırma yöntem ve tekniklerinden yararlanabilme
- Bilişim teknolojilerinden mesleki gelişim ve iletişim için yararlanabilme

Bilgi ve teknoloji çağında olduğumuzu düşünürsek bu yeterliliklerde de bahsedilen bilişim teknolojilerinden yararlanma giderek zorunluluk haline gelmektedir. Bu nedenle Fen ve Teknoloji Programında; edinilmiş fen bilgilerinin teknolojiye yansıdığı durumlara sık sık örnekler verilmiş ve bu bilgilerin günlük hayat problemleri üzerinde kullanımına yönelik düşünme alıştırmaları sunulmuştur. Böylece öğrencilere fen ve teknoloji okuryazarlığı için gerekli bilgi, anlayış, beceri, tutum ve değerleri kazandırmaya ve onları geleceğe hazırlayarak bilinçli ve sorumlu vatandaşlar olmalarına katkı sağlamaya çalışıldığına yer verilmiştir (MEB, 2006, s. 8). Bu bağlamda öncelikle öğretmenlerin bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanabiliyor olması gerekir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerini fen eğitiminde etkin bir şekilde kullanmak için Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında öğretmenlerin sahip olması gereken nitelikler aşağıdaki gibidir (MEB, 2006, s. 21):

- Yazılım, donanım gibi tekniklerin nasıl etkin ve verimli bir şekilde kullanılacağını bilmesi,
- Bilgisayar ve diğer teknolojileri nasıl kullanacağını bilmesi,
- Bilgisayar uygulamalarını; derecelendirme, rapor, envanter vb. için yönetim araçları olarak kullanmaya yatkın olması,
- Bütün öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojilerine eşit ölçüde erişimini sağlamaya çalışması arzulanır.

Yapılan bütün bu çalışmaların tamamında aslında, öğretmen adaylarının eğitimleri sırasında mümkün olduğunca donanımlı olarak yetişmelerini ve akademik yaşantıları boyunca edindikleri bilgi ve deneyimleri çağdaş eğitim yaklaşımları çerçevesinde öğrencileriyle paylaşabilmeleri sağlamaktır. Ancak herkesin bildiği bir gerçek vardır ki o da bir şeyi bilmenin öğretilmek anlamına gelmemesidir. Öğretmen adaylarına teorik dersler ve pratik uygulamalarla kazandırılmaya çalışılan bu becerilerin çoğu, tam anlamıyla hayata geçirilememektedir. Literatürde mesleğinin ilk yıllarındaki Fen Bilgisi öğretmenlerinin ve Fen Bilgisi öğretmen adaylarının alan bilgilerini, öğrencilerin anlayacağı şekilde vermede zorlandıkları tespit edilmiştir (Carter, 1990). Tam bu noktada alan bilgisi ve öğretmenlik meslek bilgisinin yanı sıra bunların aktarılmasına yönelik pedagojik alan bilgisinin (PAB) önem kazanmaktadır.

2.3. Pedagojik Alan Bilgisi

Pedagojik alan bilgisi (PAB); belirli bir disiplin alanında, öğretme ve öğrenme süreçleri hakkında sahip olunan uzmanlaşmış bilgi olarak tanımlanabilir. Aslında pedagojik alan bilgisinin bileşenleri ile ülkemizde tanımlanmış olan öğretmen yeterlilikleri büyük ölçüde örtüşmektedir. PAB (PCK: pedagogical content knowledge), ilk olarak Shulman (1986), tarafından literatüre kazandırılmıştır ve Shulman (1986), öğretmenlerin sahip olmaları gereken bilgi türlerini ve bunlar arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışmıştır. Shulman, öğretmenlerin PAB modelini “konu alan bilgisi, müfredat bilgisi ve pedagojik alan bilgisi”

şeklinde yapılandırmıştır. Yine bir alan bilgisi olan pedagojik bilgiyi, konu alan bilgisinden farklı olarak konu alanının öğretimi boyutu ile ilgili bir bilgi şeklinde ele almıştır. Shulman (1986)'nın belirttiği gibi “öğretimde en iyi anlatım biçimi tanımlanamadığı için, öğretmenin yapılan araştırmalardan veya deneyimlerinden konuyu anlatmanın alternatif şekillerini bilmesi gerekir”. PAB, özel bir konu alanının öğretilmesi sırasında, öğretmenin öğrenmeyi neyin zorlaştırdığını ya da kolaylaştırdığını anlamasını kapsar ve başka bir ifadeyle; farklı yaş ve farklı alt yapıya sahip öğrencilerin, öğretilen konu ve derslerle ilgili öğrenme ortamına getirmiş oldukları ön kavramları kapsar. Bu nedenle öğrenciler sınıf ortamına boş gelmedikleri için, öğretmenlerin öğrencilerin konu ile ilgili yaygın kavram yanılgılarını ve ön bilgilerini bilerek, öğrencilerinin anlamasını sağlayacak şekilde öğretme sürecini tekrar organize etme bilgisine sahip olmaları gerekir (Shulman, 1986, s. 9). Dolayısıyla, fen ve teknoloji dersi fizik, kimya ve biyoloji bilimlerinin konuları içerdiğinden; bir elektrik konusunun öğretilmesi ile atomun yapısı ya da hücre konusunun öğretilmesi için gerekli olan bilgidir farklı olacaktır. Lederman, Gess-Newsome ve Latz, (1994)' ün de vurguladığı gibi “pedagojik alan bilgisinin gelişmesi için öğretmenlerin anlatacakları konuya uygun öğretim stratejilerini araştırmaları ve o konu hakkında öğrencilerin zorlandıkları kavramları bilmeleri gerekmektedir”.

Öncelikle öğretmenlerin öğretecekleri konuya kendilerinin hâkim olması gerekir ki bu asıl belirleyici olandır. Konu alan bilgisi temel ve sentez bilgiler olmak üzere iki tür bilgidir oluşur. Temel bilgiler enformasyon, fikirler, konu ile ilgili bilgileri, alan ile ilgili genel bilgiler, özel kavramlar, tanımlar, genel kabuller ve işlemleri içerir (Marcelo(2005)'dan aktaran Timur, 2011). Bu bilgi türü öğretmenin ne öğreteceğini belirlediği için önemlidir. Sentez bilgi ise temel bilginin tamamlayıcıdır. Sentez bilgiye sahip öğretmen; alanındaki bilginin geçerliğini, alandaki eğilimleri ve farklı bakış açılarını ve alanındaki araştırmaları bilir (Marcelo'dan aktaran Timur, 2011, s. 33). Genel öğretim bilgisi ise pedagojik bilgi olarak adlandırılabilir. Öğretilmek istenen konu alanına göre değişiklik göstermeyen bu bilgi türü; öğrenme kuramları, öğretim ilkeleri, öğretim stratejileri, sınıf yönetimi, öğrenciyi tanıma ve anlama, ölçme ve değerlendirme bilgisi ile ilgilidir.

Shulman' dan sonra bir çok araştırmacı PAB'nin ne olduğunu ve nasıl geliştiğini araştırmış ve bileşenlerini tanımlamaya çalışmıştır. Aşağıda bazı araştırmacıların PAB modellerine yer verilmiştir.

Grossman (1990)'nın PAB Modeli:

1. Öğretimdeki amaç bilgisi
2. Öğrenciyi anlama bilgisi/ kavram yanılgıları
3. Program bilgisi
4. Öğretim stratejileri bilgisi

Magnusson, Krajcik ve Borko (1999)'nun PAB Modeli:

Grossman (1990) ile Magnusson vd. (1999) modelini karşılaştıracak olursak; Grossman'ın (1990) amaç bilgisi bileşenini Magnusson vd. (1999) fen öğretimine uyum sağlama şeklinde adlandırmış ve tanımlamıştır. Bunun yanında değerlendirme boyutunu da eklemiştir.

Tablo 2. 2

Farklı Araştırmacılara Göre PAB'in Bileşenleri

Araştırmacılar	PAB'in bileşeni olarak kabul edilen bilgi türleri								
	Konu öğretimindeki amaç bilgisi	Öğrenciyi anlama bilgisi	Öğretim Programı bilgisi	Öğretim Stratejileri bilgisi	Medya bilgisi	Değerlendirme Bilgisi	Konu alan bilgisi	Bağlam bilgisi	Pedagojik bilgi
Shulman (1987)	f	PAB	f	PAB	t	t	f	f	f
Tamir (1988)	t	PAB	PAB	PAB	t	PAB	f	t	f
Grosman (1990)	PAB	PAB	PAB	PAB	t		f	t	t
Marks (1990)	t	PAB	t	PAB	PAB	t	PAB	t	t
Smith ve Neale (1989)	PAB	PAB	t	PAB	t	t	f	t	t
Geddis ve diğ. (1993)		PA	PAB	PAB	t	t	t	t	t
Fernandez ve diğ. (1995)	PAB	PAB	t	PAB	t	t	PAB	PAB	t
Magnusson ve diğ. (1999)	PAB*	PAB	PAB	PAB	t	PAB	t	t	t
Hashweh (2005)	PAB	PAB	PAB	PAB	t	PAB	PAB	PAB	PAB
Loughran ve diğ. (2006)	PAB	PAB	t	PB	t	t	PAB	PAB	PAB

Van Driel, J. H., Verloop, N., ve De Vos, W. (1998). Developing science teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(6), 673-695.

Park, S. ve Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 38(3), 261-284.

PAB: Araştırmacı(lar) bu alt kategoriyi PAB'in bir bileşeni olarak incelemişlerdir.

f: Araştırmacı(lar) bu alt kategoriyi PAB'in dışında farklı bir kategori olarak ele almışlardır.

t: Açıkça tartışılmamış

** Fen eğitimindeki araştırmacılar bu bileşeni "fen öğretimine uyum sağlama" olarak adlandırmışlardır.*

Aşağıda bazı bileşenlerin açıklamalarına yer verilmiştir.

1-Konu Alan Bilgisi: Temel ve sentez bilgilerin birleşimi konu alan bilgisini verir (Abell, 2007). Alan ile ilgili kavramları, ilkeleri, fikirleri ve aralarındaki ilişkileri, yapılan uygulamaları, bu tür bilginin gelişimindeki yaklaşımları içerir (Shulman, 1986).

Konu alan bilgisine yüzeysel sahip olan öğretmenler, pedagojik bilgilerini tamamen kullanamazlar. Buna karşılık alan bilgisi çok iyi olan, kavramlar arasında bağlantılar

kurabilen öğretmenler konuyu anlatırken değişik stratejiler ve aktiviteler geliştirmeye ihtiyaç duyarlar (Cohen, McLaughlin ve Talbert, 1993).

2-Konu Öğretimdeki Amaç Bilgisi/Fen Öğretimine Uyum Sağlama Kategorisi: Bir konunun diğer konular ya da disiplinler içerisindeki öğretimiyle ilgili müfredat ve materyal bilgisine sahip olma şeklinde tanımlanabilir (Magnusson, Krajick ve Borko, 1999). Magnusson vd. (1999) bunu fen öğretimine uyum sağlama olarak adlandırmıştır.

3-Öğrenciyi Anlama Bilgisi Kategorisi: Bu bilgi türü, öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını ve hangi konuları anlamada zorlukları, öğretmenin öğrencilerin bireysel farklılıklarının farkında olması hakkındaki bilgisidir (Magnusson vd., 1999). Ayrıca öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanlışlarını da içerir (Gess-Newsome, 1999a).

4-Öğretim Programı Bilgisi: Müfredatla ilgili amaç, hedef ve program bilgisidir (Magnusson vd., 1999).

5-Öğretim Stratejileri Bilgisi: Belirli bir alan özgü olan öğretim yöntem, teknik ve strateji bilgisi olarak adlandırılır ve iki kategoriden oluşmaktadır (Magnusson vd., 1999).

6-Değerlendirme Bilgisi: Literatüre Tamir (1988) tarafından girmiştir ve herhangi bir konu alanında belirli ölçme ve değerlendirme araçlarını, uygulamaları bilmeyi içerir.

7-Genel Pedagojik Bilgi: Bu bilgi türü, öğrenme kuramları, öğretim ilkeleri, sınıf yönetimi, konu alanına uygun materyal geliştirme veya kullanma ile ilgilidir.

Bazı araştırmacılar Shulman'ın belirttiği gibi konu alan bilgisini PAB'ı ayrı bir kategori olarak incelemiş, "dönüştürücü" bir model ortaya sunmuştur. Gess-Newsome (1999b), bu iki model arasındaki farkları ortaya koymuştur. Dönüştürücü modelde konu alan bilgisi PAB'den ayrı bir bilgi kategorisi olarak ele alınır. "Bütünleyici" modelde ise konu alan bilgisi PAB'nin bir bilgi kategorisi olarak ele alınır ve konu alan, pedagoji ve içerik bilgisi ayrı olarak geliştirilerek öğretme sürecinde birleştirilir (Timur, 2011, s. 42).

Shulman'dan sonra Tamir (1988), Smith ve Neale (1989), Grossman (1990) ve Magnusson vd. (1999) konu alan bilgisinin PAB'den ayrı bir bilgi türü olduğunu söylemişlerdir. İyi bir alan bilgisinin ön koşul olduğunu ve konu alan bilgisini de içeren bileşenlerin PAB'a dönüştürülebileceğini ileri sürmüşlerdir (Timur, 2011, s. 43).

Farklı araştırmacılar tarafından bileşenleri farklı şekillerde oluşturulmasına rağmen herkesin hem fikir olduğu konu PAB'ın etkili bir öğretim için gerekli olduğudur. Nitelikli öğretim ve

bunun için en önemli unsur olan nitelikli öğretmen konusundaki araştırmalar devam etmektedir.

2.3.1. Pedagojik Alan Bilgisinin Araştırılmasına Yönelik Çalışmalar

2.3.1.1. Yurt Dışında Yapılmış Çalışmalar

Fen ve teknoloji dersinin bileşenleri olan fizik, kimya ve biyoloji konularında yapılan bazı çalışmalar aşağıda sınıflandırılmıştır.

- Biyoloji (Cohen ve Yarden, 2008; Henze, Van Driel ve Verloop, 2008; Käpylä, Heikkinen ve Asunta, 2008; Tsui ve Treagust, 2002)
- Kimya (Childs ve McNicholl, 2007; De Jong, Van Driel ve Verloop, 2005; Drechsler ve Van Driel, 2008; Park ve Oliver, 2008; Rollnick, Bennett, Rhemtula, Dharsey ve Ndlovu, 2008; Van Driel, De Jong ve Verloop, 2002; Van Driel, Verloop ve Vos, 1998)
- Fizik (Etkina, 2010; Halim ve Meerah, 2002; Nillson ve Van Driel, 2010; Sperandeo-Mineo, Fazio ve Tarantino, 2005)

Van Driel, Verloop ve Vos, (1998), fen öğretimi açısından kimyasal denge konusunda PAB' nin ne olduğunu ve kapsamını tartışmışlardır ve bir açıklama getirmeye çalışmışlardır. İlk olarak PAB kavramını tanımlamışlardır. Bu araştırmalar sonunda pedagojik alan bilgisi için alan bilgisinin ön koşul olduğu ve genel pedagojik bilginin PAB' nin gelişimine yardımcı olduğunu vurgulamışlardır.

Halim ve Meerah (2002), yüksek lisans eğitimlerinin birinci yılında olan ve fen açısından farklı akademik yaşantısı olan 12 fen öğretmeninin bazı fizik kavramları ile ilgili pedagojik alan bilgilerini görüşmeler yoluyla incelemiştir. Araştırmada PAB'nin iki bileşeni incelenmiştir; 1) fen öğretmenlerinin öğrencilerinin konu alanlarına dair sahip oldukları kavrama ve yanlış kavrama bilgileri 2) konuların öğretimi sırasında kullanılan yöntem ve teknik bilgileridir. Sonuçta, kavramsal anlamayı geliştirmede pedagojik alan bilgisinin etkisinin sınırlı olduğu ve öğretmenlerin konu alan bilgilerinin öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını belirlemede önemli olduğu vurgulanmıştır.

Tsui ve Treagust (2002) bir fen öğretmen adayının (Linda) hazırladıkları etkileşimli multi medya programını (BioLogica) kullanarak gerçekleştirdiği “Genetik” öğretimi süresince pedagojik alan bilgisindeki gelişimi incelemişlerdir. Böylece öğretmen adaylarının bu programı nasıl anladıklarını ve öğretimlerinde nasıl kullanmayı planladıklarını araştırmışlardır. Linda’nın genetik konusundaki alan bilgisi çok iyi değilken PAB’ni konuyu öğretirken geliştirmiştir.

Sperandeo-Mineo, Fazio ve Tarantino (2005), fen öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin gelişimini incelemişlerdir. Araştırma bilginin dönüşüm süreci ve öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklığa dair modellemeyle ilgili açıklamalarının bilişsel stratejilerle değiştirmeleri üzerine odaklanmıştır. Araştırma sonucunda bilgi dönüşümünün; konu alanı bilgisinden, pedagojik alan bilgisine doğru tek yönlü bir süreç olmadığı, aynı zamanda konu alan bilgisinin derinliğini ve pedagojik konulara artan farkındalığı da kapsayan çift yönlü bir süreç olduğunu vurgulamışlardır.

Childs ve McNicholl (2007) deneyimli (15 yılın üstünde) bir fen öğretmeni ile çalışarak, ondan en iyi bildiği 5 konu ve kendisine güvenmediği 5 konu seçmesini istemişlerdir. Öğretmenin derslerini iki dönem boyunca video ile kaydederek konu alan bilgisi ile pedagojik bilgi arasındaki ilişkinin nasıl araştırılacağıyla ilgili metodolojiden bahsetmişlerdir. Sonuçta öğretmenin iki alanda da benzer aktiviteler yaptığını ve derslerin öğretimi arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Cohen ve Yarden (2008), çalışmalarında, 6 fen öğretmenin hücre konusunda pedagojik alan bilgilerini görüşmeler yaparak araştırmışlardır. Bu öğretmenlerin PAB’lerini belirlemek için özel materyaller geliştirilmiştir. Araştırma sonunda öğretmenlerin, hücre konusundaki öğretim yöntemlerini sadece yüzeysel olarak değiştirdiklerini bulmuşlardır.

Henze ve diğerleri (2008) kimya öğretmenleri ile çalışmışlardır. PAB çerçevesinde öğretmenlerin fen modelleri ve modelleme bilgilerini incelemişlerdir. Aynı zamanda kimya öğretmenlerinin modeller ile ilgili konu alan, genel pedagojik ve pedagojik alan bilgilerini araştırmışlardır.

Käpylä, Heikkinen ve Asunta (2008), fotosentez ve bitkilerin büyümesi konu alanında alan bilgisinin nitelik ve niceliğinin PAB’ni nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Araştırmanın örneklemini 10 ilköğretim ve 10 ortaöğretim biyoloji öğretmen adayı oluşturmuştur. Veriler anket, ders planları ve görüşmeler kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonunda, ilköğretim

öğretmen adaylarının; öğrencilerin zorlandıkları konuları bilmediklerini ve önemli konu içeriklerini seçmekte zorlandıklarını bulmuşlardır. Aynı zamanda her iki grubun da PAB açısından yeterli tecrübeye ve bilgiye sahip olmadığı görülmüş ve bu yüzden pedagojik alan bilgisinin ayrıca öğretilmesi gerektiği bildirilmiştir.

Rollnick, Bennett, Rhemtula, Dharsey ve Ndlovu (2008) konu alanı bilgisi ile Pedagojik alan bilgisi arasındaki ilişkiyi açıklamak üzere iki durum çalışması yapmışlardır. Durum çalışmalarında, konu alanı bilgisi ile diğer öğretmen bilgi alanlarının birleşiminin anlaşılmasına yardım edeceğini belirttikleri bir model sunulmuştur. Bu modelin, özellikle konu alanı bilgisinin rolünü vurgulamada kullanışlı olduğunu ve bu nedenle pedagojik alan bilgisinin yapısı ve fen öğretimindeki yeri bakımından ilginç bakış açıları ortaya koyduğunu bildirmişlerdir.

2.3.1.2 Yurt İçinde Yapılmış Çalışmalar

Boz ve Boz (2007), 22 kimya öğretmen adayının maddenin tanecikli yapısı konusunda PAB'nin bileşenlerinden biri olan öğretim stratejileri hakkındaki bilgi durumlarını araştırmışlardır. Araştırma verileri, yarı yapılandırılmış görüşmeler, vinyetler ve ders planları yoluyla toplanmıştır. Araştırma verilerinin analizi sonucunda öğretmen adaylarının öğretim tekniği olarak somut objeler, bilgisayar animasyonları ve açıklayıcı öğretim tekniklerini tercih ettiklerini bulmuşlardır. Ayrıca, genel pedagoji bilgisi, konu alanı bilgisi, öğrencilerin zorlandıkları durumların tespiti hakkındaki bilgi gibi birçok bilgi türünün konuyu öğretmede seçilen öğretim stratejisini belirleyen ana unsurlardan biri olduğunu bulmuşlardır.

Bozkurt ve Kaya (2008) yaptıkları araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının ozon tabakasının incilmesi konusundaki pedagojik alan bilgilerini.7 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir test ile araştırmışlardır. Araştırma verileri rastgele seçilen 42 öğretmen adayı ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Araştırma sonunda, öğretmen adaylarının konu alan bilgisi bakımından kavram yanlışlarına sahip olduklarını ve var olan alan bilgilerini öğrencilere öğretmede sıkıntılar yaşadıklarını bildirmişlerdir.

Canbazoglu (2008), Fen Bilgisi öğretmen adaylarının (5), maddenin tanecikli yapısı konusunda ilişkin pedagojik alan bilgilerinin bileşenlerini incelemiştir. Araştırma durum

analizi şeklinde dizayn edilmiş olup ve gözlem, görüşme ve doküman analizi yöntemleri kullanılarak veriler toplanmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının, doküman analizi sonunda, konuya uygun ders planı hazırlayabildikleri ama ders sırasında plana uyarken sıkıntılar yaşadıkları, konu alan bilgisi bakımından bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları, öğretmen adaylarının genellikle ölçme değerlendirme yöntemlerini bilmelerine rağmen uygulamada geleneksel yöntemleri özellikle çoktan seçmeli testleri, doğru yanlış ve boşluk doldurma sorularını seçmeyi tercih ettikleri bildirilmiştir.

Atay, Kaslıoğlu ve Kurt (2010), 18 öğretmen adayının pedagojik alan bilgilerinin gelişimini araştırmışlardır. Araştırma verileri odak grup görüşmeleri ve hikâyeler aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmanın örneklemini oluşturan öğretmenlerinin çoğunun alan bilgileri ile pedagojik bilgilerinin bağdaştıramadıklarını tespit etmişlerdir. Katılımcılar; sınıfta kendine güven, sınıf koşullarını ve öğrencilerin durumlarını, ihtiyaçlarını, farklılıklarını, ilgilerini dikkate alma gibi bazı konularda gelişme gösterdiklerini ifade etmişlerdir.

Mıhladı (2010), 5 fen bilgisi öğretmen adayının bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgilerinin durumunu araştırmıştır. Adayların bilimin doğası alan bilgileri hakkındaki veriler, “Bilimin Doğasına Yönelik Görüşler (BDYG) Anketi”, “VNOS-C Anketi” ve bireysel görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Araştırma sonunda, öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili alan bilgilerinin bazı türlerinin zayıf bazılarının ise gerçekçi düzeyde olduğu bildirilmiştir. Ayrıca adayların sahip oldukları bilimin doğası alan bilgileri ile pedagojik alan bilgilerinin bileşenleri arasında bir ilişki olmadığı bulunmuştur.

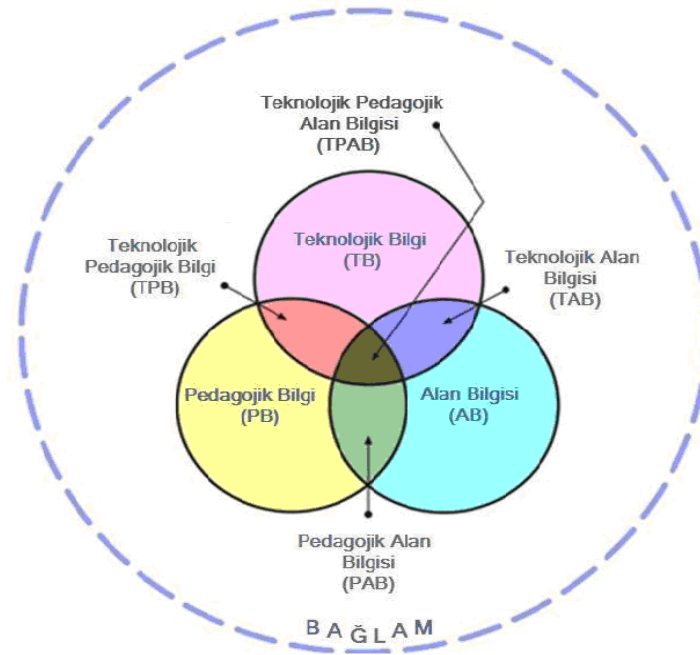
Tuzcu ve Yakar (2010), fen bilgisi öğretmen adayları ile yaptıkları bir çalışmada, pedagojik alan bilgisini öğretim stratejileri alt boyutu kapsamında incelemişlerdir. Araştırmada öğretmen adaylarının öğretim stratejileri bilgilerini sınıflarda kullanabileceklerini düşündüklerini ancak uygulamada yetersiz kaldıklarını belirlemişlerdir.

2.4. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

Teknolojinin hızla geliştiği bu dönemde, Shulman’ın PAB tanımına teknoloji boyutu da eklenerek teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) yeterliği kavramı ortaya çıkmıştır. Bu alanda öne çıkmış araştırmacılar olan Mishra ve Koehler’in tanımına göre (Koehler ve Mishra, 2009; Mishra ve Koehler 2008). Koehler, Misha ve Yahya (2007)’ ya göre “TPAB; teknoloji pedagoji ve alanın keşifimi ve birleşiminden oluşan bir yeterlidir. Yani

teknolojik pedagojik alan bilgisi, öğretmenlerin teknolojiyi öğrenme-öğretme süreçlerine nasıl dâhil edeceklerini teknolojik, pedagojik ve alan bilgisi çerçevesinde açıklayan bir model olarak tanımlanmaktadır”.

Türk Eğitim Derneği'nin (TED) 2009 yılında yayınladığı öğretmen yeterlikleri raporunda TPAB “Öğretim programları ve konu alanı, programın nasıl öğretileceği ve alanın diğer alanlarla ilişkisi, alandaki son gelişmeler, alanın temel kavram, araç ve yapıları, öğretilecek içeriğin teknoloji ile bütünleştirilmesi hakkında bilgili olma” olarak ifade edilmiştir (s.7). TED (2009), bu yeterliğe öğretmen adaylarının yanı sıra hizmetteki öğretmenlerin sahip olması gerektiği belirtilmiştir. Eğitim fakültelerinin öğretim programlarında alan bilgisi, öğretmenlik meslek bilgisi ve genel kültür biçiminde yapay bir ayrıştırma yerine, alan bilgisi, pedagojik bilgiler ve öğretim teknolojilerinin kullanımına ilişkin bilgilerin bütünleştirilmesi gerektiği belirtilmiştir (s. 33).



Şekil 2. 1. TPAB ve etkileşimli olduğu bilgi türleri

Koehler, M. J. & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.

TPAB, PAB'ın genişletilmiş halidir; bir öğretmenin alanı ile ilgili bir konuyu öğretirken teknolojiyi pedagojik stratejilerle birleştirmeyi ve teknolojik araçların ve sunumların öğrencilerin konuyu anlamasına etkisini bilmesidir (Graham, Burgoyne, Cantrell, Smith,

Clair ve Harris, 2009). Mishra ve Koehler (2008, s. 15-16) alan bilgisi, pedagojik bilgi ve teknolojik bilginin kesişimlerinden oluşan bilgi türlerini şu şekilde açıklamaktadır:

Teknolojik Bilgi (TB): Bu bilgi türü standart teknolojileri; örneğin kitaplar, tebeşir ve tahta, daha ilerlemiş teknolojiler; örneğin internet ve dijital videoları içerir (Mishra ve Koehler, 2006).

Teknolojik Alan Bilgisi (TAB): Teknoloji ve alanı birbirinden etkilenme ve birbirini sınırlama durumlarını anlamaktır. Öğretmenler konu alanında kullanılacak en iyi teknolojiyi bilmelidir.

Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB): Belirli teknolojiler kullanıldığında öğrenme ve öğretmenin buna bağlı olarak nasıl değiştiğini bilmek demektir. Örneğin; öğretimde akıllı tahtayı kullanmak TPB iken geleneksel tahta kullanmak PB olarak kabul edilir (Cox, 2008). Öğretmenin sahip olduğu öğretim yöntem ve teknikleri ile teknolojiyi bütünleştirebilmesini içerir.

Teknolojik alan bilgisi (TAB) ve teknolojik pedagojik bilgi (TPB) türleri hakkında yapılan araştırmalarda, araştırmacılar bu bilgiler arasındaki sınırları tam olarak açıklamamaktadır (Cox, 2008).

Cox (2008) yaptığı literatür taramasında, TPAB ile ilgili 89 farklı tanıma, TAB ile ilgili 13 farklı tanıma ve TPB ile ilgili 10 farklı tanıma rastlamıştır (Graham, 2011). Graham (2011) bu kavramsal karmaşıklığın çözümünün TPAB konulu araştırmalarda öncelikle PAB'ın kavramsal çerçevesi, bütünleyici ve dönüştürücü PAB modelleri ve bilgi türleri arasındaki sınırların açıkça belirlenmesi gerektiğini belirtmiştir.

Örneğin; yalnızca teknoloji becerilerini öğretmek (TB) öğretmenlerin bilgisayarlarla nasıl etkili öğretim yapacakları (TPB), teknoloji ve alan ile ilgili sunumlar arasındaki ilişkileri yönetmeleri (TAB), veya özel bir konuda öğrenmeye teknolojinin yardımcı olarak nasıl kullanılacağı (TPAB) konusundaki bilgilerini geliştirmez (Mishra ve Koehler, 2008).

Niess, Grossman (1990)'ın PAB için önerdiği bileşenleri teknoloji ile birleştirerek, öğretmenlerin sahip olması gereken TPAB olarak belirtmiştir. TPAB'nin 4 bileşeni olduğunu belirtmiştir. Bir konu alanında (Niess, 2008, Niess, Ronau, Shafer, Driskell, Harper, Johnston, Browning, Özgün Koca ve Kersaint, 2009).

1. Fen ve matematiği teknoloji ile öğretmede amaçlar---(Grossman (1990): amaç bilgisi)
2. Fen ve matematiği teknoloji ile öğrenme ve öğretmek için kullanılacak öğretim stratejileri ve sunumlar (gösterimler) bilgisi---(Grossman (1990): öğretim stratejileri bilgisi)
3. Fen ve matematiği teknoloji ile öğretmede öğrencilerin düşünme, anlama ve öğrenme bilgisi---(Grossman (1990): öğrenciyi anlama bilgisi/ kavram yanılgıları)
4. Fen ve matematiği teknoloji ile öğrenme ve öğretmeyi sağlayan müfredat ve müfredat materyalleri bilgisi---(Grossman (1990): müfredat bilgisi).

şeklinde sıralanmaktadır. Ancak Niess (Niess, 2008, Niess vd., 2009) tarafından yapılandırılan TPAB ölçme ve değerlendirme bilgisine ilişkin bir bileşen içermemektedir. Cox ve Graham (2009), Magnusson vd. (1999)'nun PAB modelini teknoloji ile birleştirerek 5 bileşenli bir TPAB modeli önermişlerdir.

1. Teknoloji ile öğretimde amaç bilgisi / teknoloji ile öğretime uyum sağlama (TAB)
2. Teknoloji ile öğretimde müfredat ve müfredat materyalleri bilgisi(TMB)
3. Teknoloji ile öğretimde ölçme ve değerlendirme bilgisi (TÖB)
4. Teknoloji ile öğretimde öğrencilerin düşünme, anlama ve öğrenme bilgisi (TÖAB)
5. Teknoloji ile öğretimde öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgisi (TSB)

Bu çalışmada fen eğitimi için yapılandırıldığı ve ölçme-değerlendirme bilgisi bileşenini de kapsamında bulunduran Magnusson vd. (1999)'nun PAB modelini teknoloji ile birleştiren Cox ve Graham (2009)'ın TPAB modeli doğrultusunda araştırmanın alt problemlerine cevap aranmaya çalışılacaktır.

Bu çalışmada Fen Bilgisi öğretmen adaylarının elektrostatik ile ilgili konu alan bilgileri (subject matter knowledge), teknolojik pedagojik alan bilgileri (technological pedagogical content knowledge), konu alan bilgisi ile teknolojik pedagojik alan bilgisinin alt boyutları (pedagojik bilgi, müfredat bilgisi, ölçme-değerlendirme bilgisi, öğretim teknik, yöntem ve strateji bilgisi, öğrenciyi anlama bilgisi) arasındaki ilişkiler ile öğretmen adaylarının fizik

dersine yönelik görüşleri değerlendirilmeye çalışılacaktır. Araştırmada, öğretmen adaylarının Fen ve Teknoloji dersinin fizik alanına ait elektrostatik konusunun temel kavramları içeren 7. sınıf “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesine ilişkin TPAB’leri değerlendirilecektir. Araştırmanın uygulama sürecinde 7. sınıflarda 2006 programı uygulanmakta olduğu için uygulamalar 2006 programı referans alınarak yapılmıştır. Ancak yapılan araştırmalar, gerek öğretmen adaylarının elektrostatik konusunda, gerekse öğrencilerin yaşamımızdaki elektrik ünitesine ilişkin kavramların öğrenilmesinde zorlandıklarını ve birtakım yanlış kavramalara sahip olduklarını göstermektedir. Teknolojinin yaşamımızın vazgeçilmez bir parçası olduğu ve MEB tarafından başlatılan FATİH projesinin hızla yürütüldüğü bu dönemde fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB yeterliklerini ortaya koymak nitelikli fen öğretimi açısından önemlidir. TPAB çalışmalarının çok yeni olduğu bu dönemde, fen bilgisi öğretmen adaylarının elektrostatik konusundaki alan ve teknolojik pedagojik alan bilgisi durumlarının birbiri ile ilişkisinin belirlenmeye çalışıldığı bu çalışma, teknolojik pedagojik alan bilgisinin araştırıldığı konu alanı bakımından literatürdeki ilklerden olma özelliğini taşımaktadır.

2.4.1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisinin Araştırılmasına Yönelik Çalışmalar

2.4.1.1. Yurt Dışında Yapılmış Çalışmalar

Koehler ve Mishra (2005) öğretim üyeleri ile yüksek lisans öğrencilerinin birlikte çalıştığı online derslerin onların TPAB’lerine etkisini belirlemek üzere bir araştırma yapmışlardır. Araştırma grubunun 4 öğretim üyesi ve 13 öğretmen adayından oluştuğu bu çalışmada, katılımcıların TPAB gelişimlerini dönemin başında ve sonunda uygulanan bir anket ile belirlemişlerdir. Dönemin başında elde edilen sonuçlara göre katılımcılar teknoloji, pedagoji ve alanın bağımsız yapılar oluşturduğunu düşünürken, dönemin sonunda bu yapıları birleştirmişlerdir.

Niess (2005), geliştirdikleri program ile 22 öğretmen adayının TPAB’lerindeki gelişimi bir yıl boyunca incelemiştir. Bunlardan beş adayının teknolojiyi öğretimde kullanırken karşılaştıkları güçlükleri belirlemek için durum çalışmasını kullanmıştır. Katılımcılardan 14 tanesi fen ve matematik öğretiminde teknolojiyi kullanabileceğini ifade ederken, sekiz tanesi ise TPAB konusunda çalışmalarını gerektiğini ifade etmiştir. Araştırmada öğretmenlerin

teknolojik bilgileri ile konu alan bilgilerini bütünleştirici programların rehberlik yapması gerektiğini belirtmiştir.

Koehler, Mishra ve Yahya (2007) yaptıkları çalışmada 15 hafta boyunca, iki grup öğretmen adayının TPAB gelişimlerinin incelemişlerdir. Araştırmanın başında yine öğretmen adaylarının teknoloji, pedagoji ve alanın birbirinden ayrı bilgi türleri olarak gördüğünü, araştırma sonunda ise bu üç yapıyı birleştirebildiklerini kaydetmişlerdir.

Cox (2008) yaptığı bir çalışmada üniversite profesörlerinin güçlü TAB'ne sahip olduğunu, ilköğretim öğretmenlerinin ise güçlü TPB ve zayıf TAB'ne sahip olduklarını bulmuştur.

Graham vd. (2009), 15 ilköğretim ve lise fen öğretmeninin TPAB'lerine hizmet içi eğitim kursunun etkisini Likert tipi bir anketle ön test son test olarak incelemişlerdir. Öğretmenlerin, ön test sonuçlarına göre TPAB, TPB, TAB ve TB alt boyutlarından kendilerine güven seviyelerinin en fazla olduğu boyutun TB boyutu, daha sonra ise TPB, TPAB ve TAB olduğunu bulmuşlardır. Öğretmenlerin sınıflarında teknoloji ile öğretim yaparken öğretmen merkezli stratejileri tercih ettiklerini ve yapılan hizmet içi eğitim programının öğretmenlerin en fazla TAB konusunda kendilerine güvenlerini artırdığını kaydetmişlerdir.

Jang ve Chen (2010), akran öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'lerinin gelişimine etkisini TPAB'nin dönüştürücü modeli çerçevesinde incelemiştir. Araştırma 18 hafta süren bir dersin kapsamında gerçekleştirilmiş olup dört aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada öğretmen adayları TPAB hakkında bilgilendirilmiş, İkinci aşamada deneyimli öğretmenlerin öğretim sürecini gözlemlemesi ve bu sayede animasyon, simülasyon, video ve öğretim stratejilerini derslerinde nasıl kullanabileceklerini görmeleri sağlanmış, üçüncü aşamada teknoloji destekli ders anlatımlarını tasarlamışlar, son aşamada ise öğretmen adayları kendi öğretim süreçleri hakkında geri bildirim almışlardır.

Landry (2010), Matematik öğretmenlerinin TPAB'lerini ölçmek için M-TPAB ölçeğini geliştirmiştir. Bu ölçek 7 boyut içeren bu anket ve görüşmelerle matematik öğretmenlerinin TPAB'lerini ölçmüştür. Araştırma sonunda öğretmenlerin pedagoji ve alan bilgilerinin güçlü, teknolojik bilgilerinin TAB, TPB ve TPAB boyutlarında zayıf olduğunu bulmuştur. Araştırmaya katılan öğretmenler teknolojiyi öğretimlerinde nasıl kullanacaklarını bilmediklerini çünkü matematik ile teknolojiyi birleştirmenin zor olduğunu belirtmişlerdir.

2.4.1.2. Yurt İçinde Yapılmış alışmalar

Kaya (2010b) fen ve teknoloji ğretmen adaylarının küresel ısınma konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerini ve sınıf içi uygulamalarını araştırmayı incelemiştir.

Sungur, Kaya ve Kaya (2010), Fen Bilgisi ve Sınıf ğretmen Adayları üzerinde yaptıkları bir araştırmada ders planı hazırlama yönteminin TPAB belirlemede etkililiğini araştırmışlardır. Sonuçta, bu yöntemin TPAB'nin bileşenlerinden alan bilgisi, öğrencilerin öğrenme güçlüğü, öğrenme ortamı ve teknolojik bilgiyi belirleme açısından verimli ve uygun bir yöntem olmadığını bulmuşlardır.

Savaş, ztrk ve Tüzün (2010a) Fen Bilgisi ğretmen adaylarının TPAB' lerini Pedagojik Bilgi (PB), Teknolojik Alan Bilgisi (TAB), Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB) ve TPAB boyutlarında sınıf düzeylerine göre inceleyen araştırmada sınıf düzeyi arttıa alan, pedagojik ve teknolojik bilgilerinin arttığını kaydetmişlerdir.

Ayrıca, buna bağlı olarak Savaş, ztrk ve Tüzün (2010b), TPAB'nin PAB, AB ve TPB değişkenleri ile olan ilişkisini incelemişlerdir. Sonuçta, TPB boyutunun TPAB' ne katkısı en yüksek olan boyut olduğu bulmuşlardır. Bununla birlikte öncelikle ğretmen adaylarının fen derslerinde teknolojiyi gerektiği gibi kullanabilmesi için teknolojik bilgilerinin artırılması gerektiğini ve aynı zamanda iyi bir alan ve pedagojik bilgiye sahip olması gerektiğini vurgulamışlardır.

Timur (2011), yaptığı bir araştırmada fen bilgisi ğretmen adaylarının kuvvet ve hareket üniteleri hakkında teknolojik pedagojik alan bilgilerinin (TPAB) gelişimini incelemiştir. Araştırmanın rneklemine 30 aday ğretmen oluşturmuştur ve çalışma sürecinde ğretmen adaylarının almakta olduğu teknoloji ve proje tasarımı ders çerçevesinde sadece teknolojik bilgilerinin gelişimine yönelik etkinlikler araştırmacı tarafından beş hafta boyunca yapılmıştır. Bu sürecin sonunda ğretmen adayları da teknoloji destekli ğretim tasarlayıp ekranlarına sunmuşlardır. Araştırmada nicel veriler, TPAB z güven leği ve bilgisayara yönelik öz yeterlik inancı leği ile toplanırken nitel veriler, seçilen 3 ğretmen adayından görüşme, gözlem ve doküman incelemesi yöntemleri ile elde edilmiştir. Araştırma sonunda teknoloji destekli ğretimlerin fen bilgisi ğretmen adaylarının TPAB z güvenlerini, fen ğretiminde bilgisayar kullanımına yönelik öz yeterlik inançlarını ve teknoloji ile ilgili kavramlarının gelişimine yardımcı olduğunu göstermektedir. Ayrıca teknoloji destekli ğretimlerin ğretmen adaylarının TPAB'nin alt bileşenlerinden dördünün (amaç bilgisi,

müfredat ve müfredat materyalleri bilgisi, öğretim stratejileri bilgisi ve değerlendirme bilgisi) gelişimine yardımcı olduğu, ancak, öğrencilerin anlamaları ve öğrenmelerine yönelik öğretmen bilgisinin gelişimi üzerinde bu öğretim uygulamalarının etkili olmadığı saptanmıştır.

Bilici, Yamak ve Kavak (2011), yaptıkları bir araştırmada, öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) imajlarını belirlemeye çalışmışlardır. Bunun için bir eğitim-öğretim yılı içerisinde 27 aday öğretmen beş hafta süresince eğitim verilmiştir. Öğretmen adaylarından TPAB ile ilgili düşüncelerini çizimlerini istemiş ve bunların arasından seçilen altı öğretmen adayının çizimleri güz dönemi ile karşılaştırılmıştır. Araştırmanın sonunda, öğretmen adaylarının TPAB'si zihinlerinde dönüştürücü modelden daha çok birleştirici model doğrultusunda yapılandıklarını tespit etmişlerdir.

Bilici (2012), fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) ve TPAB öz-yeterlik düzeylerinin bir eğitim-öğretim yılı sürecindeki değişimini değerlendirmeye çalışmıştır. Araştırmanın örneklemini 27 aday öğretmen oluşturmuştur. Bu öğretmen adaylarına TPAB modelinin bileşenleri doğrultusunda beş haftalık bir eğitim vererek onların sekiz hafta süresince farklı fen konularında teknoloji ile zenginleştirilmiş ders planları hazırlayarak mikro öğretim uygulamaları yapmasını sağlamıştır. Daha sonra bu öğretmen adayları içerisinde belirlenen altı öğretmen adayının öğretmenlik uygulamaları sırasındaki ders anlatımlarını gözlemlemiştir. Araştırma sonucunda araştırmaya katılan öğretmen adaylarının tamamında TPAB'nin teknolojinin entegre edildiği fen ve teknoloji öğretim programı bilgisi bileşenine yönelik bilgilerinin tamamen yeterli, fen dersinin teknoloji ile öğretime yönelik amaç ve hedef bilgilerinin de kısmen yeterli olduğunu belirlemiştir. Ayrıca seçilen altı öğretmen adayının teknolojik araç-gereçlerden faydalanma bilgilerinin arttığını tespit etmiştir. 27 öğretmen adayının TPAB'ne yönelik öz-yeterlik düzeylerinin ise güz döneminin başlangıcına göre güz dönemi sonunda arttığı, ancak bahar döneminin sonunda ise güz döneminin sonuna göre öz-yeterlik düzeylerinde anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır.

2.5. Elektrostatik Alan Bilgisi

2.6.1. Elektrostatik Konu Alanının Araştırılmasına Yönelik Çalışmalar

Daha önce öğrencilerin elektrostatik konusundaki öğrenmeleri ve kavram yanılgıları üzerine yapılmış çalışmalarda bulunan sonuçlar bu araştırmanın alan bilgisi verilerinin yorumlanması açısından önemlidir. Öğrenciler fen kavramlarını öğrenirken çok sayıda kavram yanılgısı oluşturabilmektedir. Ayrıca var olan kavram yanılgılarını değiştirmenin oldukça güç olduğu ve bazen öğrencilerin öğretim sonunda bile bu yanılgılarını sürdürdüğü daha önceki çalışmalarla tespit edilmiştir (Bilal ve Erol, 2009; Maloney, O’Kuma, Hieggelke ve Heuvelen, 2001; Pocovi, 2007).

Öğrenme, öğrencilerin yeni fikirler kazanmalarıyla birlikte, sahip oldukları kavramları geliştirme, yani eskileri ile yenilerini yer değiştirme süreci olarak tanımlanmakta ve kavramsal değişim öğrencilerde farklı oranlarda meydana gelen özgün bir süreç olarak görülmektedir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Bu çalışmada sadece katılımcıların elektrostatik konusundaki alan bilgisi düzeyi tespit edilecek ve bu sırada tespit edilen kavram yanılgılarını gidermeye yönelik bir çalışma yapılmayacaktır.

2.6.1.1. Yurt Dışında Yapılmış Çalışmalar

Öğrencilerin mevcut anlamaları ve kavram yanılgıları üzerine birçok araştırma yapılmıştır (Lee, 2007; Posner, Strike, Hewson ve Gertzog, 1982). Öğrencilerin elektrik konusundaki kavramsal anlamaları/öğrenmeleri üzerine daha önceden yapılmış çalışmalarda bulunan sonuçlar araştırma verilerinin yorumlanması açısından önemlidir ve bu bakımdan ele alınmıştır.

- **Elektrik alan:** (Bagno ve Eylon, 1997; Bilal ve Erol, 2009; Furio ve Guisasola, 1998; Planicic, 2006; Pocovi, 2007; Pocovi ve Finley, 2002; Saarelainen, Laaksonen ve Hirvonen, 2007; Törnkvist, Petterson ve Tranströmer, 1993; Viennot ve Ranson, 1992)
- **Statik elektrik:** (Başer ve Geban, 2007; Bonham ve Risley, 1999; Park vd., 2001)
- **Elektrik kuvveti, elektriksel potansiyel, iş:** (Bagno ve Eylon, 1997; Bilal ve Erol, 2009; Maloney, O’Kuma, Hieggelke ve Heuvelen, 2001)

- **Gauss Yasası ve sığa:** (Gordon ve Raduta, 2005; Guisasola, Zubimendi, Almudi ve Ceberio, 2002; Isvan ve Singh, 2007; Singh, 2006).

Tablo 2. 3

İlgili Literatürden Derlenmiş Elektrostatik Konusu İle İlgili Kavram Yanılgıları

İletkenlik ve Yalıtkanlık İle İlgili Kavram Yanılgıları	Referans
➤ İletken, içinden elektrik akımının ve/veya ısının akabildiği bir maddedir.	[Park vd., 2001; Beaty, 2005]
➤ Sadece iletkenler yüklenebilir.	[Harrington, 1999]
➤ Nemli hava iletkenidir.	[Güneş, 2013; Çiğdemtekin, 2007]
Elektrik Yükleri ve Elektriklenme İle İlgili Kavram Yanılgıları	Referans
➤ Elektrik yükleri sadece iletkenler üzerinde hareket edebilir, yalıtkanlar üzerinde hareket etmezler.	[Harrington, 1999; Güneş, 2013]
➤ Aynı cins yükle yüklenmiş iki iletken arasında, birinin üzerindeki yükler diğerinin üzerindekiyle iteçeğinden dolayı yük transferi olmaz.	[Guruswamy vd. 1996]
➤ Elektrik yükleri bir telin sadece yüzeyinde akarlar.	[Beaty, 2005]
➤ Protonlar cisim boyunca hareket edebilirler.	[Başer, 2003]
➤ Bir elektron yüksüz saf bir negatif yüküdür.	[Başer, 2003]
➤ Elektronlar yaklaşık ışık hızı ile hareket eder.	[Güneş, 2013]
➤ Her bir elektron enerji taşır.	[Güneş, 2013]
➤ Maddenin elektron ve protonları ayrıldığında hepsi durgun hale gelir ve hareketsiz kalırlar.	[Başer, 2003]
➤ Elektrik enerjisi elektronlar tarafından yapılır.	[Başer, 2003]
➤ Nötr, yüklenmenin üçüncü bir çeşididir.	[Harrington, 1999]
➤ Nötr cisim, yüksüz cisimdir/ Nötr cisimler hiç yük bulundurmazlar.	[Güneş, 2013; Çiğdemteki, 2007; Başer, 2003; Beaty, 2005]
➤ Yükler; ‘artı yük’ ve ‘eksi yük’ olarak adlandırılır.	[Güneş, 2013; Çiğdemtekin, 2007]
➤ Hem pozitif hem de negatif yükler hareket edebilirler.	[Çiğdemtekin, 2007]
➤ Nötr cisimler negatif yüklüdür, yüklü cisimler de pozitif yüklüdür.	[Çiğdemtekin, 2007]
➤ Nötr cisimde bulunan başlangıçta etkisiz olan yükler sürtünme ile aktifleşir ve pozitif elektrik yüklerine dönüşür.	[Çiğdemtekin, 2007]
➤ Yükler cam gibi dielektrik maddelerden akabilir.	[Demirci ve Çirkinoglu, 2004; Güneş, 2013]
➤ Yükler kendi başlarına hareket eder.	[Demirci ve Çirkinoglu, 2004; Güneş, 2013; Başer, 2003]
➤ Yüklendiği cisim sadece bir tip yüke sahiptir.	[Demirci ve Çirkinoglu, 2004; Güneş, 2013, Çiğdemtekin, 2007; Başer, 2003]
➤ Elektrik yükleri kendiliğinden oluşur.	[Guruswamy vd., 1996]
➤ Aynı yükle yüklü iki metal cisim arasında yük transferi olmaz.	[Guruswamy vd., 1996; Başer, 2003]
➤ İki zıt yükle yüklü cisim arasında biri nötrleşinceye kadar yük geçişi olur.	[Guruswamy vd., 1996; Başer, 2003]
➤ Bir balonun üzerine kürk sürtmek yük üretir.	[Başer, 2003]
➤ Bulutlar birbirlerine sürtünerek yüklenirler.	[Beaty, 2005; Güneş, 2013]
➤ Sürtünme ile elektriklenmede bir cisimden negatif yükler diğerine geçerken, diğer cisimdeki pozitif yüklerde ilk cisme geçer.	[Çiğdemtekin, 2007]
➤ Birbirine sürtülen cisimler ayrıldıklarında aynı cins elektrikle yüklenir.	[Çiğdemtekin, 2007]
➤ Dokunma ile elektriklenmede nötr cisim yüklü cismin zıt elektrik yükü ile yüklenir.	[Çiğdemtekin, 2007]
➤ Yüklü bir metal ile nötr bir metal cisim arasında yük geçişi olmaz.	[Guruswamy vd., 1996; Başer, 2003]
➤ Yüklü bir cisim nötr bir cisme yaklaştırıldığında yükleri nötr cisme geçer.	[Çiğdemtekin, 2007]
➤ İki cisim arasındaki yük geçişinde etkileşim zamanı önemli değildir.	[Başer, 2003]
➤ Elektriklenme, iki cismin birbirine sürtülmesi sonucu elektrik üretilmesiyle oluşur.	[Park vd., 2001]
➤ Elektriklenme, iki iletkenin çarpışması sonucu elektrik üretilmesiyle oluşur.	[Park vd., 2001]
➤ Elektriklenme, sürtünme ile elektrik akışı sonucu oluşur.	[Park vd., 2001]
➤ Elektriklenme, taşıma, sürtünme ya da iki cismin çarpışması ile oluşur.	[Park vd., 2001]
➤ Elektriklenme, saçın ya da küçük kâğıt parçacıklarının çekilmesidir.	[Park vd., 2001]
➤ Statik elektrik, elektrik akımının durgun şeklindedir.	[Beaty, 2005, Güneş, 2013, Çiğdemtekin, 2007; Başer, 2003]
➤ Statik elektrik sürtünme ile oluşur.	[Beaty, 2005, Güneş, 2013, Çiğdemtekin, 2007; Başer, 2003]

➤ Statik elektrik, elektronların birikmesidir.	[Beaty, 2005, Güneş, 2013, Çiğdemtekin, 2007; Başer, 2003]
➤ Statik elektrik, bir enerji biçimidir.	[Beaty, 2005; Başer, 2003]
➤ Statik elektriklenme olduğu zaman bir cins yük objenin yüzeyine gider diğer cins yük ise merkezde kalır.	[Çiğdemtekin, 2007]
➤ Elektrik bir enerji türüdür.	[Güneş, 2013; Beaty, 2005]
➤ Statik elektrik yüksek voltajda hiçbir şey yapamaz.	[Başer, 2003]
➤ Elektrik, ağırlıksızdır.	[Güneş, 2013; Beaty, 2005]
➤ Elektrik, fiziksel bir büyüklüktür.	[Güneş, 2013]
➤ Akan elektrik ve durgun elektrik olmak üzere iki çeşit elektrik vardır.	[Beaty, 2005]
➤ Elektronlar harekete geçtiğinde elektrik akımı başlar ve bütün elektrostatik olayları gözden kaybolur.	[Başer, 2003]
➤ Dıştan dokundurduğunda dış yüzey içten dokundurduğunda iç yüzey yüklenir.	[Şekercioğlu, 2011]
➤ Metal küre atom gibi düşünülür ve (+) yükler merkezde, (-) yükler dış yüzeyde bulunur.	[Şekercioğlu, 2011]
➤ Dokunma ile elektriklenmede iki cisim aynı yükte yüklenir ve yükleri eşit oranda paylaşırlar.	[Şekercioğlu, 2011]
➤ Yüklü cisim dokundurduğunda tüm yükünü küreye boşaltır.	[Şekercioğlu, 2011]
➤ Yalıtkanlar iletkenler gibi yüklenebilir.	[Şekercioğlu, 2011]
Elektroskop İle İlgili Kavram Yanılgıları	Referans
➤ Tahta çubuk yüklü cisim ve elektroskop arasına konulduğu zaman elektroskopun yaprakları hareket etmez, çünkü tahta çubuk iletken değildir.	[Park vd., 2001]
➤ Elektroskop bir maddenin iletken olup olmadığını ölçmeye yarayan araçtır.	[Park vd., 2001]
➤ Elektroskop, elektrik akımının kutupluluğunu ölçen araçtır.	[Park vd., 2001]
➤ Elektroskop, elektrik akımının dayanıklılığını (strength) ölçen araçtır.	[Park vd., 2001]
Elektrik Alan ve Elektriksel Kuvvet İle İlgili Kavram Yanılgıları	Referans
➤ Elektriksel kuvvet ile yer çekim kuvveti benzer şeylerdir/aynıdır.	[Demirci ve Çirkinöğlu, 2004; Güneş, 2013, Çiğdemtekin, 2007]
➤ Bir yük olmasa da her noktada kuvvet vardır.	[Güneş, 2013; Başer, 2003]
➤ Biri diğerine göre daha fazla yüke sahip olan iki cisimden yük miktarı büyük olan cisim diğerine daha büyük kuvvet uygular.	[Maloney vd., 2001]
➤ Elektriksel alan ve kuvvet aynı şeydir ve aynı yöndedir/doğrultudadır.	[Demirci ve Çirkinöğlu, 2004; Güneş, 2013, Çiğdemtekin, 2007; Başer, 2003]
➤ Elektriksel kuvvetler, elektriksel alan çizgileri boyuncadır.	[Başer, 2003]
➤ Yük elektriksel alan çizgilerinde olmadığı zaman ona bir kuvvet etkimez.	[Demirci ve Çirkinöğlu, 2004; Güneş, 2013, Çiğdemtekin, 2007; Başer, 2003]
➤ Elektriksel alan çizgileri gerçektir.	[Güneş, 2013, Çiğdemtekin, 2007; Başer, 2003]
➤ Belirli sayıda elektriksel alan çizgileri vardır.	[Demirci ve Çirkinöğlu, 2004; Güneş, 2013, Çiğdemtekin, 2007; Başer, 2003]
➤ Elektriksel alan çizgileri herhangi bir yerden başlayıp sona erebilir.	[Demirci ve Çirkinöğlu, 2004; Güneş, 2013, Çiğdemtekin, 2007; Başer, 2003]
➤ Elektriksel alan çizgileri birbirini kesebilir.	[Başer, 2003]
➤ Elektrik alan çizgileri keskin sınırlar ve ilmekler yapabilir	[Başer, 2003]
➤ Elektriksel alan yükleri çektiği zaman parlama/ışıldama/kıvılcım oluşur.	[Demirci ve Çirkinöğlu, 2004; Güneş, 2013]
➤ Elektriksel alan çizgileri sadece iki boyutludur.	[Demirci ve Çirkinöğlu, 2004; Güneş, 2013, Çiğdemtekin, 2007; Başer, 2003]
➤ Bir yerde yük yoksa orada elektriksel alan çizgileri de yoktur.	[Demirci ve Çirkinöğlu, 2004; Çiğdemtekin, 2007]
➤ Tespit edecek bir şey yoksa alanlar da yoktur.	[Güneş, 2013]
➤ Elektriksel alan çizgileri yüklerin hareket yoludur/ hareket yörüngeleri/ yükler tarafından izlenecek olan yollardır.	[Demirci ve Çirkinöğlu, 2004; Güneş, 2013; Pocavi ve Finley, 2002]
➤ Elektriksel alan çizgileri yükleri taşıyan yollardır.	[Çiğdemtekin, 2007; Pocavi ve Finley, 2002]
➤ Elektriksel alan çizgileri kuvvetleri taşıyan yollardır.	[Pocavi ve Finley, 2002]
➤ Elektriksel alan çizgileri tam olarak pozitif yükten negatif yüke doğrudur ve hareketi ifade eder.	[Güneş, 2013]
➤ Bir pozitif nokta yükün elektriksel alan çizgileri silinir, çünkü her yöne elektriksel alan çizgileri olduğundan birbirlerini yok ederler.	[Singh, 2006]

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hareket eden yük her zaman elektriksel alan çizgilerini takip ederek ivmeli hareket eder. ➤ Yükler bir yalıtkan üzerinde hareket etmediğinden orada bir elektriksel alan oluşmaz. ➤ “Coulomb” kanunu nokta yüklere değil, bir sistem halinde bulunan yüklere etki eder. ➤ Coulomb kanunu noktasal yük dışındaki yük sistemlerine de uygulanır. ➤ Tek bir noktasal yük düzgün (sabit) bir elektriksel alan oluşturabilir. ➤ Sabit elektriksel alanda sabit bir elektriksel kuvvet yoktur. ➤ Sabit elektriksel alana bırakılan yüklü parçacık elektriksel alanda hareket ederken parçacığa etki eden elektriksel kuvvet artar veya azalır (Yükün cinsine göre). 	<p>[Demirci ve Çirkinioğlu, 2004; Güneş, 2013, Çiğdemtekin, 2007] [Rainsou ve vd.. 1994]</p> <p>[Demirci ve Çirkinioğlu, 2004; Çiğdemtekin, 2007] [Güneş, 2013] [Şekercioğlu, 2011] [Şekercioğlu, 2011] [Şekercioğlu, 2011]</p>
Gauss Yasası İle İlgili Kavram Yanılgıları	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elektriksel alan ve akı aynı şeydir. ➤ Elektrik akısı ve elektrik yükleri vektördür. ➤ Elektriksel alanın sıfır olduğu bir kapalı Gauss yüzeyinde mutlaka elektriksel akı da sıfırdır. ➤ Gauss yasası, kapalı yüzey olmasa bile simetrik olan tüm yüzeylere uygulanır. ➤ Gauss yasasında yük dağılımının değil cismin simetrik olması gerekir. ➤ Kapalı bir Gauss yüzeyi içindeki yükün yüzeyde oluşturduğu akı $\Phi = E \cdot A \cdot \cos\alpha$ ile bulunur. ➤ Gauss yüzeyindeki elektriksel akı yüzey içindeki yüke bağlı değildir. 	<p>Referans</p> <p>[Singh, 2006] [Singh, 2006] [Singh, 2006] [Singh, 2006] [Şekercioğlu, 2011] [Şekercioğlu, 2011] [Şekercioğlu, 2011]</p>
Elektrik Potansiyeli İle İlgili Kavram Yanılgıları	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Potansiyel/Gerilim devre boyunca akar. ➤ Potansiyel/Gerilim ve elektriksel alan arasında bir ilişki yoktur. ➤ Potansiyel/Gerilim bir enerjidir. ➤ Eş potansiyel eşit alan veya sabit alan anlamına gelir. ➤ Yüksek gerilim kendi başına tehlikelidir/Yüksek voltaj kendine zarar verir. ➤ Eş potansiyel çizgileri üzerinde bir yükü hareket ettirmek için iş yapılır. ➤ Yüksek potansiyeldeki elektriksel alanın büyüklüğünün düşük potansiyele göre büyük olması gerekir. 	<p>Referans</p> <p>[Demirci ve Çirkinioğlu, 2004; Güneş, 2013; Çiğdemtekin, 2007; Başer, 2003] [Demirci ve Çirkinioğlu, 2004; Güneş, 2013; Başer, 2003] [Demirci ve Çirkinioğlu, 2004; Güneş, 2013] [Şekercioğlu, 2011] [Demirci ve Çirkinioğlu, 2004; Güneş, 2013] [Demirci ve Çirkinioğlu, 2004; Güneş, 2013] [Şekercioğlu, 2011]</p>
Sığa ve Kondansatörler İle İlgili Kavram Yanılgıları	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bir kondansatör ve bir pil aynı prensiple işler/çalışır. ➤ Kondansatörler yük kaynağıdır, yükleri depolarlar. ➤ Piller yük depo ederler. ➤ Piller ve jeneratörler elektrik üretir. ➤ Yükler bir kondansatör boyunca akar. ➤ Potansiyel farkı sadece kondansatörün iki levhası üzerinde vardır levhalar arasında bir yerde potansiyel fark yoktur. ➤ Sığayı yüklemek için bir iş yapılmaz. ➤ Bir kondansatörü yüklemek için hiç iş yapmak gerekmez. ➤ Bir kondansatörü yüklemek demek, onu yüklerle doldurmak demektir. ➤ Bir kondansatörün kapasitesi/sığası üzerindeki yük miktarına bağlıdır. ➤ Bir kondansatör üzerinde net bir yük vardır. ➤ Pozitif yüklü sığanın levhaları üzerinde sadece pozitif yükler bulunur. ➤ “Yükler sığa boyunca hareket eder”, “Yükler kondansatör içerisinde akar”. ➤ Bir kondansatör iki ayrı levha içerir veya Bir kondansatör için iki farklı parçaya ihtiyaç vardır. ➤ Kondansatörün levhaları arasındaki uzaklık arttıkça daha fazla yük depolanacağından sığa artar. ➤ Uzaklık arttıkça kondansatörün levhaları arasındaki potansiyel değişmez. ➤ Kondansatörün levhaları arasında konulan yalıtkan maddelerin kondansatörün sığasını azalır. ➤ Yalıtkan maddenin kondansatörün levhaları arasındaki irtibatı koparması sebebiyle sürekli bir volt artışı olur. ➤ Yalıtkan madde konya bile uzaklık değişmediği için sığa değişmez. 	<p>Referans</p> <p>[Demirci ve Çirkinioğlu, 2004; Güneş, 2013; Başer, 2003] [Başer, 2003; Beatty, 2005] [Beatty, 2005; Güneş, 2013; Çiğdemtekin, 2007] [Beatty, 2005; Güneş, 2013] [Başer, 2003] [Demirci ve Çirkinioğlu, 2004; Güneş, 2013; Başer, 2003] [Demirci ve Çirkinioğlu, 2004] [Güneş, 2013; Başer, 2003] [Güneş, 2013; Çiğdemtekin, 2007; Beatty, 2005] [Demirci ve Çirkinioğlu, 2004; Güneş, 2013; Başer, 2003] [Güneş, 2013; Başer, 2003] [Demirci ve Çirkinioğlu, 2004; Güneş, 2013; Başer, 2003] [Demirci ve Çirkinioğlu, 2004; Güneş, 2013] [Güneş, 2013; Başer, 2003] [Şekercioğlu, 2011] [Şekercioğlu, 2011] [Şekercioğlu, 2011] [Şekercioğlu, 2011] [Şekercioğlu, 2011]</p>

Bagno ve Eylon (1997) yaptıkları araştırmada, 12.sınıf öğrencilerinin elektrik ve manyetizma kavramları ile ilgili kavramsal anlamalarını belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmanın örneklemini 250 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada öğrencilerin, elektrik enerjisi ile elektriksel alan kavramlarını birbirine karıştırdıklarını ve elektriksel alandan elektriksel potansiyele geçemediklerini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar öğrencilerin bu yanlış algılamalarının nedeni olarak, sembollerin öğrenciler tarafından yanlış yorumlanmasını ve potansiyel ile potansiyel fark arasındaki farkın tam olarak belirtilmemesini göstermişlerdir.

Fruió ve Guisasola (1998) yaptıkları bir araştırmada, lise ve üniversite öğrencilerinin elektrik alanı kavramının öğrenilmesinde yaşadıkları zorlukları incelemişlerdir. Araştırmacılar verileri açık uçlu bir anket ve görüşmeler yoluyla toplamıştır. Sonuçta, öğrencilerin elektrik alan şiddeti ve elektriksel kuvvet kavramlarını ayırt edemedikleri, elektrik alanda yüklü parçacığın hareketi ile ilgili problemlerdeki karmaşık durumları açıklarken elektrik alan kavramını kullanmadıkları ve öğrencilerin pek çok kavram yanılıısına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Bonham ve Risley (1999) elektrostatik konusu ile ilgili 6 adet canlandırma içeren java programı (Physlet) geliştirmişler ve üçer kişilik öğrenci gruplarına internet bağlantılı bilgisayarlarla dersler yapılmıştır. Araştırma sonucunda ders materyali olarak kullanılan bu alıştırmalardaki simülasyonların, elektrostatik konusunun öğretiminde etkili olduğunu bulmuşlardır.

Maloney, O’Kuma, Hieggelke ve Heuvelen (2001) bir araştırma sırasında Elektrik ve Manyetizma Kavram Testi (CSEM: The Conceptual Survey of Electricity and Magnetism)’ni geliştirmişlerdir ve bununla üniversite öğrencilerinin elektrik ve manyetizma konularında sahip oldukları kavramları ve alternatif kavramları tespit etmeye çalışmışlardır. Ölçek 32 sorudan oluşmuştur ve 5000’ den fazla genel fizik dersi alan öğrenciye, yapılan bir öğretimden sonra ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ancak, gerek ön test gerekse son testte öğrenci grubunun doğru cevap ortalamasının soruların yarısından bile az olduğunu ve kavram yanılıgılarının öğretimden sonra bile devam ettiğini tespit etmişlerdir. Araştırma sonunda öğrencilerin Coulomb Yasasını kullanmada sıkıntı çektiklerini ve,

- Yüklü iki cisim arasındaki etkileşimde yükü fazla olan cisimlerin az olan cisimlere daha fazla kuvvet uyguladığına inandıkları,

- Elektrik alan şiddeti kavramını anlamadıkları ve karıştırdıkları,
- Eş-potansiyel eğrileri arasında yapılan işin potansiyel farkına bakmaksızın, çizgiler arasındaki uzaklığa bağlı olarak daha fazla ya da daha az olduğuna inandıkları,
- Durgun yüklü bir cisme manyetik alanda kuvvet uygulanacağına inandıkları, bildirilmiştir.

CSEM testi daha sonra birçok araştırmacı tarafından kullanılmış olup (Planicic, 2006; Saarelainen, Laaksonen ve Hirvonen, 2007) benzer yanılgılar tespit edilmiştir.

Park vd. (2001), etkiyle elektriklenme ile ilgili 46 dokuzuncu sınıf öğrencisi ile 54 üniversite ikinci sınıf öğrencisinin ön bilgilerini tespit etmeye çalışmışlardır. Daha sonra bu ön bilgilere dayalı gözlemsel kanıtlarla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapmışlardır. Araştırmada lise öğrencilerinin elektrostatik hakkındaki önceki bilgilerini üniversite öğrencilerinininki ile karşılaştırmışlardır. Özellikle öğrencilerin, yüklü madde ile elektroskop arasındaki etkileşimde kullanılan maddenin iletken veya yalıtkan olması durumundaki anlamalarını araştırmışlardır. Genellikle öğrencilerin yalıtkanların kutuplanmayla elektriklenmesini anlamadıklarını tespit etmişlerdir.

Guisasola, Zubimendi, Almudi, ve Ceberio (2002), sığa kavramının gelişimini incelemişler ve öğrencilerin kavramsal anlamalarını sığanın tarihsel gelişimi ile karşılaştırmışlardır. Araştırmada veriler 111 öğrenci üzerinden, elektrostatik ile ilgili beş problem durumu içeren soru ve üç nitel sorudan elde edilmiştir. Sonuç olarak, cismin yüklenme sürecini açıklarken öğrencilerin çoğunun yük terimini kullanmasına karşılık az bir kısmının elektrik potansiyeli teriminden bahsettiğini bulmuşlardır.

Pocovi ve Finley (2002) üniversite öğrencilerinin elektrik ve manyetik alan çizgileri konularındaki kavramsal anlamalarını inceledikleri araştırmalarında, verileri 39 üniversite öğrencisinden toplamışlardır. Çalışma sırasında, öğrencilere bu kuvvet çizgilerinin üzerine veya arasına konulan yüklü cisimlere kuvvet etkiyip etkimeyeceği sorulmuş ve eğer etkilyorsa yüklü parçacığın hareketini çizerek açıklamaları istenmiştir. Araştırma sonunda; öğrencilerden bazılarının kuvvet çizgileri üzerindeki yüke kuvvet çizgileri yönünde kuvvet etki edeceğini ve yükün hareket edeceğini, bir kısmının çizgiler arasındaki yüke kuvvet etki etmeyeceğini ve yükün hareket edemeyeceği, bazılarının ise çizgiler arasına da çizgi çizilirse oradaki yüklerin de hareket edeceği yönünde açıklamalar yaptıkları tespit edilmiştir.

Gordon ve Raduta (2005), elektrik ve manyetizma ile ilgili olarak toplam 126 üniversite birinci ve ikinci sınıf öğrencisi ile yaptıkları bir araştırmada verileri iki adet çoktan seçmeli soru kullanarak elde etmişlerdir. Bu sorulardan biri Gauss yasasının farklı bölgelerdeki kullanımını ile ilgili iken diğeri manyetik alandaki yüklü bir parçacığın izlediği yol ile ilgilidir. Öğrencilerin büyük bir kısmı ilk soruda başarı gösterebiliyorken, klasik mekanikten bilgi transferini gerektiren Lorentz Kuvveti sorusunda kavrama yanılgılarına sahip olduklarını ve bu transferi yeterince iyi gerçekleştiremediklerini tespit etmişlerdir. İki farklı ülkede yapılan bu araştırmada her iki ülkede de istenilen düzeyde başarı sağlanamadığını tespit etmişlerdir. Gauss yasasının kullanılmasında öğrencilerin simetriye dikkat etmeksizin elektrik alanla ilgili formüllerini ezberlediklerini ve Gauss yasasından elektriksel alanı bulmada zorlandıklarını belirlemişlerdir. Yine öğrencilerin vektörel ve skaler büyüklükleri birbirinin yerine kullandıklarını tespit etmişlerdir.

Singh (2006), Gauss yasasının uygulamaları sırasında kullanılan elektriksel alan ve elektrik akısı kavramları ile ilgili yaptığı araştırmasında verileri 25 adet çoktan seçmeli soru içeren bir kavram testi ile elde etmiştir. Çalışmanın örneklemini 541 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada, öğrencilerin yük ile elektriksel akıyı vektörel büyüklük sandığı, elektriksel akı ile elektriksel alanı karıştırdığı tespit edilmiştir. Örneğin; bazı öğrenciler elektrik alan çizgilerinin kapalı bir yüzeyden “dışarı çıkmasının” pozitif olarak ve onların “içeri girmesinin” de negatif olarak elektriksel akıya katkı sağladığını, bu yüzden akının, vektör olması gerektiğini belirtmiştir.

Isvan ve Singh (2007) Coulomb Yasası, Gauss Yasası ve simetri, süper pozisyon ilkesi kavramlarını araştırma temelli öğretim ile üç farklı grupta uygulamış ve değerlendirmişlerdir. Araştırmada veriler açık uçlu ve çoktan seçmeli sorulardan oluşan test yardımıyla elde edilmiştir. Ayrıca gönüllü öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapmışlardır. Öğrencilerin mekanik derslerindeki kuvvetlerle ilgili öğrendiklerini elektrostatik konusuna transfer edemediklerini tespit etmişlerdir. Sonuçta; öğrencilerin çoğunun elektrik yükü, elektriksel alan ve elektriksel kuvvet arasındaki farkı ayırt edemediğini ve bunları birbirine karıştırdığını, süper pozisyon ilkesinde ve Gauss yasasını kullanarak elektrik alanını hesaplamada güçlük çektikleri tespit edilmiştir. Buna göre araştırma temelli olarak düzenlenen; Gauss Yasası, süper pozisyon ilkesi ve simetri, elektrik akısı ve elektriksel alan arasındaki fark, Gauss Yasası ve simetri, sonra süper pozisyon ilkesinin yeniden kullanımı şeklinde düzenlenmiş beş adet ders geliştirmişlerdir. Bu

derslerin, tespit edilen kavram yanlışlarının olduğu kavramların öğretilmesinde etkili olduğu bulunmuştur.

2.6.1.2. Yurt İçinde Yapılmış Çalışmalar

Başer (2003), yaptığı çalışmada, kavramsal değişim metinlerine dayalı öğretimin, öğrencilerin elektrostatik kavramlarını anlamadaki başarılarına ve tutumlarına etkisini geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırarak araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini 60 lise ikinci sınıf öğrencisinin oluşturduğu araştırmada, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi uygulanırken, deney grubunda kavramsal değişim metinleri ve analogilere dayalı öğretim yöntemi uygulanmıştır. Veriler araştırmacı tarafından geliştirilen 40 adet çoktan seçmeli soru içeren elektrostatik kavram testi ile elde edilmiştir. Araştırma sonucunda, kavramsal değişim metinlerinin geleneksel öğretime göre öğrenci başarısını artırdığını ancak tutumun başarıya katkısı olmadığını belirtmiştir.

Demirci ve Çirkinoglu (2004), üniversite öğrencilerinin elektrostatik ve manyetizma konusundaki kavram yanlışlarını belirlemişler. Bu amaçla veri toplama aracı olarak CSEM (Maloney vd.'nin geliştirmiş olduğu Elektrostatik ve Manyetizma) testini kullanmışlardır. Araştırmanın örneklemini 614 öğrenci oluşturmuştur. Sonuçta, bazı öğrencilerin elektriksel kuvvet ile elektriksel alanın aynı kavramlar olduğunu, elektriksel potansiyelin bir enerji çeşidi olduğunu, eş potansiyel çizgiler ve sığa ile ilgili yanlış anlamalara sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca, öğrencilerin öğrenim gördükleri anabilim dalları ve cinsiyetleri arasında erkek öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Maskan ve Güler (2004), yaptıkları araştırmada kavram haritaları yönteminin öğretmen adaylarının elektrostatik konusundaki kavramsal anlama düzeylerine ve başarısına etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmanın verileri 31 öğretmen adayı üzerinden “sıfırdan kavram haritası üretme” yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Ele alınan kavramların yük, elektriksel kuvvet, elektrik alanı, akı, sığa, elektriksel potansiyel ve elektriksel potansiyel enerji olduğu araştırmada kavram haritaları yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre anlamlı düzeyde daha etkili olduğunu, bununla birlikte deney ve kontrol grupları arasında fizik tutumları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını tespit etmişlerdir.

Saka ve Altın (2005), çoklu zekâ kuramının 6. sınıf öğrencilerin elektrostatik konusundaki başarılarına ve fen dersine yönelik tutumlarına etkisini belirlemeye çalıştıkları araştırmada, deney ve kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanarak verileri 60 öğrenci üzerinden başarı testi kullanarak elde etmiştir. Araştırmada; çoklu zekâ kuramının öğrencilerin, elektrostatik konusundaki başarı düzeylerini olumlu yönde etkilediğini, fen dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini ve elektrostatik konusunda öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına katkı sağladığını bulmuşlardır.

Gönen vd. (2006), yaptıkları araştırmada Bilgisayar Destekli Öğretim ile yapılandırıcılık teorisine dayalı 7E öğretim modelinin 9. Sınıf öğrencilerinin elektrostatik konusundaki başarılarına ve fiziğe karşı tutumlarına etkisini karşılaştırmışlardır. 33 öğrenci ile yürütülen araştırmada deney ve kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılarak, deney grubunda Bilgisayar Destekli Öğretim, kontrol grubuna ise 7E modeline göre öğretim yapılmıştır. Veriler araştırmacı tarafından hazırlanmış çoktan seçmeli 29 sorudan oluşan bir başarı testi ile elde edilmiştir. Sonuç olarak; bilişsel alanın bilgi ve kavrama düzeylerinde grupların başarıları arasında deney grubunun lehine anlamlı bir fark bulunurken, bilişsel alanın uygulama basamağında ise fark bulunmamıştır. Ayrıca öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarında deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Arı Korkusuz (2007), yaptığı araştırmada, yedinci sınıf Fen ve Teknoloji dersindeki elektrostatik konularının öğretilmesinde bilgisayar destekli öğretim programı geliştirerek bunun etkinliğini belirlemiştir. Genel Tasarım Programı- ADDIE modeline uygun olarak hazırladığı analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarından oluşan öğretim materyalinde öğrenciler ulaşabileceği kazanımları görebilmiştir. Materyal hazırlanırken kavram yanlışlarını literatürden belirlemiş ve bunları giderecek şekilde oluşturmuştur. Yazılım tamamlanmış ancak uygulama yapılamamıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin kullanabileceği bir yazılım hazırlandığı bir materyalin geliştirildiği belirtilmiştir.

Çiğdemtekin (2007), 10. sınıf öğrencilerinin elektrostatik konusu ile ilgili kavram yanlışlarının karikatüristik yaklaşım yöntemi kullanılarak gidermeyi amaçlayan araştırmasında verileri 38 sorudan oluşan kavramsal anlama testi kullanarak elde etmiştir. Araştırmada, karikatüristik yaklaşım yönteminin, öğrencilerdeki elektrostatik konusuyla ilgili olarak kavram yanlışlarını gidermede başarılı olduğu belirtilmiştir.

Bilal ve Erol (2008) öğretmen adayları ile yaptıkları bir araştırmada, aday öğretmenlerin bir DC devrede kondansatörlerin dolma ve boşalma süreçleri hakkındaki kavram yanlışlarını tespit etmeye çalışmışlardır. Veriler, öğretmen adaylarının beş adet iki aşamalı soruya verdikleri cevaplar yoluyla elde edilmiştir. Araştırma sonunda bazı öğrencilerin, levhalardan biri yüklendikten sonra levhalar arasından akımın geçmesiyle diğerinin yükleneceği, paralel plakalı bir kondansatörde levhalar arasını dolduran yalıtkan maddenin kondansatörün dolmasını engelleyeceği ve bunun da levhaların yüklenmesini engelleyeceği yönünde açıklamalar yaptığı tespit edilmiştir.

Şekercioğlu (Çirkinoğlu) (2009), öğretmen adayları ile yaptığı çalışmasında, akran öğretimi yönteminin elektrostatik konusundaki başarıya etkisini ve öğrencilerin bu yöneme yönelik tutumlarını araştırmıştır. Araştırmada kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmış ve 20 adet çoktan seçmeli soru içeren Elektrostatik Kavram Testi, Fizik Tutum Anketi ile Akran Öğretimi Tutum Anketi kullanılarak veriler toplanmıştır. Araştırma sonunda, deney grubunun başarısının kontrol grubundan daha yüksek olduğu ve farkın istatistiksel olarak daha anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin yöneme yönelik olumlu tutumlarının olduğu, ancak iki grubun fizik dersine yönelik tutumları arasında anlamlı farkın bulunamadığı kaydedilmiştir.



BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeline; araştırmaya esas olan evren ve örnekleme; araştırma verilerinin toplanmasına ve analizine yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Deseni

Bu araştırma ile fen bilgisi öğretmen adaylarının temel fizik elektrostatik konularındaki alan bilgileri ile teknolojik pedagojik alan bilgilerine ilişkin veri toplanacağından çalışma nitel araştırma özelliği taşımaktadır. Yıldırım ve Şimşek (2008)'in belirttiği üzere “nitel araştırma; gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi veri toplama araçlarının kullanıldığı, alguların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konulmasına yönelik bir sürecin izlendiği bir araştırma olarak tanımlanabilir” (s. 39). Denzin ve Lincoln(1998) ise, nitel araştırmayı, araştırmacıların araştırılacak konu ya da konuları doğal kendi ortamında inceledikleri, katılımcıların getirmiş oldukları açıklamalar açısından olguyu anlamlaştırma ve yorumlama çabası içerisinde oldukları bir araştırma yöntemi olarak tanımlamaktadırlar.

Nicel ve nitel araştırma yöntemleri arasında temel farklılıklar vardır. Problem durumu nitel araştırma yöntemine daha uygundur. Nicel araştırmaların tersine, nitel araştırmalarda amaç ölçmekten çok, değişkenlerin derinlemesine incelenmesi ve çalışılmasıdır (Neuman ve Wiegand, 2000). Maxfield ve Babbie (2005)'e göre nicel araştırmalar değişkenler arasındaki ilişkinin varlığı ve bu ilişkinin ne kadar kuvvetli olduğu ile ilgilenirken, nitel araştırmalar değişkenler arasındaki ilişkinin neden ve nasıl kurulduğuyla ilgilenir. Yani nicel araştırmalar

ölçüm yaparken, nitel araştırmalar yorum yapar. Bu nedenle nicel araştırmalarda sonuçlar sayısal verilere ve istatistiki analizlere dayandırılırken, nitel araştırmalarda sonuçlar sayısal olmayan, katılımcıların anlatımlarıyla bunların yorumlarına dayanır.

Işıkoğlu (2005)'nin belirttiği şekilde “nitel araştırma yöntemleri var olan bir teorinin test edilmesinden öte, araştırmacıya yeni bir teori oluşturma fırsatı verir. Bu nedenle öğretmenlerin niteliklerini ve ihtiyaçlarına uygun eğitim modelleri, kuramları ve testleri ortaya koyabilecek eğitim araştırmalarında nitel araştırma teknikleri kullanılabilir.”

Maxwell(2005)'e göre nitel yöntemlerin güçlü yönü, tümevarım anlayışını benimsemesidir. Aynı zamanda belirli insanlar ve olaylar üzerinde yoğunlaşması ile sayılar yerine sözcükler üzerine odaklanmasıdır.

Sherman ve Webb (2008)'e göre de nitel araştırmaların güçlü olduğu bir diğer yön araştırmacıya araştırılan olgu hakkında derinlemesine veri sağlamasıdır.

Ancak, Yıldırım ve şimşek (2008)'in belirttiği üzere “bu verilerin araştırmacı tarafından nasıl analiz edildiği ve ne tür sonuçlara ulaşıldığı önemli bir sorudur. Nitel araştırma büyük ölçüde, araştırmacının elde ettiği verileri yorumlamasına bağlıdır. Bu nedenle, nitel araştırma sonucunda elde edilen sonuçların genellenebilirliğinden söz etmek pek mümkün değildir” (s. 96-97). Aslında, Yıldırım ve şimşek (2008)'in belirttiği üzere “nitel araştırmalarda amaç genelleme değil, bütüncül bir resim elde etmektir. Nitel araştırma çalışılan konuyu derinlemesine ve tüm olası ayrıntıları incelemeyi amaç edinmektedir (s. 107). Çünkü yine Yıldırım ve şimşek (2008)'in belirttiği üzere “sosyal olaylar durağan değildir, süreklilik ve değişkenlik gösterir. Ayrıca sosyal olaylar içinde bulunan ortama göre de önemli değişiklikler gösterebilir” (s. 90). Ancak, Miles ve Huberman'a (1994) göre “nitel veriler oldukça çekicidir ve tanımlanan alan bağlamında, sürecin sağlam bir temelinin, zengin tanımlamaların ve açıklamaların kaynağıdır. Nitel veri ile bir araştırmacı hangi olayların hangi sonuçlara götürdüğünü net olarak görebilir ve konu ile ilgili verimli açıklamalar elde edebilir” (s. 1). Ayrıca iyi yorumlanmış nitel veriler araştırmacıya kavramsal çerçeveyi açığa çıkartmada ya da yeniden gözden geçirmede yardım ederler. Çünkü beklenmeyen bulgulara ve yeni oluşumlara ulaşmayı sağlayabilir(Miles ve Huberman, 1994, s. 1). Bu sebeple bu araştırmada toplanacak veriler ve elde edilecek bulgular da yalnızca ilgilenilen örneklem için geçerli olacaktır Nitel araştırma desenleri

kültür analizi, olgu bilim, kuram oluşturma, durum çalışması ve eylem araştırması şeklinde sınıflandırılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 79).

3.1.1.Durum (Örnek Olay) Çalışması:(Case study)

Bu çalışmada, araştırma problemine uygunluğu bakımından durum analizi deseni benimsenmiştir. Durum çalışmasının özellikleri şu şekilde tanımlanabilir:

1. Güncel bir olgunun kendi gerçek yaşam çerçevesi (içeriği) içinde incelendiği,
2. Olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların kesin hatlarıyla belirgin olmadığı,
3. Birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan, görgül bir araştırma yöntemidir (Yin, 1984). Diğer araştırma türlerinden ayrılan yönlerinden yola çıkarak durum çalışması ‘nasıl’ ve ‘niçin’ sorularına cevap arayan, araştırmacının kontrol edemediği bir olgu ya da olayı derinlemesine incelenmesine olanak veren bir araştırma yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 277).

Durum çalışmasına yönelik üç temel önyargıyı ve bu önyargıların yersiz olduklarını Yin (1984) aşağıdaki gibi açıklamıştır;

1. Durum çalışması yanlıdır; ancak pek çok çalışmada da ortaya konulduğu gibi “yanlılık” deneysel çalışmalarda da söz konusudur ve bunun temelinde araştırmanın özensiz ve dikkatsiz yapılması vardır.
2. Durum çalışması genellemelere izin vermez; “tek bir durumdan yola çıkarak nasıl genelleme yapılabilir” sorusu gündeme gelir. Oysa aynı soru deneysel bir çalışma içinde geçerlidir. Tek bir deneyden de yola çıkarak genelleme yapılamaz. Bilimsel bilgiler de farklı koşullarda tekrar edilmiş ve birbirlerini destekleyen çalışmalar sayesinde elde edilir. Durum çalışmalarının genellenebilirliğine ilişkin sorun çoklu durum çalışmaları yoluyla aşılabılır. Deneysel çalışmalarda olduğu gibi, durum çalışmasının sonuçları belirli bir evrene değil, ancak kuramsal önermelere genellenebilir.
3. Durum çalışması uzun zaman alır ve sonucunda okunması güç veri setleri üretilir; oysaki bir durum çalışması, şayet araştırma problemi izin veriyorsa çok kısa sürede sadece kütüphanede ya da sadece telefonu kullanarak da gerçekleştirilebilir. Aynı zamanda durum çalışması okunması güç veri setlerinin oluşması anlamına gelmemektedir, nitel araştırma konusunda iyi yetişmiş araştırmacılar bu sorunu nasıl açacaklarını bilirler (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 279-280).

Daha önce Yıldırım ve Şimşek (2008)’in belirttiği gibi “durum çalışmalarında, durumlar birbirinden farklı olduğu için sonuçların genellenmesi söz konusu değildir. Ancak bir duruma ilişkin olarak elde edilen sonuçların benzer durumların anlaşılmasına yönelik örnekler ve deneyimler oluşturulması beklenir” (s. 77).

Yin (2003, s.40) durum çalışması desenlerini,

- a) Bütüncül Tek Durum Deseni
- b) İç İçe Geçmiş Tek Durum Deseni
- c) Bütüncül Çoklu Durum Deseni
- d) İç İçe Geçmiş Çoklu Durum Deseni

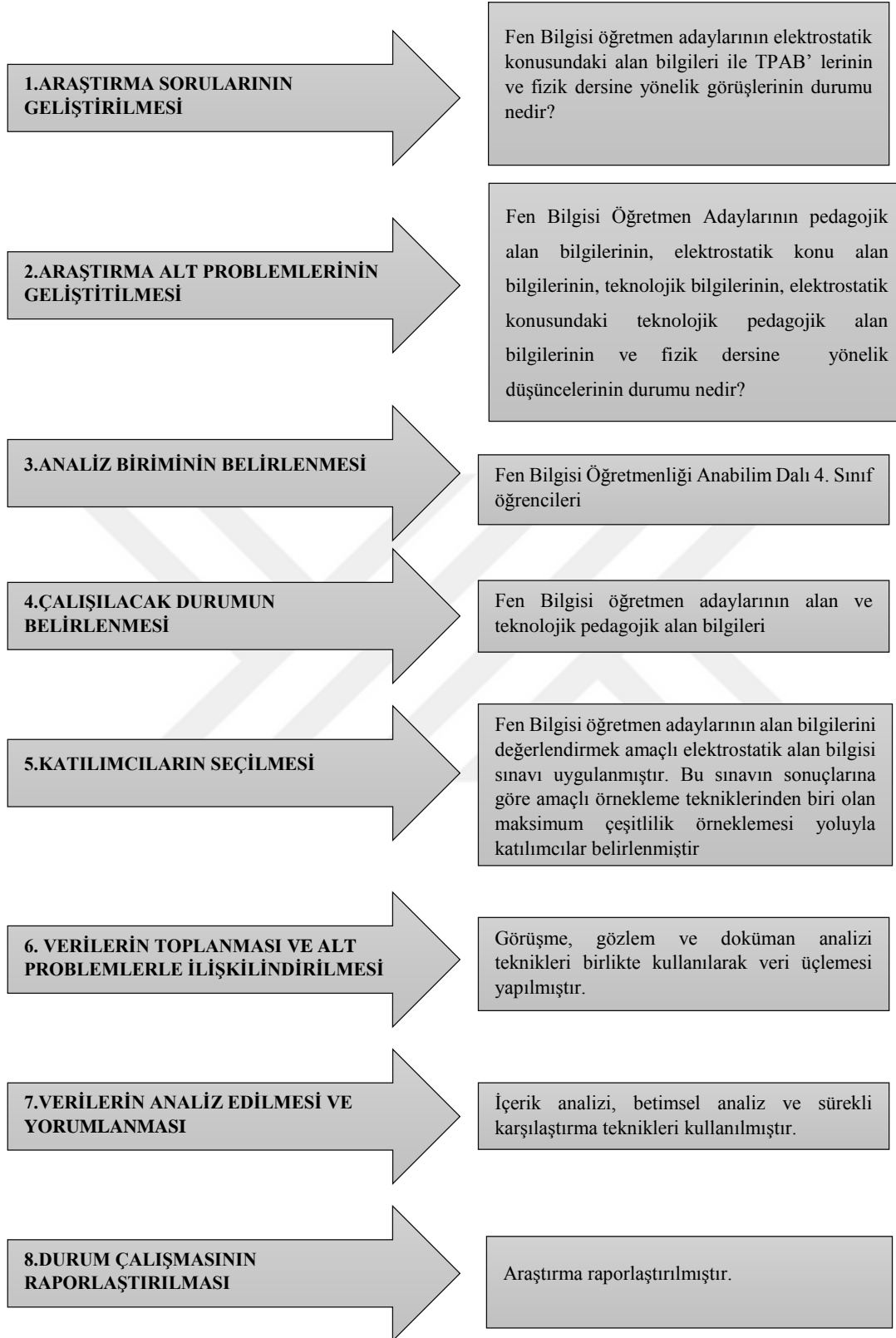
olarak sınıflandırmıştır

Bu araştırmada, durum çalışması desenlerinden “bütüncül çoklu durum deseni” kullanılmıştır. Bu desende, birden fazla kendi başına bütüncül olarak algılanabilecek durum söz konusu olduğunda, her bir durum kendi içinde bütüncül olarak ele alınarak daha sonra birbirleriyle karşılaştırılır (Yıldırım ve şimşek, 2008, s. 291). Elektrostatik konusunda 6 öğretmen adayının TPAB’leri gözlem, görüşme ve doküman aracılığıyla ayrı ayrı bütüncül olarak incelenmiş ve sonra birbirleriyle (diğer analiz birimleriyle) karşılaştırılmıştır.

Yıldırım ve şimşek (2008)’in bahsettiği gibi “durum çalışması yaparken izlenmesi gereken sekiz aşama aşağıda sıralanmıştır (s. 281).

- 1) Araştırma sorularının geliştirilmesi
- 2) Araştırmanın alt problemlerinin geliştirilmesi
- 3) Analiz biriminin saptanması
- 4) alışılacak durumun belirlenmesi
- 5) Araştırmaya katılacak bireylerin seçimi
- 6) Verinin toplanması ve verinin alt problemlerle ilişkilendirilmesi
- 7) Verinin analiz edilmesi ve yorumlanması
- 8) Durum çalışmasının raporlaştırılması “

Bu araştırma, Yıldırım ve şimşek (2008, s. 281) tarafından belirtilen aşamalar referans alınarak yürütülecektir ve izlenecek süreç şekil 3.1’de gösterilmiştir.



Şekil 3. 1. Araştırmanın aşamaları

3.2.Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Patton (2002)'e göre amaçlı örnekleme, zengin bilgi verecek durumların derinlemesine incelenmesine olanak vermektedir. Amaçlı örnekleme yöntemleri olgu ve olayların açıklanmasında pek çok durumda yararlı olur. Başlıca amaçlı örnekleme yöntemleri; maksimum çeşitlilik örnekleme, aşırı ve aykırı durum örnekleme, benzeşik örnekleme, tipik durum örnekleme, kritik durum örnekleme, kartopu veya zincir örnekleme, ölçüt örnekleme, doğrulayıcı ve yanlışlayıcı örnekleme ve kolay ulaşılabilir durum örneklemesidir.

Maksimum çeşitlilik örneklemesinde amacı Yıldırım ve Şimşek (2008) “görel olarak küçük bir örneklem oluşturmak ve bu örnekleme çalışılan probleme taraf olabilecek bireylerin çeşitliliğini maksimum derecede yansıtmak” olarak belirtmiştir (s.108). Bu çeşit örneklemeden elde edilen bulgular ve sonuçlar diğer yöntemlere oranla daha zengin olabilir. Bu yöntemde genelleme yapmak için bu çeşitliliği sağlamak değildir. Aslında amaç çeşitlilik gösteren bu durumlar arasında ortak ya da paylaşılan olgular olup olmadığını bulmaya çalışmak ve böylece problemin farklı boyutlarını ortaya koymaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 109).

Patton (2002)'e göre, maksimum çeşitlilik örnekleme, örnekleme dâhil her durumun kendine özgü boyutlarının ayrıntılı bir biçimde tanımlanmasını ve farklı özellik gösteren durumlar arasındaki ortak temaların ortaya çıkarılmasını sağlar.

3.2.1. Örneklemi Oluşturan Katılımcılar

Literatürde yer alan çalışmalar yöntem ve örneklem büyüklüğü bakımından değerlendirilerek ve veri zenginliği dikkate alınarak küçük bir örneklem seçilmiştir. Bu amaçla, 2013-2014 yılında Ankara'daki büyük bir üniversitenin Eğitim Fakültesi ilköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nın 4. sınıfında öğretim gören öğretmen adaylarının içinden maksimum çeşitlilik örnekleme referans alınarak seçilen 6 Fen Bilgisi öğretmen adayı ile araştırma yürütülmüştür.

3.2.2. Katılımcıların Seçimi

Öğretmen adayları son sınıf öğrencisidir ve pedagoji, alan ve teknoloji içeren derslerin büyük bir çoğunluğunu almıştır. Çalışmaya katılacak öğretmen adaylarının seçiminde öncelikle Elektrik Başarı Testi uygulanmıştır. Sadece katılımcı seçiminde kullanılan Elektrik başarı testi Maloney, O’Kuma, Hieggelke ve Heuvelen (2001) tarafından geliştirilen CSEM (The Conceptual Survey of Electricity and Magnetism) testinin Demirci ve Çirkinoglu (2004) tarafından Türkçe’ye çevrilmiş versiyonudur ve aşağıda belirtilen diğer kriterler dikkate alınarak maksimum çeşitlilik örnekleme yapılmıştır. Buradaki amaç küçük bir örneklem oluşturmak ve bu örnekleme çalışılan probleme taraf olabilecek bireylerin çeşitliliğini maksimum derecede yansıtmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s.108). Böylece derinlemesine bir inceleme yapma imkanı oluşturulmuştur. Bu araştırmaya katılımcı seçiminde dikkate alınacak faktörler aşağıda sıralanmıştır.

- Araştırmaya veri sağlamaya gönüllü olmak
- Nitel araştırma yapısına uygun olmak (rahat kendini ifade edebilme, girişken olma, iletişime açık olma vs.)
- Fizik 2 dersini almış olmak
- Fizik 2 dersi başarı durumu
- Bilgisayar 1-2 dersini almış olmak
- Genel not ortalaması
- Elektrik Başarı Testi
- Açık uçlu sorulara verilen cevaplar

3.2.3. Katılımcıların Genel Özellikleri

Bahsedilen kriterlere göre 13 öğretmen adayı belirlenmiştir. Daha sonra katılımcılar ile informal samimi bir ortamda toplantı yapıp, çalışma hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir. Öğretmen adayları çalışma boyunca yapacakları faaliyetler ve katılacakları süreçler hakkında bilgilendirilmiştir. Bu toplantı sonunda 5 öğretmen adayı böyle bir yükün altına giremeyeceğini söyleyerek katılımcı olmayı reddetmiştir. Katılımcı olmayı kabul eden 8

öğretmen adayından ikisi EBT'ne verdikleri cevaplara göre iyi, orta ve kötü düzeyde sınıflandırma yaparken elenmiş ve çalışma 6 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Katılımcıların heterojen olmasına özen gösterilmiştir. Böylece farklı durumlar arasındaki benzer ve farklı yanlar tespit edilerek genellemeden kaçınarak durum hakkında bir fikir edinmeye çalışılmıştır. Araştırmaya veri sağlayacak olan öğretmen adaylarının kimlikleri etik değerler doğrultusunda gizli tutularak, adaylara çeşitli kodlar verilmiştir. Maksimum çeşitleme yönteminde soyut konuların araştırılmasında katılımcıların özgeçmişlerinin bilinmesi önemlidir (Morse, 1998, s.73). Tablo 3.1'de katılımcılara ait bazı özellikler verilmiştir.

Tablo 3 . 1

Katılımcıların Özellikleri

Öğretmen adaylarına verilen kodlar	Ö.A.1	Ö.A.2	Ö.A.3	Ö.A.4	Ö.A.5	Ö.A.6
Yaş/Cinsiyet	21/Kız	22/Kız	21/Kız	22/Kız	24/Kız	21/Kız
Mezun Olduğu Lisenin Türü	Anadolu Lisesi	Düz Lise	Düz Lise	Anadolu Lisesi	Düz Lise	Anadolu Lisesi
Ortaokulda Fen Dersinde Başarı Durumu	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Lisede Fen Derslerinde Başarı Durumu	4.00	4.00	4.00	5.00	5.00	4.00
Genel Not Ortalaması	3.02	3.05	3.23	2.81	2.73	3.00
Fizik 2 Dersi Başarı Durumu	AA	BA	CC	CC	CC	CC
Kendisine Ait Bir Bilgisayara Sahip Olma Durumu	var	yok	var	var	var	var
Bilgisayarı Kullanma Süresi	ödev yaparken	ödev yaparken	ödev yaparken	sık sık	sık sık	sık sık
Anabilim Dalını İsteyerek Tercih Etme Durumu	hayır(24)	evet(9)	evet(2)	evet (10 dan sonra)	evet(5)	hayır(18)
Öğretmenlik Deneyimi Durumu	yok	dershane (kısa süreli)	yok	dershane (uzun süreli)	dershane (kısa süreli)	özel ders
Bilgisayarı Kullanma Düzeyi	orta	iyi	orta	orta	iyi	ileri
İnternete Erişim Durumu	yurttan	yurttan	evden	evden	evden	evden

Katılımcıların tamamı kızdır çünkü mevcut sınıfta bir erkek öğretmen adayı vardı ve sözü geçen kriterlere uygun değildi. Katılımcıların akademik durumları ise Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3. 2

Çalışma Grubunu Oluşturan Öğretmen Adaylarının Başarı Durumu

<i>Katılımcıların Kodları</i>	<i>Fizik 2 Notları</i>	<i>Mezuniyet Ortalamaları</i>	<i>EBT Doğru Sayısı</i>
Ö.A.1	AA	3.02	4
Ö.A.2	BA	3.05	6
Ö.A.3	CC	3.23	6
Ö.A.4	CC	2.81	6
Ö.A.5	CC	2.73	10
Ö.A.6	CC	3.00	10

AA Başarı durumuna ait not aralığı; 90–100

BA Başarı durumuna ait not aralığı; 85–89

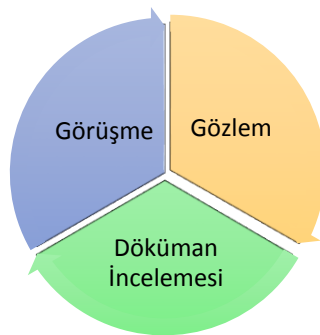
BB Başarı durumuna ait not aralığı; 80–84

CB Başarı durumuna ait not aralığı; 75–79

3.3. Veri Toplama Araçları

Nitel araştırmada çoğunlukla üç tür veri toplanır: “çevreyle ilgili veri”, “süreçle ilgili veri” ve “algılara ilişkin veri” (Le Compte ve Goetz, 1984’den aktaran Yıldırım ve Şimşek, 2008, s.40) . Bu üç tür veriyi toplarken araştırmacının bazı nitel veri toplama yöntemlerini kullanması gerekir. Nitel araştırmada yaygın olarak kullanılan veri toplama yöntemleri görüşme, gözlem ve yazılı dokümanların incelenmesidir. Bu yöntemlerde kendi içinde sınıflandırılmaktadır. Örneğin bunlardan birisi olan görüşme yöntemini, kullanılan aracın özelliğine göre açık uçlu ve yapılandırılmış, yine görüşülen kişilerin sayısına göre bireysel ya da odak grup, veya araştırmacının konumuna göre katılımcı ve katılımcı olmayan gibi alt gruplara ayırmak mümkündür (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s.40).

Bu araştırmanın yapısına uygunluğu bakımından zengin ve derinlemesine veri elde edebilmek için veri çeşitlemesi (data triangulation) yöntemiyle veriler toplanacaktır (şekil 3.2).



Şekil 3. 2. Veri çeşitlemesi (data triangulation)

Yıldırım ve Şimşek (2008)' e göre “çeşitleme (triangulation) farklı veri kaynakları, farklı veri toplama ve analiz yöntemleri kullanarak araştırma sonuçlarının inandırıcılığını artırmaya yönelik çabaların bütünüdür. Gözlem yoluyla elde edilen bilgilerin görüşme yoluyla teyit edilmesi ya da görüşmede ortaya çıkan bazı sonuçların teyit edilmesi, çeşitlemeye bir örnek oluşturabilir” (s.94). Çeşitlemede asıl amaç farklı bireyler ve ortamlardan farklı yöntemlerle veri toplayarak elde edilen sonuçlarda ortaya çıkabilecek önyargıların ya da yanlış anlamaların önüne geçmektir. Ayrıca çeşitleme, araştırmada elde edilen sonuçların farklı boyutlardan değerlendirilmesine ve yorumlanmasına da yardımcı olabilir. Bu sayede araştırma sonuçlarının geçerliliği ve genellenebilirliği konusunda okuyucu daha iyi bir fikir elde edebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s.94). Ayrıca bu şekilde bir yaklaşım araştırmada elde edilen bulguların geçerlik ve güvenilirliğini artırma konusunda da önemli katkılarda bulunabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s.89).

3.3.1. Görüşme

Nitel araştırmalarda en çok kullanılan veri toplama yöntemi görüşme yöntemidir. Kolay gibi görünse de araştırmacının dikkat etmesi gereken bazı hususlar vardır. Patton (2002)'a göre; görüşme beceri, duyarlık, yoğunlaşma, disiplin gibi pek çok boyutu kapsar. Yıldırım ve Şimşek, 2008, s.40

Yıldırım ve Şimşek (2008)'in Brings (1986)'den aktardığına göre “görüşmenin, sosyal bilimler alanında yapılan araştırmalarda kullanılan en yaygın veri toplama yöntemi olduğunu savunmakta ve bu durumun, görüşme yönteminin; bireylerin deneyimlerine, tutumlarına, görüşlerine, şikayetlerine, duygularına ve inançlarına ilişkin bilgi elde etmede oldukça etkili bir yöntem olmasından kaynaklandığını belirtmektedir” (s. 119).

Patton (2002) görüşmenin amacını, bir bireyin iç dünyasına girmek ve onun bakış açısını anlamak şeklinde ifade etmiştir. Yıldırım ve Şimşek (2008)'e göre “görüşme yoluyla deneyimler, tutumlar, düşünceler, niyetler, yorumlar ve zihinsel algılar ve tepkiler gibi gözlenemeyenlerin anlaşılmasına çalışılmaktadır” (s. 120).

Rubin ve Rubin (1995) ise, görüşmeyi önceden hazırlanmış soruların belli bir sistematik dâhilinde görüşülene sorulması ve cevaplarının alınmasını öngören sosyal bir etkileşim olarak ifade etmişlerdir (Böke, 2010, s. 291). Patton (2002)'a göre yaklaşımı vardır: (1)

sohbet tarzı görüşme, (2) görüşme formu yaklaşımı ve (3) standartlaştırılmış açık uçlu görüşme olmak üzere üç tür görüşme vardır. Bir başka yaklaşımda ise; Böke (2010) “yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış görüşme tarzından bahsedilir. Bu teknikler, görüşme yapılacak konunun içeriğine, görüşülecek kişilere ve incelenecek olguların çeşidine göre seçilebilir” (s. 291).

Bu araştırma da “yarı yapılandırılmış görüşme metodu” yaklaşımı kullanılmıştır. Bu yaklaşımda araştırmacı görüşme sorularını önceden hazırlar; ancak görüşme sırasında araştırılan kişilere kısmi esneklik sağlayarak oluşturulan soruların yeniden düzenlenmesine, tartışılmasına izin verir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler de görüşmeyi yapan kişi hem konuya ilişkin doyurucu bilgi edinme, hem de görüşmeyi belli bir düzende götürme şansına sahip olur. Ayrıca cevaplayana da kendisince önemli olan hususları vurgulama imkânı sağlar (Altunışık, Coşkun, Yıldırım ve Bayraktaroğlu, 2002).

Araştırma sürecinde altı öğretmen adayının her biri ile üçer adet görüşme yapılmıştır. Görüşme soruları birbirine benzerlik göstermektedir. Görüşme formları araştırmacı tarafından daha önceki çalışmalar incelenerek hazırlanmıştır (Canbazoğlu Bilici, 2012; Cox, 2008; Işıksal, 2006; Suhawoto, 2006; Timur, 2011). Görüşme formları hazırlandıktan ve uzman görüşleri doğrultusunda düzenlendikten sonra çalışma grubunda yer almayan üç öğretmen adayıyla pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama sonucunda birinci görüşmenin tek oturum için uzun olduğuna karar verilip bu görüşmenin iki oturumda yapılmasına karar verilmiştir ve bazı anlaşılması güç sorular yeniden tasnif edilmiştir. Görüşmeler her öğretmen adayı ile dersten önce ve teknoloji destekli öğretim yaptıktan sonra yapılmıştır.

Bazen görüşmelerde bireylerin aklına gelmeyen bazı hususlar, grup görüşmelerinde diğer bireylerin söyledikleri doğrultusunda akla gelebilmektedir” (Yıldırım ve Şimşek, 2009, s. 151). Bu amaçla bireysel görüşmeler bittikten sonra ise tüm öğretmen adaylarının katıldığı odak grup görüşmesi yapılmıştır. Öğretmen adayları ile yapılan görüşme tarihleri Tablo 3.3’de verilmiştir.

Tablo 3 . 3

Öğretmen Adayları ile Yapılan Görüşmeler ve Tarihleri

Görüşmeler	Öğretmen Adayları					
	Ö.A.1	Ö.A.2	Ö.A.3	Ö.A.4	Ö.A.5	Ö.A.6
1. Görüşme (Oturum-1)	05.12.2013	03.12.2013	04.12.2013	02.12.2013	05.12.2013	06.12.2013
Süre	56.12 s	60.34 s	54.17 s	63.53 s	59.45 s	61.48 s
1. Görüşme (Oturum-2)	11.11.2013	13.11.2013	12.11.2013	18.11.2013	14.11.2013	19.11.2013
Süre	38.42 s	34.12 s	29.54 s	46.36 s	34.25 s	33.05 s
2. Görüşme	02.01.2014	03.01.2014	05.01.2014	04.01.2014	08.01.2014	07.01.2014
Süre	80.20 s	96.43 s	89.45 s	93.35 s	91.27 s	83.11 s
3. Görüşme	06.02.2014	01.02.2014	02.02.2014	07.02.2014	08.02.2014	09.02.2014
Süre	34.22 s	37.45 s	35.36 s	44.04 s	43.50 s	39.13 s
Odak Grup Görüşmesi	10.03.2014					
Süre	80.08 s					

Maxfield ve Barbie (2005) görüşme soruları hazırlanırken, daha önceden hazırlanmış formların kullanılmasının yararlı olduğunu belirtmişlerdir.

Bu düşünceden yola çıkarak alan bilgisi ile ilgili olan 2. görüşmenin soruları hazırlanırken elektrostatik konusunda daha önceki çalışmalarda sorulan açık uçlu sorular (Bilal, 2010) ve öğrencilerde saptanan kavram yanlışları referans alınmıştır. Birinci ve üçüncü görüşmelerde ise öğretmen adaylarının teknoloji yeterlikleri, sınıf yönetimi, ölçme değerlendirme, öğretim yöntemleri, öğrencileri anlama ve öğrenme ürünleri, fizik dersi ile ilgili görüşleri ile ilgili veriler toplanırken de yine alan yazınında yer alan çeşitli örnekler referans alınarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Her bir görüşmenin video kaydı yapılmış olup, görüşmeler sırasında bazı notlar alınmıştır ve daha sonra görüşmeler yazılı belge haline getirilmiştir. Görüşme sorularının alt problemlere göre dağılımı Tablo 3.4'de gösterilmektedir.

Tablo 3 . 4

Görüşme ve Odak Grup Görüşmesi Sorularının Alt Problemlere Göre Dağılımı

Araştırmanın Alt Problemi	Görüşme Formu	Odak Grup Görüşme Formu
	1.G.1.B: 9, 10, 11, 12, 13, 14,	
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının pedagojik bilgilerinin durumu nedir?	15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27	1,2
	1.G.2.B: 14,18	
	3.G: 1,3a,4a	
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının elektrostatik konu alan bilgilerinin durumu nedir	2.G	
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının teknolojik bilgilerinin durumu nedir?	1.G.2.B: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,11	
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının elektrostatik konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin durumu nedir?	1.G.2.B: 12, 13, 14, 15, 16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
	3.G: 2,3b, 3c,3d	
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının fizik dersi hakkındaki görüşleri nedir?	1.G.3.B	

3.3.2. Gözlem

Gözlem nitel araştırmalarda en yaygın olarak kullanılan bir diğer veri toplama yöntemidir. Yıldırım ve Şimşek'e (2008) göre "gözlem; herhangi bir ortamda ya da kurumda oluşan davranışı ayrıntılı olarak tanımlamak amacıyla kullanılan bir yöntemdir. En önemli özelliği de araştırmacıya, veriye ilk elden ulaşma olanağı sağlamasıdır" (s. 169). Gözlemler insan davranışlarının incelenmesini doğal ortamlarda yapmaya olanak sağlayan, önemli veri toplama araçlarındandır" (Ekiz, 2009, s. 56).

Gözlemci de gözlemlendiği olgudan uzak değildir ve aslında belirli bir bakış açısına sahip katılımcıdır. Bakış açısı belli bir yerden görüş anlamına gelir ve gördüğümüzü de etkiler. Tek başına hiçbir yaklaşım ya da yöntem var olan resmi bütüncül olarak ortaya koymakta yeterli değildir ve ancak bütüncül durum çoklu bakış açıları yoluyla elde edilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 28).

Bir araştırmacı, herhangi bir davranışa ilişkin ayrıntılı, kapsamlı ve uzun bir zamana yayılmış bilgi elde etmek istiyorsa, gözlem yöntemini kullanmalıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 169).

Gözlem sayesinde araştırmacı başka yöntemlerle tam olarak anlaşılamayacak olan davranışları, tutumları ve ortamdaki ayrıntılara ait verilere ulaşabilir(Maxfield ve Babbie, 2005).

Ekiz (2009)'a göre “gözlem tekniği ile ilgili bir sınıflama katılımcı gözlem ve katılımcı olmayan gözlemdir (s. 56). Bu araştırmada öğretmen adayları ders anlatımları boyunca katılımcı gözlem yaklaşımı ile doğal ve yapılandırılmamış bir biçimde gözlemlenmiştir. Bu yöntemde gözlemci ortama dahil olarak, gözlenenlerin sosyal dünyayı nasıl gördüklerini anlamaya çalışır. Böylece onların günlük yaşamlarının anlaşılabilmesi için veriler bizzat araştırmacının katılımının sağlanması ile elde edilir. Bu katılım sürecinde araştırmacı, araştırılan bireylerin konuşmalarını ve davranışlarını izler; zaman zaman konuşmalara katılır ve böylece gözlemediği kişilerin olayları nasıl yorumladıklarını keşfetmeye çalışır (Ekiz, 2009, s. 57). Ekiz (2009)'un bahsettiği üzere “gözlemin uygulanması oldukça karmaşık ve yorucudur. Sosyal dünya dinamik olduğundan aynı anda gerçekleşen pek çok oluşum ve etkileşim meydana gelmektedir” (Ekiz, 2009, s. 61). Gözlem yaparken not alınması yerinde bir davranış olur ancak herhangi bir olay ya da davranış gözlendiği anda hemen not edilmesi gerekir (Yıldırım ve şimşek, 2008, s. 179). Bu amaçla araştırmada kullanılacak olan gözlem formlarına tik atılarak dersler gözlenmiştir ve ara sıra not alınmıştır. Aynı zamanda ders aralarında öğretmen adaylarının kendi performansları hakkındaki düşünceleri de not alınarak verilerin yorumlanmasında kullanılmıştır. Ayrıca bu sırada gözden kaçabilecek durumları önlemek için dersler video kayıt araçları ile kaydedilmiştir ve ardından doküman haline dönüştürülmüştür. Yıldırım ve şimşek (2008)' e göre “video kayıt cihazları gözlem çalışmalarında önemli bir yer tutar. Videoya çekilen görüntülerin defalarca izlenmesi ve ortamda yer alan olayların, süreçlerin ayrıntılı olarak tanımlanması mümkündür (s. 183). Video kayıtlarıyla ilgili araştırmalar, olayların ilişkilendirilmesinde video kayıtlarının gerçeğe gözlemler kadar güvenilir olduğunu göstermiştir (Slee, 1987'den aktaran Selçuk, 2000, s. 52).

Kişilerin gözlemlendiklerini bilmeleri katılımlı gözlem yönteminin bir dezavantajıdır çünkü farklı davranışlar sergileyebilmektedirler (Churchill, 1994'ten aktaran Baş ve Akturan, 2008, s. 101). Bu sorunu ortadan kaldıracı adıma öğretmen adaylarının önceki bir dersi kaydedilmiştir. Ayrıca bu yöntem kapsamının da araştırmacının ilgilendiği toplulukta belirli bir süre zaman geçirmesi ve sosyal aktivitelerde bulunması yararlı olmaktadır (Jackson, 1983, s. 40). Böylece araştırmacı gözlenen kişilerin olaylara bakış açısını anlama ve

anlamlandırmada yararlı olacak bazı çıkarımlar elde edebilmektedir (Baş ve Akturan, 2008, s. 100). Bu amaçla öğretmen adaylarına veri toplama dışında ayrı zamanlarda 6 tane bilimsel gezi ve iki tane yemek organizasyonu düzenlenmiş olup onlarla fazlaca zaman geçirmeye çalışılmıştır. Ayrıca öğrencilerin kayıt cihazına alışmalarını sağlamak için ise, sınıf ortamına kayıt cihazının araştırma verileri toplanmaya başlanmadan önce yerleştirilmiş ve öğrencilerin kayıt cihazını sınıfın doğal bir parçası olarak algılamaları sağlanmıştır.

Araştırmada her öğretmen adayının elektrostatik konularında teknoloji destekli olarak öğretim yapmaları istenmiş ve farklı sınıflarda ders anlatım performansları 80 dakika boyunca gözlenmiştir. Kayıt cihazı sınıfın en arkasına sabit bir şekilde yerleştirilmiş olup araştırmacı sınıfın en arkasında not olarak gözlemini gerçekleştirmiştir. Video kayıt yöntemi verilere istenildiği zaman ulaşılması bakımından ve araştırma verilerinin analizi ve bulguların yorumlanması açısından araştırmanın geçerliğini ve güvenilirliği arttırmıştır. Ders kayıt videoları daha sonra bir araştırmacıya daha izlettirilip görüşleri alınarak da kayıtların geçerliği ve güvenilirliği artırılmaya çalışılmıştır.

Tablo 3 . 5

Öğretmen Adaylarının Gözlemlendiği Tarihler

Öğretmen Adayı	Gözlem Yapılan Sınıf	Gözlem Yapılan Tarih
Ö.A.1	7C	16/12/2013
Ö.A.2	7F	23/12/2013
Ö.A.3	7B	24/12/2013
Ö.A.4	7D	18/12/2013
Ö.A.5	7E	26/12/2013
Ö.A.6	7A	19/12/2013

3.3.3. Doküman İncelemesi

Yıldırım ve Şimşek (2008)'in belirttiği üzere “nitel araştırmalar da doğrudan gözlem ve görüşmenin olanaklı olmadığı durumlarda veya araştırmanın geçerliğini arttırmak amacıyla, görüşme ve gözlem yöntemlerinin yanı sıra, çalışılan araştırma problemiyle ilişkili yazılı ve görsel materyal ve malzemeler de araştırmaya dâhil edilebilir” (s. 188). Doküman incelemesi ile araştırılması hedeflenen olgu veya olgular ile ilgili yazılı verilerin analizini kapsar. Bu teknik gözlem ve görüşme gibi diğer veri toplama teknikleriyle birlikte kullanıldığında “verinin çeşitlenmesi” amacına hizmet ederek nitel araştırmanın geçerliğini önemli ölçüde arttıracaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 188). Yani olguya ya da olaya ilişkin çeşitli

kaynaklardan bilgi toplanması ile farklı bakış açıları ve farklı yaklaşımların incelenmesi ve sentezlenmesi sayesinde araştırmının geçerliliği artacaktır (Baş ve Aktaran, 2008, s. 117). Araştırma kapsamında, öğretmen adaylarının ders planları, elektrostatik açık uçlu soruları, kavram yanılgıları formu, öz-değerlendirme formları, TPAB değerlendirme formları, öğretim süreci gözlemleri ve hazırladıkları öğretmenlik uygulaması dokümanları (teknolojik dokümanlar da dâhil) ile araştırma konusu ile ilgili veriler toplanmıştır. Tüm veriler yazılı doküman haline getirildiğinde 749 sayfalık doküman elde edilmiştir.

3.3.3.1. Ders Planı

Var olan durum olduğu gibi ortaya çıkarılmak istendiğinden öğretmen adaylarına herhangi bir ders planı formatı gösterilmemiştir. Öğretmen adaylarından kendileri için en uygun olan formata göre ders planı hazırlaması istenmiştir.

3.3.3.2. Açık Uçlu Sınav

Öğretmen adaylarının anlatacakları konulara ne kadar hâkim olduklarını belirlemek amacıyla onlara öğretimden önce, 7. sınıf test kitaplarından yararlanılarak 8 tane sorudan oluşan açık uçlu sınav uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının açık uçlu sorulara cevap verdiği sınavın değerlendirilmesinde Timur (2011) tarafından da kullanılan 6 aşamalı bir rubrik kullanılmıştır. Buna göre tabloda cevap yok 0 puan, yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=1 puan; yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=2 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=3 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun ancak yetersiz açıklama=4 puan ve doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=5 puan olarak kodlandığında alan bilgisi iyi olan bir öğretmen adayının alacağı puan 105 olarak hesaplanmaktadır. Böylece öğretmen adayının 7. sınıf düzeyinde anlatacağı konuları ne kadar açıklayabildiği belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3 . 6

Alan Bilgisi Sınavını Değerlendirmede Kullanılan Rubrik

Performans Düzeyleri	
Kriter	Derece
Cevap yok	0
Yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	1
Yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama	2
Doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	3
Doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun ancak yeterli olmayan açıklama	4
Doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama	5

3.3.3.3. Video Kaydı Yapılan Ders Anlatımının Kazanımlara Uygunluğu Kontrol Listesi

Video kaydı yapılan dersin kazanımlara uygunluğu tespit edilirken 7. Sınıf elektrostatik konularına ait 12 tane kazanımı içeren bir liste hazırlanmıştır. Bu tabloda Evet=2 puan, Kısmen=1 puan ve Hayır=0 puan olarak kodlandığında kazanımlara uygun olarak ders anlatan bir öğretmenin alacağı puan 24'tür. Bu sayede öğretmen adaylarının öğretim sırasında kazanımları ne denli yerine getirebildiği değerlendirilmiştir.

3.3.3.4. Öğretmen Adayının Hazırladığı Teknoloji Destekli Öğretim Materyalinin Değerlendirilmesi

Öğretmen adayının hazırladığı teknoloji destekli öğretim materyalini değerlendirmek için 24 kriter içeren bir form hazırlanmıştır. Bu tabloda Yeterli=3 puan Kısmen yeterli =2 puan, Yetersiz=1 puan ve Yok=0 puan olarak kodlandığında yeterli düzeyde teknoloji destekli öğretim materyali hazırlayan bir öğretmenin alacağı puan 72'dir.

3.3.3.5. Günlük Ders Planı Değerlendirme Formu

Öğretmen adaylarının hazırladığı ders planı değerlendirmek için 19 kriterden oluşan bir form hazırlanmıştır. Bu tabloda Yeterli= 3 puan Kısmen yeterli = 2 puan, Yetersiz=1 puan olarak kodlandığında yeterli düzeyde ders planı hazırlayan bir öğretmenin alacağı puan 57'dir.

3.3.3.6. Ders Sunumu Performansını Öz-Değerlendirme Formu

Öğretmen adaylarının kendi ders anlatımlarını değerlendirmeleri istenmiştir. Bu amaçla Canbazoğlu Bilici (2012), tarafından hazırlanan form esas alınarak öğretmen adaylarının iki açık uçlu soruya cevap vererek kendilerini değerlendirmeleri istenmiştir. Böylece ders anlattıktan hemen sonra kendilerinin güçlü ve zayıf yönlerini, tekrar böyle bir dersi nasıl yapmak istediklerini belirtmişlerdir.

3.3.3.7. TPAB Değerlendirilmesi Formu

Öğretmen adaylarının TPAB'lerini değerlendirmek için, Timur (2011) tarafından hazırlanan 68 kriterli form ilave kriterlerle 74 kritere çıkarılarak yeni bir form hazırlanmıştır. Bu tabloda Yeterli=3 puan Kısmen yeterli=2 puan, Yetersiz=1 puan olarak kodlandığında yeterli düzeyde TPAB'ne sahip olan bir öğretmenin alacağı puan 222'dir. Bu form öğretmen adayının dersi izlenerek ve yapılan gözlemlere dayanarak doldurulup, alt boyutlardan elde edilen bulgular diğer veri setlerinden elde edilen bulgular ile karşılaştırılmıştır.

3.3.3.8. Kavram Yanılgıları Formu

Öğretmen adaylarının elektrostatik konusundaki kavram yanılgılarını belirlemek için, elektrostatik konularıyla ilgili literatürde daha önce tespit edilmiş kavram yanılgılarını içeren bir form hazırlanmıştır. Bu formda her bir kavram yanılgısının karşısında doğru ya da yanlış olduğuna karar verdiklerinde işaretleyeceği bir sütun ve yanlış olduğunu düşündüğü cümlelerin neden yanlış olduğunu açıklayacağı bir açıklama sütunu bulunmaktadır. Böylece öğretmen adaylarının daha önce tespit edilen kavram yanılgılarından hangilerine sahip olduğunu tespit etmek mümkün olmaktadır. Ayrıca bazı öğretmen adayları açıklama yaparken yeni kavram yanılgıları ortaya çıkarmıştır. Bu tabloda Doğru=0 puan, Yanlış=1

puan olarak kodlandığında kavram yanlışlığına sahip olmayan bir öğretmenin alacağı puan 116'dır.

3.4.Verilerin Toplama Süreci

Araştırma 2011 yılı eylül ayında literatür taraması ile başlamıştır. Uygulama süreci ise 2013 Eylül ayında planlanmıştır. Bu sırada ilgili literatür incelenerek veri toplama araçları hazırlanmış, katılımcılar seçilmiştir. Bu amaçla, görüşme sorularına ilaveten, 7. Sınıf düzeyinde elektrostatik açık uçlu sınavı, video kaydı yapılan ders anlatımının kazanımlara uygunluğu kontrol listesi, öğretmen adayının hazırladığı teknoloji destekli öğretim materyalinin değerlendirme formu, günlük ders planı değerlendirme formu, ders sunumu performansını öz-değerlendirme formu, TPAB değerlendirilme formu ve kavram yanlışlıkları formu hazırlanmıştır. Pilot uygulamadan sonra asıl uygulamaya geçilmiştir.

3.4.1. Pilot uygulama

Pilot uygulama Mart 2013'te yapılmıştır. Bu amaçla Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören son sınıf üç öğretmen adayı ile çalışma yapılmıştır. Pilot uygulamada asıl çalışmanın tüm basamakları takip edilmiştir. Pilot uygulama Mayıs 2013'te sona ermiştir. Edinilen deneyime göre, öğretmen adayları ders anlatırken video kaydı yanında not alınmasına, 1. görüşmenin iki oturumda gerçekleşmesine, 2. Görüşmenin ders anlatımından sonra yapılmasına, bazı soruların yeniden düzenlenmesine karar verilmiştir.

3.4.2. Asıl uygulama

Asıl uygulama Ekim 2013'te Ankara'daki büyük bir üniversitenin Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda 2013-2014 eğitim öğretim yılı ve son sınıfta öğrenim gören 61 öğretmen adayına Elektrik Başarı Testi uygulanması ve belirlenen diğer kriterlere göre bu öğretmen adayları arasından 6 öğretmen adayı seçilmiştir. Uygulama sürecinde pilot çalışmanın süreçleri izlenmiştir. Öğretmen adaylarının gerçek sınıf ortamlarında 7. sınıf öğrencilerine, elektrostatik konularını teknoloji ile bütünleştirerek anlatmaları sağlanmıştır. Mart 2014'te uygulamalar sona ermiştir.

Tablo 3 . 7

Çalışma Takvimi

Tarih	İçerik	Veri Toplama
09.10.2013	Katılımcıların seçilmesi	Elektrostatik Başarı Testi
22.10.2013	Katılımcıların bilgilendirilmesi	
02.12.2013 03.12.2013 04.12.2013 05.12.2013 06.12.2013	1. Görüşme (Oturum-1)	1. Görüşme Formu (Bölüm-1)
09.12.2013 10.12.2013 11.12.2013 12.12.2013 13.12.2013 15.12.2013	1. Görüşme (Oturum-2)	1. Görüşme Formu (Bölüm-2 ve 3)
17.12.2013 18.12.2013 19.12.2013 23.12.2013 24.12.2013 25.12.2013	Öğretmen adaylarının ders sunumlarının gözlenmesi	TPAB Değerlendirme Formu - Kamera Kayıtları- Dokümanlar (ders planları, teknoloji destekli öğretim materyali) - Gözlem Formu - Ders Anlatım Öz Değerlendirme Formu
02.01.2014 03.01.2014 04.01.2014 05.01.2014 07.01.2014 08.01.2014	2. Görüşme	2. Görüşme Formu
09.01.2014 10.01.2014 13.01.2014	Veri Toplama Aracının Uygulanması	Kavram Yanılgıları Formu
01.02.2014 02.02.2014 06.02.2014 07.02.2014 08.02.2014 09.02.2014	3. Görüşme	3. Görüşme Formu
10.03.2014	4. Görüşme	Odak Grup Görüşmesi Formu

3.5. Verilerin Analizi

Yıldırım ve Şimşek (2008) e göre “nitel araştırmada veri analizi çeşitlilik, yaratıcılık ve esneklik anlamına gelir (s. 221). Nitel veri analizinde amaç, bireylerin zihinlerinde yapılandırdıklarının sistematik olarak anlaşılması ve kavramsallaştırılması ya da kuramsallaştırılmasıdır (Ekiz, 2009, s. 73).

Hitchcock ve Hughes (1995)'e göre nitel veri analizinin temel özellikleri aşağıda sıralanmıştır:

- Nitel veri analizi; tümevarımcı, yenilikçi, açıklayıcı, keşfedici ve yaratıcıdır.
- Nitel veri analizi veriler ile yeniden çalışmayı içerir.
- Nitel veri analizi alan notlarını tekrar incelemeyi ve yazmayı içerir.
- Nitel veri analizi, kategorilendirmenin yapılabileceği kodlar oluşturmayı içerir.
- Nitel veri analizi, zaman ve yer ilişkisi içerisinde oluşan etkinliklerin karşılaştırılmasını içerir.
- Nitel veri analizi; betimleme-analiz-süreç ilişkisine dayanır.
- Nitel veri analizi, verilerin kategorilendirilmesi ve genel özelliklerin ya da kategorilerin oluşturulması ile ilgilenir.

Alan yazında nitel verilerin analizi konusunda farklı yaklaşımlar ve kavramlar vardır. Ancak tüm yaklaşımlarda en önemli husus verilerin betimlenmesine ve temaların ortaya çıkarılmasıdır. Strauss ve Corbin (1990) nitel veri analizi sürecini “betimsel analiz” ve “içerik analizi” şeklinde iki aşamada incelemektedirler. Ancak Yıldırım ve Şimşek (2008)'e göre “betimsel analiz içerik analizine göre daha yüzeyseldir ve daha çok araştırmanın kavramsal yapısının önceden açık bir biçimde belirlendiği araştırmalarda kullanılır. Bu yaklaşıma göre elde edilen veriler, daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır” (s. 224). Ayrıca betimsel analizde katılımcıların görüşlerini yansıtmak amacıyla alıntılara sık sık yer verilerek elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış olarak sunmak amaçlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 224).

Betimsel analiz dört aşamada gerçekleştirilir:

1. **Betimsel analiz için bir çerçeve oluşturma:** Araştırma sorularından, araştırmanın kavramsal çerçevesinden yola çıkarak veri analizi için bir çerçeve oluşturulur. Bu çerçeveye göre verilerin hangi temalar altında düzenleneceği ve sunulacağı belirlenir.
2. **Tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi:** Daha önce oluşturulan çerçeveye göre elde edilen veriler okunur ve düzenlenir. Bu aşamada, verilerin tanımlama amacıyla seçilmesi, anlamlı ve mantıklı bir biçimde bir araya getirilmesi söz konusudur. Oluşturulan çerçeveye göre bazı veriler dışarıda kalabilir ya da önemli olmayabilir.
3. **Bulguların tanımlanması:** Düzenlenen veriler tanımlanır ve gerekli yerlerde doğrudan alıntılarla desteklenir. Bu aşamada verilerin kolay anlaşılır ve okunabilir bir dille tanımlanmasına ve gereksiz tekrarlardan kaçınılmasına dikkat edilmelidir.
4. **Bulguların yorumlanması:** Bu aşamada tanımlanan bulguların açıklanması, ilişkilendirilmesi ve anlamlandırılması yapılır. Bulgular arasındaki neden-sonuç ilişkilerinin açıklanması ve gerekirse farklı olgular arasında karşılaştırma yapılması, araştırmacı tarafından yapılan yorumun daha nitelikli olmasına yardımcı olur (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 224).

İçerik analizinde ise toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmak amaçlanmaktadır. Betimsel analiz ile özetlenen ve yorumlanan veriler, içerik analiziyle daha derinden incelenerek fark edilmeyen kavram ve temalar keşfedilebilir. İçerik analizinde birbirine benzeyen veriler belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilir ve okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenlenerek yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 227).

İçerik analizi de dört aşamada gerçekleştirilir:

1-Verilerin kodlanması: Bu aşamada araştırmacı elde ettiği bilgileri inceler, anlamlı bölümlere ayırır ve her bölümün kavramsal karşılığını bulmaya çalışır. Bu bölümler kendi içinde anlamlı bir bütündür ve araştırmacı tarafından isimlendirilir yani kodlanır. Daha sonra verilerin incelenmesine ve düzenlenmesine temel olacak bir kod listesi oluşturulur. Kodlama sürecinde araştırmanın kavramsal çerçevesi dikkate alınarak verilerin içinde ne aradığı bilinmelidir. Kod listesini oluşturan kavramları, araştırmacının kendisi oluşturabilir, okuduğu alan yazından ya da verinin içinden seçebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 228-229).

Bu araştırmada verilerin analizinde geçerliği ve güvenilirliği artırmak amacıyla, görüşmelerin bir kısmı alan uzmanı bir yardımcı araştırmacı tarafından da kodlanmıştır. Böyle bir durumda kodlama güvenilirliği için, ortaya çıkan kodlama benzerlikleri ve farklılıklarının sayısal olarak karşılaştırılmasıyla kodlama yüzdesi elde edilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 233). Bu amaçla verilerin tutarlılığını hesaplamak için “Görüş birliği/(Görüş birliği+Görüş ayrılığı) x 100” formülü kullanılmıştır. (Miles ve Huberman, 1994, s. 64). Hesaplanan güvenilirlik yüzdesi 0.85 olarak tespit edilmiştir. Bu tür çalışmalarda en az % 70 düzeyinde bir güvenilirlik yüzdesinin gerekliliği vurgulanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 233). Bu sonuç kodlama güvenilirliği açısından yeterli bir yüzdendir.

2-Temaların bulunması: Analizin ilk aşamada ortaya çıkan kodlar kullanılarak, verileri genel olarak açıklayabilen ve kodları kategoriler altında toplayabilen temaların bulunması gerekir. Bunun için önce kodlar incelenir ve kodlar arasındaki ortak yönler bulunmaya çalışılır. Bu işlem tematik kodlama işlemidir ve toplanan verilerin kategorize edilmesini sağlar. (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 236). Bu araştırmada kategoriler kavramsal çerçeve baz alınarak oluşturulmuştur.

3. Verilerin kodlara ve temalara göre düzenlenmesi ve tanımlanması: Tematik kodlama aşamasından sonra verilerin kodlara ve temalara göre düzenlenmesi gerekir. Kodlama sonucunda, araştırmacı topladığı verileri düzenleyebileceği bir sistem oluşturur. Bu aşamada ise araştırmacı, elde ettiği sisteme göre, belirli olgulara dayanarak verileri tanımlamaya ve yorumlamaya imkan verecek şekilde verileri düzenler. Bunu yaparken araştırmacı, kendi görüş ve yorumlarına yer vermez ve toplanan bilgileri işlenmiş bir biçimde okuyucuya sunar

(Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 237). Bu çalışmada kategoriler referans alınarak katılımcıların durumları açıklanmaya çalışılmıştır.

4. Bulguların yorumlanması: Toplanan verilerin açıklanmasında anlamlandırılmasında araştırmacının görüş ve yorumları önemlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 238). Bu nedenle Yıldırım ve Şimşek, (2008)'in belirttiği üzere “araştırmacı bu aşamada topladığı verilere anlam kazandırmak ve bulgular arasındaki ilişkileri açıklamak, neden- sonuç ilişkileri kurmak, bulgulardan bir takım sonuçlar çıkarmak ve elde edilen sonuçların önemine ilişkin açıklamalar yapmak zorundadır” (s. 238). Bu çalışmada elde edilen kategoriler ışığında elde edilen bulgular yorumlanmış ve araştırmanın sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışmada gözlem, görüşme ve doküman yoluyla elde edilen veriler nitel değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Bu amaçla görüşmeler ve video ile kaydedilip daha sonra birkaç kez dinlenip, gerekli yerlerde düzeltmeler yapılarak ve katılımcıların her kelimeleri ve mimikleri dahi korunarak yazılı doküman haline getirilmiştir. Görüşmeler 482 sayfa, gözlemler 183 sayfa, ders planları 18 sayfa, video kaydı yapılan ders anlatımlarının kazanım kontrol listeleri 6 sayfa, teknoloji destekli öğretim materyali değerlendirme formları 6 sayfa, ders planı değerlendirme formları 6 sayfa, kendi öğretimini öz değerlendirme formları 6 sayfa, TPAB değerlendirme formları 18 sayfa, kavram yanılgıları formları 24 sayfa, açık uçlu sınav kâğıtları 18 sayfa olmak üzere, Times New Roman yazı karakteri kullanılarak 12 punto ve tek satır aralığında toplam 749 sayfalık veri seti betimsel ve içerik analizi yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Betimsel analiz için öncelikle TPAB için bir kavramsal çerçeve oluşturulmuştur. Daha sonra veriler kodlanıp, kodlanan veriler birbiriyle ilişkilendirilip belirli temalar oluşturulmuş ve bu temalar ışığında bulgular yorumlanmıştır. Araştırma sürecinde içerik analizi çözümlenmelerinde NVivo 9.0 Nitel Analiz Programı kullanılmıştır. Verilerin analizinde içerik analizinin yanı sıra verilerin yüksek bir seviyede yorumlanmasını sağlayan sürekli karşılaştırmalı veri analizi de kullanılmıştır.

Ekiz (2009)'un bahsettiği gibi “sürekli karşılaştırmalı veri analizi, incelenen verilerin tümevarım kategori şeklinde kodlanması ve aynı zamanda incelenmekte olan verileri sürekli olarak karşılaştırma işlemini kapsamaktadır. Bu karşılaştırma işleminde, benzerlikler gösteren ya da benzer anlamları içeren veriler kalmadığında, yeni bir kategori oluşturulur”. Bu süreçte ilk oluşturulan kategoriler verileri tam olarak yansıtmıyorsa değiştirilebilir ya da çıkarılabilir (Ekiz, 2009, s. 91).

Strauss ve Gorbin (1998) sürekli karşılaştırma veri analizini detaylı bir şekilde açıklamışlardır. Bu metotta verilerin analizinde açık, eksen ve seçici kodlama çözümlene araçları kullanılır.

1. Açık Kodlama: Kavramların belirlenip, özelliklerinin ve boyutlarının verilerde keşfedildiği süreçtir (Strauss ve Gorbin, 1998). Diğer bir deyişle, incelenen verilerde araştırılan konuyu belirgin şekilde ortaya koyan kavramlar, sözcükler ve bunları şekillendiren özelliklerin genel bir kategori haline getirilmesidir (Ekiz, 2009, s. 91). Bu çalışmada açık kodlama ile genel kategorilere ulaşılmış ve yorumlanmıştır.

2. Eksen (İltilendirme) Kodlaması: Kategorilerin, diğer alt kategoriler ile birleştirilmesidir (Strauss ve Gorbin, 1998). Ekiz'in (2009) belirttiği üzere "ilk kategoriler açık kodlama sürecinde oluşturulduktan sonra, araştırılan konuyu belirgin bir şekilde gösteren, temel olarak görülebilecek tek bir kategorinin oluşturulması gerekir. Bunun amacı ise, araştırılan konu hakkında daha açık ve tam açıklamalar oluşturmaktır. Burada kategoriler sistematik olarak geliştirilir ve alt kategorilerle birleştirilebilir" (s. 91). Araştırmada alt kategoriler birleştirilip temel kategori oluşturulup veriler yorumlanmıştır.

3. Seçici kodlama: Kuramın düzenlemesi ve birleştirilmesidir. (Strauss ve Gorbin, 1998). Genel bir kuramsal yapı ya da çerçeve oluşturmak için, bu şekilde bir kodlamada kategoriler birleştirilir, tekrar düzenlenerek yeniden oluşturulur (Ekiz, 2009, s. 91).

Nitel verilerin analizi sırasında alan bilgisi soruları değerlendirilirken kullanılan performans düzeylerini gösteren rubrik Tablo 3.6'da gösterilmiştir. Yine açık uçlu soruların da yardımcı araştırmacı tarafından kodlanması sağlanmıştır. Kodlayıcılar arası güvenilirlik açık uçlu sorular için 0.81 olarak bulunmuştur.

3.6.Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Nitel araştırmanın geçerlik ve güvenirliği arttırmak için; araştırmacı çalıştığı durumla kalma süresini uzatmalı, veri çeşitlemesi (triangulation) yöntemlerini kullanmalı, sonuçları katılımcılara bildirmeli ve aynı alanda çalışan uzmanların görüşlerini almalıdır (Merriam, 1998, s.201).

Yin (2003)'in belirttiği gibi "nitel araştırmaların niteliğinin artırılması için, yapı geçerliği, iç geçerlik, dış geçerlik ve güvenirlik özelliklerine dikkat edilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Bu araştırmada geçerlik ve güvenirliğin sağlanması için dikkat edilen hususlar aşağıdaki gibidir” (s. 34).

3.6.1.Yapı Geçerliği

Bu araştırmanın yapı geçerliliğini sağlamak için gözlem, görüşme ve doküman analizi olmak üzere çoklu veri toplama yöntemi kullanılmış olup araştırma raporu katılımcılardan birisine okutulmuştur.

3.6.2. İ Geçerlik

Bir araştırmanın i geçerliği değişkenler arasındaki ilişkinin gerçekte olup olmadığı ile ilgilidir (Yıldırım ve şimşek, 2008, s. 289; Merriam, 1998, s.201). Yin (2003)’e göre “araştırma sonuçlarına nasıl ulaşıldığı açıkça ifade edilmeli ve sonuçlara götüren kanıtları diğer araştırmacıların da ulaşabileceği şekilde verilmelidir” (s. 36). Bu çalışmada i geçerliği sağlamak için birden fazla veri toplama aracı kullanılmış ve ayrıca gözlem sırasında birden fazla gözlemci kullanılmış olup yardımcı gözlemcinin de ğretmen adaylarının ders anlatım videolarını da izlemesi sağlanmıştır. Aynı zamanda elde edilen veriler yine uzman kişilerle tartışılmış ve sonuçlar ile ilgili yorumları alınmıştır.

3.6.3. Dış Geçerlik

Araştırma sonuçlarının genellenmesi ile ilgilidir ancak durum çalışmalarında istatistiksel bir genelleme söz konusu değildir, yalnızca “analitik genelleme” yapılabilir (Yıldırım ve şimşek, 2008, s. 289). Yıldırım ve şimşek (2008)’e göre “analitik genellemede araştırmacı, nüfusla ilgili bir evrene değil, bir kurama genelleme yapmaktadır. Belirli bir durumun çalışılması sonucunda elde edilen sonuçlar, belli bir kavramsal modelin nerilmesine olanak verir. Bu kavramsal modelin kuram olabilmesi için bira durumda daha sınanması gereklidir. Bu mantık, deneysel çalışmalar için de aynı şekilde işlemektedir”. Altı ğretmen adayıyla yapılan bu araştırmada bu sınırlı örneklemin TPAB’lerinin durumu derinlemesine araştırılmış ve genelleme yapmaktan kaçınılmıştır. Benzer çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

3.6.4. Güvenirlik

Yapılmış olan bir çalışmanın başka bir araştırmacı tarafından aynı biçimde tekrar edildiğinde, aynı veya benzer sonuçları vermesi ile ilgilidir. Yıldırım ve Şimşek (2008)'e göre “durum çalışmalarında güvenirliliği arttırmak için, araştırmacı takip ettiği süreçleri açık bir biçimde tanımlamalı ve ilgili dokümanlarla desteklemeli, araştırmasını belirli bir sistem içinde aşamalı olarak geliştirmeli ve bunu sunmalı, araştırmasına ilişkin gerektiğinde başka araştırmacıların da kullanabileceği bir veri tabanı oluşturmalıdır (s. 289). Bu araştırmada çalışma grubundaki öğretmenler ayrıntılı bir şekilde tanımlanmış ve katılımcı belirleme süreci açıklanmıştır. Araştırmada veri çeşitilmesi yapılmış, araştırmanın aşamaları ayrıntılı bir şekilde anlatılmış, gözlem, görüşme ve dokümanlardan elde edilen veriler doğrudan alıntılarla açıklanmıştır ve birbiri ile desteklenmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR ve YORUM

4.1.Katılımcılarla ilgili Genel Bilgiler

Çalışma grubundaki öğretmen adaylarının tümü Türkiye'deki büyük şehirlerden birinde yer alan büyük bir üniversitenin Eğitim Fakültesi ilköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı son sınıf öğrencisidir. Etik kurallar gereği öğretmen adaylarına ait bulgular verilirken gerçek isimleri yerine kod isimleri kullanılmıştır. Bu doğrultuda öğretmen adayları Ö.A.1, Ö.A.2, Ö.A.3, Ö.A.4, Ö.A.5 ve Ö.A.6 şeklinde kodlanmıştır. Araştırmanın bundan sonraki kısmında her bir alt problem ait bulgular bu kod isimleri kullanılarak tek tek verilecektir. Öğretmen adaylarına ilişkin veri seti altı öğretmen adayı ile yapılan üçer görüşme, bir tane odak grup görüşmesi, elektrostatik konuları ile ilgili açık uçlu sınav, Elektrostatik konusunda sıklıkla karşılaşılan ve daha önceki araştırmalarda tespit edilmiş olan kavram yanlışlarından hazırlanmış ve katılımcıların D-Y şeklinde işaretlemelerinin ve yanlış şeklinde kodladıklarının neden yanlış olduğunu açıklamalarının istendiği form, öğretmen adaylarının hazırladığı planlar, teknoloji destekli öğretim sırasında yapılan gözlemler, öğretmen adaylarının hazırladıkları teknoloji destekli materyaller değerlendirilerek elde edilmiştir.

4.1.1. Ö.A.1'e ait bilgiler

Ö.A.1 çocukluğunu bir ilde geçirmiştir. Bu yüzden ortaokulda bu ilin büyük bir ilçesindeki ortaokuldan, lisede ise ildeki iyi bir liseden mezun olmuştur. Ortaokulda fen dersinden oldukça iyi bir not ortalaması ile mezun olmuştur. Ancak ortaokuldaki fen dersleri

deneyiminden memnun değildir. Ancak bu tatmin edici bulmadığı ders deneyimine rağmen öğretmenini sevdiğinden de bahsetmiştir.

“Ee ortaokulda fen bilgisi derslerimiz genelde laboratuvarsız geçerdi. O yüzden bunun çok eksikliğini çektik zaten ilerleyen yıllarda da. Eee genelde ee öğretmenimizin bir defteri vardı. Ondan bize işte sorular sorardı ya da onunla ilgili notlar aldırırdı bize. Çok yararlı olduğunu söyleyemeyeceğim açıkçası.” (1. Görüşme)

“Öğretmenimizi severdim ama ders konusunda aynı şeyi söyleyemeyeceğim.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.1 ortaokulda unutamadığı ders deneyimi olarak açık hava basıncı deneyinin yapıldığı günden bahsetmektedir. Daha önce de bahsettiği gibi derslerinde çok nadir deney yaptıkları için o günkü dersten etkilendiğini ve ilk olarak aklına o geldiğini söylemiştir.

“Ortaokulda çok az, nadir deney yapardık zaten. O deneylerden yaptığımız bir gün ee civalı bir deney yapmıştık. Açık hava basıncıyla ilgili. O olabilir... Çok az deney yaptığımız için ondan olabilir.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.1’in ortaokulda fen dersindeki not ortalaması 5’tir. Ancak ortaokuldaki fen deneyiminin lisede fen branşına yönelmesini etkilemediğini sadece kolay meslek edinmek için fene yöneldiğini belirtmiştir. Lisede ise fen derslerindeki başarı notunun biyoloji dersine ait 3, fizik dersine ait 4 ve kimya dersine ait 5’tir. Lisede kimya dersini daha çok sevdiğini söylemiştir. Sevmesinin nedeni olarak da kendini bu alanda yetenekli bulmasıdır.

“En çok kimya... Ee sevdiğim fiziği de seviyorum ama kimya kadar başarılı değil fizikte... Sevmediğim biyolojiydi ama üniversiteye gelince bu önyargım yıkıldı. Hocalarımın dolayısı...” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.1 biyoloji dersini sevmeme nedeninden bahsederken, öğrenci olarak öğretmenin kullandığı öğretim yöntem ve tekniklerin bir ders sürecini nasıl etkilediğinin farkındadır.

“Ee tamamen öğretim yöntemiyle alakalı. Anlatım yöntemiydi. Anlatım yöntemini kullanırdı sürekli ve ee hiçbir ilgi çekici bir şey yoktu biyolojiye dair. O yüzden ondan dolayısı.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.1’in üniversitedeki mezuniyet ortalaması 3.02’dir. Ö.A.1’in daha önce hiç öğretmenlik deneyimi olmamıştır. Sadece informal olarak akraba çocuklarına birkaç kez ders anlatmıştır. Kendine ait bilgisayarını vardır ve yurtta kalmaktadır. İnterneti genellikle bir ödevi yapmak, bir konuyu araştırmak ve sosyal ağ için kullanmaktadır.

Ö.A.1 teknolojik bilgiyi tanımlayabilmektedir. Ancak kendisine bu bilgi bakımından 5 puan vermektedir (1-10 arası ölçekte). Animasyon, simülasyon hazırlayamadığı için puanını

düşürdüğünü belirtmiştir. Ayrıca çok fazla bu konuda meraklı olmadığını ve araştırma yapmadığını da söylemiştir.

“İnsanın eee ee teknolojik araçlar dediğimiz ya da ee teknolojik sadece teknolojik araçla ilgili değil, ee bilim dünyasının bu boyutuyla ilgili akla bildiği şeyler... Ee tabii teknolojik bilgi deyince direk aklımıza bilgisayar geliyor. Bu dönemde bilgisayar, internet kullanımı geliyor. Benim aklıma direk o geliyor. İnterneti kullanabilir, bilgisayar kullanabilir. Hani fen öğretmeni için konuşacak olursak tabii dediğimiz gibi bu video, animasyon onları hazırlayabilir.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“ biz aslında teknolojik bilgi deyince teknoloji deyince biraz sanırım sadece görüntüsüyle, işleviyle ilgileniyoruz. Ee bir telefon alıyoruz mesela o telefonun sadece nasıl çalıştığıyla veya işleviyle ilgileniyoruz. Ama onun içinde nasıl yazılımlar olduğu, nasıl bağlar olduğu ya da başka bir şeyle ilgilenmiyoruz. Ben işin bu boyutunda çok fazla araştırmadığım için bence gerideyim diyorum.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.1 alan bilgisinin ne ifade ettiğini de bilmektedir. Bu bilgi bakımından kendine 6 puan vermektedir (1-10 arası ölçekte). Eksikliğinin ise genel olarak hepsinde olduğunu ancak fizikte daha fazla eksikliğini olduğunu ve özellikle fiziği günlük hayatla bağdaştıramadığını söylemiştir. Ayrıca lise eğitiminden bu yana kimya dersine yönelik kendine güveninin devam ettiği de görülmektedir.

“Alan bilgisi öğretmenin burada sahip olduğu fizik, kimya, biyoloji dallarındaki bilgisi. Ya da işte sadece aslında bu da değil artık fizik, kimya, biyolojide gerekmiyor sadece. Ee mesela bir çevre bilimi işte çevre biliminin yanında coğrafyayla da ilişkili ya bu konularda da öğretmenin eee en azından bir fikre sahip olması ve bu konuda kendini geliştirmesi, bu konuda bilgi sahibi olması... Bu dallarda kişinin ee sahip olduğu ya da işte deneyle gözleyerek öğrendiği o alana ait bilgiler.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Eksiklik en çok ee fizikte... Fizik alan bilgisi bakımından 5 veririm. Araştırmamaktan ve sanırım günlük hayatla ilişkilendirirken biraz hala problem yaşıyoruz. Fizikle ilgili olaylar aslında çok u fizik hayatla iç içe olan bir ders. Ama bunu hayatla ilişkilendirirken biraz problem yaşıyoruz. Alan bilgisi bakımından bu yüzden eksiklik olduğunu düşünüyorum fizikten. Kimyadan yine aynı şekilde. Kimya, kimya dersi aslında biraz fazla teorik geliyor bana. Aslında ee kimya bakımından 8 falan diyebiliriz. Bilmiyorum canlılarla alakalı olduğundan mı, daha fazla örneğini görebiliyorum çevrede, ya da başka bir nedenden bilmiyorum biyolojiye de 7 diyebiliriz... O yüzden hepsinden az az aslında. Fiziğimde kesinlikle şu konudan eksikliğim diyemem. Ama hepsinden eksik olduğum yönler var.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.1 pedagojik bilginin ne ifade ettiği bilmektedir. Bu bilgi bakımından kendine ortalama 7 puan vermektedir (1-10 arası ölçekte). Ancak bu bilgi bakımından kendini değerlendirirken teorik ve pratik bakımından ayırmaktadır ve farklı puanlar vermektedir.

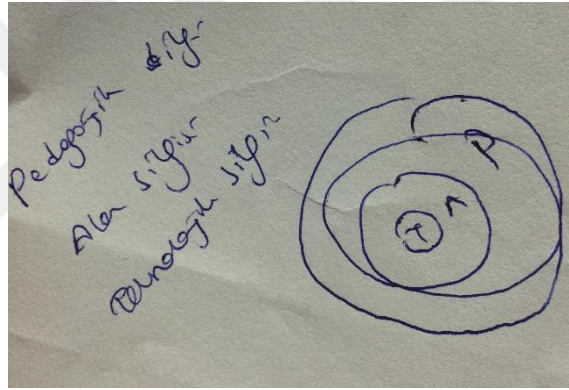
“...pedagojik bilgi eğitim bilgisi. Yani dersi nasıl öğretebileceğinle ilgili bilginin olması.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Ee şuan çok az deneyimim var ama bu bilgim açısından, aslında uygulama ve teorik bakımından ayıracak olursak ee teorik kısmında belki tam anlamıyla biliyorum bütün yöntemleri, işte bir şeyleri modelleri biliyorum belki ama uygulama açısından belki başarılı olmayabilirim, diye düşünüyorum. Yani bu duruma puan verecek olursak teorime 8 dersem, uygulamama 5 veririm en fazla.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.1 Teknolojik pedagojik alan bilgisinin ne ifade ettiğini bilmektedir. Ancak bu bilgi türleri arasındaki ilişkiyi tam olarak şematize edememektedir.

“Ee teknolojik pedagojik alan bilgisi deyince ee bir fen bilgisi öğretmeni için fizik, kimya, biyoloji alanlarını aynı şekilde öğretim yöntem ve tekniklerini kullanarak, aynı zamanda teknolojiyi de kullanarak öğrenciye aktarması ve alan bilgisinde iyi olması.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Evet bizim bölümümüz için ilişkili. Teknoloji alan...” (1. Görüşme 2. bölüm)



Şekil 4. 1. Ö.A.1'in teknoloji, pedagoji ve alanı birleştirmesi (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.1 Teknolojik pedagojik alan bilgisi bakımından değerlendirirken kendisini teknolojik bilgisi bakımından çok fazla eksik görmediğini, alan bilgisinin de ortalama olduğunu söylerken pedagojik bilgi bakımından uygulamada sıkıntılar yaşayacağını belirtmiştir.

“Teknolojik bilgi açısından imm internetten bir şeyler araştırıp, öğrenciye sunmak açısından ee yetersiz olduğumu düşünmüyorum. Ama ee kendim simülasyon, animasyon hazırlayamam şuanda. Ee onun açısından böyle bir eksikliğim olduğunu düşünüyorum. Ee pedagojik açıdan da dediğim gibi uygulamada u sıkıntı olduğunu düşünüyorum. Sonuçta bir şeyi biliyorum hani bunu ee ama öğrencinin karşısında uygulamak, uygulamanın zor olduğunu düşünüyorum açıkçası. Öncelikle ee bu yöntemleri kullanırken sınıf hâkimiyeti de çok önemli.” (2. Görüşme)

Ö.A.1 bu üç bilgi türünü açıklarken ilişkilendirebilmiştir. Bu bilgi türlerinin bir şekilde ilişkili olduğunu ve bir yerlerde kesiştiğini düşünmekte ancak bunun nasıl olduğunu açıklayamamaktadır.

“Ee çünkü zaten ee dersimizin adı zaten fen ve teknoloji olduğu için bu alan bilgilerinde Fizik, kimya, biyolojide ee alan bilgisi alan bilgimizin zaten öğrencilere aktarabilmek için iyi iyi olması lazım. İyi bilmemiz lazım. Çünkü öğrenci gerçekten ee farklı noktalardan sorular soruyor ve eğer sorusuna cevap vermezsen ee sorusuna cevap vermediğin takdirde bir sonraki konuya atladığında o oturmamış oluyor ve temelinde çöktüş oluyor öğrencinin. Alan bilgisi bu yüzden önemli. Alanımıza hâkim olmamız gerekiyor. Ee pedagojik zaten bir şeyi bilmekle anlatmak çok farklı bir şey gerçekten. Çok iyi bilebilirsin ama öğrencilerin aktaramayınca hiçbir yarar sağlamıyor. Benim öğrenim hayatımda da gördüğüm bir şey. Ee bu açıdan da öğretim yöntem ve tekniklerini çok iyi bilmesi gerekiyor. Çok iyi uygulanması gerekiyor. Bir şekilde kendimizi bu konuda geliştirmemiz gerektiğini düşünüyorum. Ee teknoloji bakımından da öğrenciler animasyon, simülasyon, oyun ee çeşitli aktivitelerle çok daha iyi zihinlerinde kalıyor... Ee ben de bir şeyi gördüm mü unutmuyorum. Ama yanında yine deneylerle mesela. Ee teknolojik ortamda bu yüzden önemli. Görsel olarak görürlerse çocuklar daha iyi anlayacaklar ve kavram yanlışlarına daha az düşecekler diye düşünüyorum.

Ö.A.1 Öğretmen yeterliklerini öğretmen alanında ne kadar iyi olduğunu gösteren göstergeler olarak tanımlayabilmiştir. Ancak tanımlanmış olan fen bilimleri öğretmenlerinin sahip olması gereken özel alan yeterliklerinden haberi olmadığı görülmektedir.

“Ee şöyle dediğim gibi fen bilgisi öğretmenlerinin mesela, topluma yönelik, işte fizik, kimya, biyoloji de alanında yeterli olur alan bilgisi açısından ya da işte ee bilimle alakalı olur. Çevreyle ilgili öğrencilerine bilgiler verir gibi birkaç alt basamakları olabilir diye düşünüyorum.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.1 ‘in ülkemizde yürütülmekte olan Fatih Projesi hakkında bilgisini medya üzerinden edindiği görülmektedir. Ayrıca projenin yararlı ve gerekli olduğunu da düşünmektedir. Ancak projenin ayrıntılarından haberdar değildir. EBA’nın açılımını bilmekte ama ne için kullanıldığını bilmemektedir.

“Imm evet öğrencilere teknoloji destekli eğitim. Öğretmenlere akıllı tahta ve şey öğrencilere de I-pad verilerek ee dersi takip etmelerini sağlayan bir sistem.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Bu ders aslında yararlı kullanılacak olursa, çok yararlı bir sistem bence. Özellikle zaman açısından ee ya da öğrencilerin işte teknolojiye sonuçta maalesef ülkemizde herkes aynı imkâna sahip değil. Öğrencilerin ee teknolojisini, teknolojik anlayışının gelişmesi açısından da önemli gerçekten proje. Ama dediğim gibi yararlı kullanılırsa... bence gerekli.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Ee EBA da bu bilimsel Fatih Projesi gibi mesela. O süreçleri değerlendiren bir kurum diye biliyorum ama tam emin değilim.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Sonuç olarak Ö.A.1’in genel olarak alanı ile ilgili gelişmeleri takip etmediği, uygulanmakta olan öğretmen yeterlikleri ve özel alan yeterlikleri hakkında hiçbir duyumu olmadığı görülmektedir.

4.1.2. Ö.A.2'ye ait bilgiler

Ö.A.2 bir il merkezinde büyümüştür. Ortaokuldan sonra bulunduğu ilin en iyi sayılabilecek bir Anadolu lisesinden mezun olmuştur. Ortaokulda sınıfın derece gruplarında hatta sırasının değişmesine rağmen hep ilk üçte yer aldığından bahsetmiştir. Lisede ise en çok biyoloji dersinde başarılı olduğunu söylemiştir. Aslında fizik ve kimya dersini lisede severek almadığına da değinmiştir. Ancak ortaokulda oldukça tatmin edici bir fen teknoloji dersi deneyimi yaşadığından ve meslek seçiminde bunun etkili olduğundan da bahsetmiştir.

“Ee biz laboratuvarıda işlerdik genelde dersleri. Hocamız aa bununla ilgili belgeseller izletirdi, deneyler yapardık. Laboratuvarımız tabii malzeme olarak çok zengindi. O yüzden yaptığımız deneylerde kalıcı izler bıraktı bende ve fenni sevmeme sebep oldu. Ortaokulda gördüğüm fen eğitimi hocalarımın hani bana gösterdiği özenden dolayı bende fen ve teknoloji öğretmeni olmaya karar verdim zaten o zaman. Çünkü ee yaşamımın en güzel yılları olduğunu söyleyebilirim laboratuvarıda geçirdiğim zamanlar o yüzden ...” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.2 ortaokulda unutamadığı ders deneyimi olarak mikroskop kullanmalarını ve ışıkla ilgili çizimler yapmalarını söylemiştir. Öğretmeninin laboratuvarıda ders işleminin, deneyler yapmasının ve belgesel izletmesinin bilgilerinde kalıcılık sağladığını söylemiştir.

“...Gösterdiği, gösterdiği bu tepegöz galiba tepegözlerle gösterdiği slaytlar işte onlar hep aklımda yani görsel olarak hatırlıyorum.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.2 lisede ise en çok biyoloji dersini severken fizik dersini sevmemektedir. Kimya dersinin de havada kalan formüller ve hesaplamalardan oluşan bir ders olduğunu düşündüğünü söylemiştir. Ö.A.2 lisede biyoloji dersini sevme nedeni olarak öğretmenin konuları hikayeleştirmesini, günlük yaşamdan örnekler vermesini göstermiştir.

“Fiziği sevmezdim başta, sonradan öğrenmeye başladıkça sevmeye başladım. Eee ama lisede öğrenmek için gerçekten ciddi takviye gerekiyordu. Yani sadece... Anlamamam... Yani hocamdan kaynaklanıyordu galiba tam olarak bana hitap etmiyordu, anlayamıyordum. O yüzden ekstra arkadaşlarım özel ders alırlardı vs... O şekilde telafi ederlerdi ya da dersane hocaları olurdu. Biz takviyesiz olunca biraz eksik kaldık. Haliyle ondan dolayı pek sevmezdim fiziği lisedeyken.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Fiziği sevmeme nedeni ise bu dersi anlayamamış olmasıdır. Bu dersteki başarısızlık atfetmesi olarak öğretmenin sürekli sözlü yapmasını, mantığını kavratmadığını, konuları günlük hayatla bağdaştırmamasını, ezbere dayalı bir eğitim vermesini ve onları eleştirmesini göstermiştir.

“...Fizik daha da havada kalıyordu yani eğik düzlem mesela anlatılıyor ama benim için o eğik düzlem sadece soruda olan bir şekildi yani. Hâlbuki hayatımızda bir sürü

eğik düzleme örnek var. Bunu görmemizi sağlamadı. Yani dişli çarklar vs. nerelerde kullanılıyor, ne yapılıyor bunları ben hiç hayal edemedim kafamda. Hep böyle bir soru şekli ondan sonra onunla ilgili bir formül bu böyle çözülüyor olay bitti ve bu benim için bir şey ifade etmiyordu yani. Sadece mecbur olduğum için öğreniyordum. O da zaten yarım kalıyordu hani tamamlanmıyordu... Benim mantığıma yatmayacak şekilde hani çok fazla ezber, ezbere dayalı bir eğitim gibi gelmişti. Yani soğumuştum fizikten özellikle.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.2 lisans eğitimi boyunca en çok eğitim derslerinden keyif almıştır. Fizik derslerinden ise en çok modern fizik dersini sevmektedir.

“Böyle biraz daha farklı hani klasik fizikten farklı olduğu için insan da merak uyandırıyor... Eee hatta daha öncesinde de ilgim varmış, ben adını bilmiyormuşum modern fizik olduğunu. Einstein’ın mesela görelilik kuramı falan hepsini izledim televizyonda çıktığı zaman. O yüzden en çok benim sevdiğim ders modern fizik yani üniversite hayatımda.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.2’nin üniversitedeki mezuniyet ortalaması 3.05’dir. Ö.A.2 üç ay bir eğitim merkezinde stajyer gibi çalışmıştır. 4-5-6 ve 7. sınıf öğrencilerine birebir dersler vermiştir. Ayrıca başka bir kurumda 11 ve 12. sınıf öğrencilerinin biyoloji sorularını çözme şeklinde çalışmıştır. Kendine ait bilgisayarı vardır ve kaldığı evde internet vardır. İnterneti sürekli kullanmaktadır.

Ö.A.2 teknolojik bilgiyi tam olarak tanımlayamamıştır. Ancak kendisine bu bilgi bakımından 8 puan vermektedir (1-10 arası ölçekte). Teknolojik bilgi deyince aklına özellikle bilgisayar gelmektedir ve onun pratik yollarını, kısa yollarını bilmediği için verdiği puanı düşürdüğünü söylemiştir. Ve bunun ancak eğitimi alan kişiler tarafından bilinebileceğini söylemektedir.

“...yani teknolojiyi kullanıma dair bilgi. Ortak faydalanmaya dair.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.2 alan bilgisinden ne kastedildiğini bilmektedir. Bu bilgi bakımından da kendine 8 puan vermektedir (1-10 arası ölçekte). Eksikliğini ise genel olarak değerlendirmektedir.

“Alan bilgisi mesela benim alanım fen. Fen ile ilgili örneğin ışık, ışık nedir bunu bilmek. Güneş sistemini bilmek. Etrafında gerçekleşen olaylara fen alanında bakabilmek alan bilgisidir.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“... Ya çünkü bilgi bitmeyen bir şey, her zaman yenilenen bir şey ve bunun içinde çalışmak gerekiyor. Sürekli dinamik olmak gerekiyor. O yüzden hiçbir zaman tam olamayız, diye düşünüyorum.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.2 pedagojik bilgiyi doğru tanımlamaktadır. Bu bilgi bakımından kendine yine 8 puan vermektedir (1-10 arası ölçekte). Ancak bu bilgiyi tanımlarken özellikle öğrenci seviyesine

inebilmeyi ve onu tanımayı vurgulamıştır ve kendisinin de bu beceriye sahip olduğunu düşünmektedir.

“Pedagojik bilgi çocuklara yani verdiğimiz eğitimde ee öğrencilere davranış şekilleridir. Onlara yaklaşımımız, ee anlatım tekniklerimiz bunlar pedagojik bilgiyi içerir. Onların seviyesine inebilmek, onları anlayabilmek. İmm örnek verecek olursam. Mesela 12 yaşında bir öğrenciye ile 18 yaşındaki bir öğrenciye ders anlatmak aynı şekilde olmaz. Yani onun seviyesi diyelim ki farklıdır ve buna uygun davranmam gerek. Bu şekilde.” (1. Görüşme 2. bölüm)

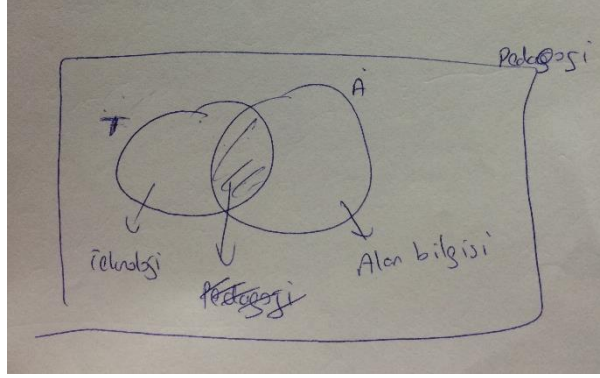
“...Yani o farkı ayırabilirim diye düşünüyorum. Yaş farkını, olgunlaşma farkını, gelişim, gelişme düzeyini.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.2 teknolojik pedagojik alan bilgisini tanımlayamamıştır. Bu bilgi türleri arasındaki ilişkiyi tam olarak şematize edememektedir. Ve özellikle kendini teknolojik bilgi bakımından eksik görmektedir. Ancak açıklarken bu bilgi türlerini daha iyi ilişkilendirmektedir.

“İmm... Teknolojiyi ve hani pedagoji yani çocuklara, öğrencilere nasıl davranmak gerektiği ya da bu alanla ilgili uimm nasıl olması gerektiğini söylüyor bence bu bilgi. Örnek nasıl örnek vereyim. Şuan örnek aklıma gelmiyor hocam.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Evet hepsi birbiriyle ilişkili. Yani bir çocuğa bir ders, bir konu anlatıyoruz. Bunu teknolojiyi kullanarak, onun seviyesine, yaşına uygun bir şekilde anlatmamız gerekiyor ve üçünü birbiriyle bağdaştırmamız gerekiyor anlatırken. Hepsini göz önünde bulundurmalıyız yani.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“İmmm mesela elektrik konusunu anlatacağım. Elektrik konusunu anlatırken eee 16,17 yaşındaki bir çocuğa anlatırken ki kullandığım teknolojiyle, ee 12 yaşındaki bir çocuğa kullandığım teknoloji farklı olur. Biri biraz daha basit anlatılır.” (1. Görüşme 2. bölüm)



Şekil 4. 2. Ö.A.2'nin teknoloji, pedagoji ve alanı birleştirmesi (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.2 Öğretmen yeterliklerini tanımlayamamış ancak kendince yeterlikler sayabilmiştir. Ancak MEB tarafından tanımlanmış olan fen bilimleri öğretmenlerinin sahip olması gereken özel alan yeterliklerini hiç duymamıştır.

“...Öğretmen yani yeterliliği öğrenciye mümkün olduğunca faydalı olabilmek, onun donanımına sahip olabilmek anlaşılır konuşabilmeli, eee mimiklerini, jestlerini, mimiklerini kullanabilmeli, pratik olabilmeli, uı çözümü hani çözüm odaklı olmalı, hani biraz daha,,eee kendini geliştirebilmeli devamlı olarak ,çevreyle ve bilimle alakalı olmalı, öğrencileriyle anlaşıp onlara sevgiyle yaklaşabilmeli diye düşünüyorum. ...açık ve anlaşılabilir hani konuşmalı, konuya hakim olmalı, kendini sürekli yenileyebilmeli, onun dışında müfredatı takip etmeli, uı öğrencileriyle daha ılımlı ve velilerle iletişim halinde olmalı, okul yönetimiyle de iletişim halinde olmalı. Ben bunları düşünüyorum şuanda.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“...özel alan yeterliği kurs falan mı acaba öğretmenlerin verdiği ya da özel alan derken hani o eğitim dışında, okul dışında bulunduğu projeler vs.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.2'nin FATİH Projesi hakkında bilgisini medya üzerinden edindiği görülmektedir. Ancak projenin gerekli olduğunu düşünmektedir. Ancak projenin ayrıntılarından haberdar değildir. Ortaya çıkabilecek sorunları tanımlayamamaktadır. EBA'nın açılımını ve içeriği hakkında bilgi sahibidir.

“...Fatih projesi tablet olayı mıydı? Tam olarak hatırlayamıyorum ama. Yani eee teknoloji destekli eğitim sunuluyor şuanda öğrencilere hani daha en azından bazı şeyleri görsel olarak, duysal olarak daha iyi yönlenebilmeleri açısından böyle bir proje var.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Çocuklar en azından bir şeyleri daha renkli, daha canlı, daha böyle yaşamın içinden bir şekilde görsel olarak görebilirler, daha kolay ulaşabilirler. O yüzden ellerinin altında öyle bir teknolojinin olması iyi bir şey. Dezavantajı olduğunu sanmıyorum.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“...Hı hı deneyler var orada, animasyonlar işte öğrenciye aktarabilecek konu anlatımı kısa kısa şeklinde bir uygulama yani internet sitesi.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Sonuç olarak Ö.A.2'nin de alanı ile ilgili gelişmeleri takip etmediği, uygulanmakta olan öğretmen yeterlikleri ve özel alan yeterlikleri hakkında hiçbir duyumu olmadığı görülmektedir.

4.1.3. Ö.A.3'e ait bilgiler

Ö.A.3 büyükşehirde yaşamaktadır. Bu yüzden orta okulda bu ilin bir ilçesindeki küçük bir ortaokuldan, lisede ise yine ilçedeki bir liseden mezun olmuştur. Ortaokulundan bahsederken “köy okulu gibiydi” kavramını kullanmıştır. Okulun iyi bir okul olmamasından öğretmenlerinin sürekli değiştiğini söylemiş ve orta okulda beş farklı fen öğretmeni olmuştur. Orta okulda fen dersinde ortalama bir başarıya sahiptir. Derslerin yazılıp geçilme şeklinde işlendiğini vurgulamıştır.

“...Aslında çok fazla bir şey hatırlamıyorum yani şöyle yaptık, böyle yaptık diye. Sadece hani yazılıp geçiliyor gibi bir şeydi.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Liseyi düz lisede okumuştur. En sevdiği ders kimya olmuştur. En kötü dersini ise fizik dersi olarak belirtmiştir. Lisede fen branşına yönelmesinin nedenini sözel dersleri sevmemesi olarak belirtmiştir. Fizik dersini sevmemesinin nedenini konuları iyi anlayamaması ve öğretmenin hazırlıklı gelmemesi olarak tanımlamıştır.

“...Lisede sadece ders kitabından işliyordu. Hani ekstra bir şey gelmiyordu. Hazırlanıp gelmiyordu mesela. Hani Milli Eğitim kitabı neyse ondan takip ediyordu... Ee dolayısıyla o da üniversiteye hazırlanan bir insana yeterli değildi.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“En çok zorlandığım bir saniye dalgalar yani emm formül olan şeyleri yapamıyorum.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Hani bir önyargı oluşuyor yapamıyorum diye hâlbuki belki şeyin temelini oluşturmadığımız için üstüne gidemiyorsunuz.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.3'ün üniversitedeki mezuniyet ortalaması 3.23'dür. Ö.A.3'ün daha önce hiç öğretmenlik deneyimi olmamıştır. Sadece kendisinden yardım isteyen akraba çocuklarına birkaç kez ders anlatmıştır. Kendine ait bilgisayarı vardır ve evde kalmaktadır. İnternet genellikle bir ödevi yapmak, bir konuyu araştırmak için kullanmaktadır.

Ö.A.3 teknolojik bilgiyi tam manasında tanımlayamamaktadır ve kendisine bu bilgi bakımından 3 puan vermektedir (1-10 arası ölçekte). Bu bilgi bakımından kendine güvenmemektedir. Ayrıca bu konuda çok fazla meraklı olmadığını da belirtmiştir.

“Teknolojik bilgi. Yani o teknolojiyi kullanabilecek yeterliliğe sahip olmaktır. Mesela akıllı telefon çıktı şuanda hani onu en iyi şekilde kullanabilme belki teknolojik bilgidir ya da bilgisayar program hazırlamak. Bu şekilde olabilir.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“...Yani yapamam herhalde. Yani program hazırlayamam, animasyon hazırlamam. Akıllı telefonum da yok.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.3 alan bilgisinin ne ifade ettiğini de bilmektedir. Bu bilgi bakımından kendine 6 puan vermektedir (1-10 arası ölçekte). Eksikliğini ise genel olarak kavram yanlışlarına bağlamaktadır.

“Alan bilgisi mesela fen bilgisi açısından verirsek fizik, kimya, biyolojide tüm konuları en iyi şekilde bilmektir.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“...Çünkü daha eksikim var yani. Kavram yanlışlarımı gideremedim.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Özellikle eksik olduğu alanın kimya olduğunu söylemiştir ama fizikten de özellikle mekanik konularını hiç hatırlamadığından bahsetmiştir.

“...Yani kimya, fizikte de eksikim var ama hepsinde değil. Mekanik kısmında...” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.3 Pedagojik bilginin ne ifade ettiği bilmektedir. Bu bilgi bakımından kendine 5 puan vermektedir (1-10 arası ölçekte). Ancak bu bilgi bakımından nerede ve neden eksik olduğunu bilmediği görülmektedir.

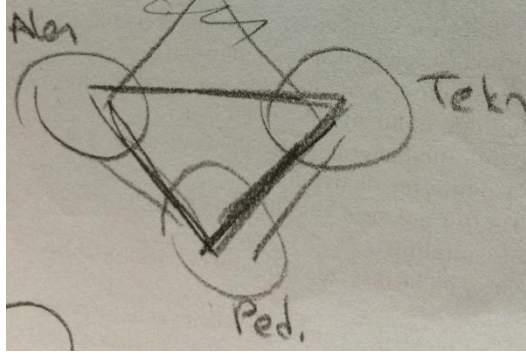
“Hani o dersi hoca en iyi şekilde nasıl verebilir. Hani hangi materyalleri kullanırsa, nasıl anlatırsa, ses tonlaması nasıl olmalı. Ee öğrenciyle göz temasına giriyor mu, bunlar...” (1. Görüşme 2. bölüm)

“☺bilmiyorum ki. Hiç deneyimim olmadı” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.3 Teknolojik pedagojik alan bilgisini ancak çok genel olarak tanımlamaktadır. Bu bakımından kendisini değerlendirirken 4 puan vermektedir (1-10 arası ölçekte). Özellikle de pedagojik bilgisinin zayıf olmasından, alan bilgisinden de eksikleri olduğundan kendini teknolojik pedagojik alan bilgisi bakımından yetersiz görmektedir.

“Teknoloji ☺Hani yine o zaman ee şeyi bilgisayarı en iyi şekilde alanına uyarlanmış bir şekilde kullanmaktır diye düşünüyorum... Yani bir sunum açmaksa, bir video açmaksa eğer kasıt bunu yapabilirim yani.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Daha pedagoji bilmiyorum zaten. Teknolojik açısından da açığım var, hani alanda da zaten çok fazla donanımlı değilim. O yüzden.”(1. Görüşme 2. bölüm)



Şekil 4. 3. Ö.A.3 'ün teknoloji, pedagoji ve alanı birleştirmesi (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.3 önce bu bilgi türünü ilişkilendirememiştir. Çünkü teknolojik pedagojik alan bilgisi kavramını daha önce hiç duymamıştır. Ancak daha sonra çıkarımda bulunarak bu bilgi türlerini kesiştirerek göstermiştir.

“Ben şuan bundan bir şey anlamadım ama. Yani şöyle olsun merkezde, şunu şu şekilde olabilir. Yani şunlar ayrı ama bu küme gibi düşünebiliriz aslında. Küme göstereyim ben en iyisi. Hani şu... Biraz zor oldu ama 😊” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.3 Öğretmen yeterliklerini önce alan bilgisi olarak tanımlayabilmiştir. Daha sonra tanımını biraz daha genişletebilmiştir. Ancak fen bilimleri öğretmenlerinin sahip olması gereken özel alan yeterliklerini daha önce hiç duymadığı görülmektedir.

“...yeterliliğinde hani lisanstaki alan bilgisi, özelde ekstra hani kendisi... Mesela fen bilgisinde belki öğretmen saz götürür, sesleri belki bir şekilde anlatabilir diye düşünüyorum özellikleri.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Ya bir kere dili olmalı... u bende yok ama 😊. Alan bilgisine çok iyi sahip olmalı. Ondan sonra ee dediğim gibi çevreyle ilgili belki projelere katılmalı. İu daha sonra sağlıklı ilgili bilgilere sahip olmalı. Bu şekilde. Müzikle ilgili olabilir, müzikle ilgili şeyler olabilir...” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.3 'ün yürütülmekte olan FATİH Projesi hakkında bilgisinin çok yüzeysel ve hatalı olduğu görülmektedir. Ayrıca projenin ayrıntılarından da haberdar değildir. EBA'nın açılımını ve ne amaçla kullanıldığını da bilmemektedir.

“...Şey tablet dağıtılıyordu onu biliyorum. Başka geri dönüşüme falan da önem veriliyor FATİH Projesinde. O da içinde diye biliyorum... Hani FATİH Projesi'nden sonra sanki daha çok böyle piller toplandı, daha bilinçlendik diye düşünüyorum.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Sonuç olarak Ö.A.3'ün de alanı ile ilgili gelişmeleri takip etmediği, uygulanmakta olan FATİH projesi hakkında genel bilgiye sahip olduğu, öğretmen yeterlikleri ve özel alan yeterlikleri hakkında hiçbir duyuma sahip olmadığı görülmektedir.

4.1.4. Ö.A.4'e ait bilgiler

Ö.A.4 büyükşehirde yaşamıştır. Bu yüzden orta okulda bu ilin iyi sayılabilecek bir orta okulundan, lisede ise ildeki iyi bir Anadolu Lisesinden mezun olmuştur. Okuduğu lise pilot okul olduğu için her dersin ayrı bir laboratuvarı vardır ve her türlü donanıma sahiptir. Ortaokulda fen dersinden oldukça iyi bir not ortalaması ile mezun olmuştur ve hatta en başarılı olduğu ders olarak tanımlanmaktadır. Ortaokulda oldukça iyi bir fen dersi deneyimine sahiptir.

“Ortaokulda. Bizim laboratuvarlarımız vardı. Ee hocalarımız orada bizi çok ders işlemek ya da çok bir şeyler yapmasak da bizi o ortama koyarlardı. Ee tepegöz kullanırdık. Imm farklı teknolojik materyaller vardı. Hatırlamıyorum şuanda isimlerini. Resimler, resimler gösteriyordu. Mesela hocamız bitki resimlerini tek tek gösteriyordu. Deneyler yapıyorduk. Bize etkinlikler veriyordu ve güzel anlatıyorlardı.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.4 Ancak lisede fen derslerinde biraz zorlandığını belirtmiştir. Ancak fen branşlarında sözel derslere nazaran daha başarılı olduğu için bu alana yönelmiştir.

“Fizik, kimya, biyoloji. Ee kimya daha iyiydi. Kimya ve biyoloji. Fizikte biraz daha iyi olmadığımı söyleyebilirim diğerlerine göre. Not olarak değerlendirsek, hepsinde ortalama 4 diyebiliriz.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.4 ortaokulda öğretmenin on görevler vermesi sayesinde derse ilgisinin ve dersteki başarısının arttığını vurgulamıştır.

“Hımm. Unutamadığım. Mesela şey oluyordu. Imm fen derslerinde hoca genelde bana görev veriyordu. Ben istekli olduğum için. Ben hep bu alanda başarılıymışım gibi geliyordu ve gerçekten de o tarafa kendi göndermese Türkçe yapamazdım. Ama Fenin hepsini yapardım. Çünkü Türkçe öğretmenimden çok hoşlanmıyordum. Yani devamlı bana görev vermesini sevip, hoşuma giderdi.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.4 lise öğrenimi boyunca en çok kimya ve biyolojiyi sevdiğini ancak fizikte zorlandığını söylemiştir. Fizik öğretmenin alan bilgisindeki yetersizliğini ve bunun öğrenciler tarafından fark edilmesini bu dersteki başarısızlık atfetmesi olarak görmüştür.

“En çok biyoloji ve kimyada. Yani hepsini seviyorum ama hani fizikte daha çok zorlandığım için biraz daha sıkıntılı o. Aa zorlandığım için olabilir. Birde lisede ki fizikçimiz iyi değil diye... Aa soru götürürdük, bizden kaçardı mesela... İu yeteri kadar

bilmiyordu. Bizim Anadolu Lisesi için çok düşük bir seviyesi vardı. İki çünkü bayağı dereceler çıkartan bir Anadolu lisesiydi. Çok geriydi ve bunu da kendisi biliyordu. Hep aynı şeyleri anlatıyordu. Yani bizim önümüze koy sınavı onun önüne koysak, biz 100 alırdık,90 alırdık geçerdik. Ama kendisi yapamazdı mesela... Bize sınavda sorduğunun bir benzerini sorardık, yapamazdı. Hani ezbere çalışabilirdi. Hani bir defteri vardı ya da bir stili vardı. Hep onu çözerdi, onu anlatırdı. Onun bir benzerini sorduğunda yapamazdı. Çünkü kendisi daha tam oturtmamış ...” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.4 kimya öğretmenin başarılı olmasını alanındaki yenilikleri takip etmesine bağlamıştır.

“...mesela zamanla birebir takip ediyordu. Yeni çıkan bir kitabı mesela bildirirdi. İşte şuradaki sorular güzel. Şundan alın. Şu yayından alın ya da bu yayından alın derdi. Bizi yönlendirirdi. Zaten bize normal soru sormazlardı. Olimpiyat sorusu sorarlardı. Çok zorlardı.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.4’ün üniversitedeki mezuniyet ortalaması 2.81’dir. Ö.A.4’ün 1. sınıftan beri bir vakfa bağlı kurumda sınıfı vardır. Ve sürekli orada ders vermektedir. Kendine ait bilgisayarını vardır ve ailesinin evinde kalmaktadır hatta evlerinde dört adet bilgisayar olduğundan bahsetmiştir. İnterneti sık sık bir ödevi yapmak, bir konuyu araştırmak ve sosyal ağ için kullanmaktadır.

Ö.A.4 teknolojik bilgiyi iyi bir şekilde tanımlayabilmektedir. Kendine bu bilgisi bakımından güvenmekte olup 9 puan vermektedir (1-10 arası ölçekte).

“Heee... Teknolojik bilgi yani günümüzdeki teknolojik değişimleri takip edebilmek ya da en azından bir şeyler söyleyebilmek, işine yarayan kısmı çok fazla teknolojik bilgi var. İşimize yarayan kısmı yani kendi dersim için ya da kendi öğretmenliğim için onları kullanabilmektir bence. Yani teknolojiyi ben biliyorum diyebilirim ama kalkıp da bir yazılımı çok detaylı bilmek zorunda değilim. Onu bilgisayarçı arkadaş yapar mesela. Ama kendim atıyorum bir animasyonu oynatabilme ya da bir simülasyonun nasıl oluştuğunu, nasıl oynatabileceğimi, hangi göstergenin ee fende neye tekabül ettiğini bilmem lazım. Bunları bilirsem benim için teknolojik bilgim vardır.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.4 alan bilgisini tanımlayabilmektedir. Bu bilgi bakımından kendine ortalama 8 puan vermektedir (1-10 arası ölçekte). Eksikliğinin ise en çok fizikte olduğunu belirtmektedir.

“Alan bilgisi eee temel fizik, kimya, biyoloji ile ilgili temel yeterliliklerin öğretilmesinde bulunması... Mesela atıyorum işte temel elektrik bilgisinin hocada bulunması ya da temel madde bilgisinin öğretilmesinde bulunması.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Fizik için 7,kimya için 8, biyoloji için 9.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.4’ün fizik dersini yapamamak gibi bir kaygısı vardır. Öğretmenlik deneyimi bulunmasına rağmen dersi öğretirken de bu kaygısının devam ettiğini söylemektedir.

“Ya aslında ben fiziği yapabiliyorum ama ee liseden gelen bir eksiklik herhalde yapamadığıma inanıyorum. Yani yapıyorum ama yapamadığıma inanıyorum. Psikolojik galiba ya da zor olduğu bize aşılandığı için mi böyle bilmiyorum. Bir kaygım var. Fizikle ilgili var.” (1. Görüşme 2. bölüm)

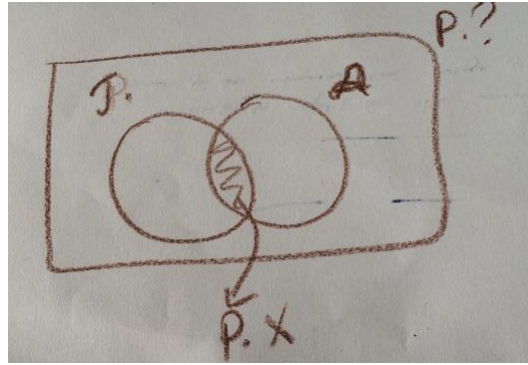
“...Yani şimdi kendimi çok yeterli hissetmediğim için mutlaka çocuklarda bunu hissedecektir yani. Atıyorum 9 verseydim bu böyle olmazdı.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.4 pedagojik bilgiyi tanımlayabilmektedir. Bu bilgi bakımından kendine 9 puan vermektedir (1-10 arası ölçekte). Bu bilgi bakımından kendine güvenmektedir ve pedagojiyi sevmektedir.

“Pedagojik bilgi uı çocukların yaşlarının hani neler getirdiğini öğretmenin bilmesi, bunu eğitimle birlikte entegre edebilmesidir pedagojik bilgi. Örnek vereyim. Mesela atıyorum ee 4.sınıfta da 5.sınıf öğrencisine fen laboratuvarında hani gösterebileceğin deneyler sınırlıdır. Çünkü çocuğun anlaması daha tam oturmamıştır. Ama 8.sınıftaki bir öğrenciye çok daha karmaşık bir deney yapabilirsin. Çünkü daha karmaşık düşünmeye alışmıştır. Başlamıştır en azından.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.4 teknolojik pedagojik alan bilgisinin ne ifade ettiğini tam olarak bilmemektedir. Ancak bu bilgi türleri arasındaki ilişkiyi de şu şekilde şematize etmiştir.

“Teknolojik pedagojik alan bilgisi. Şöyle hangi teknolojinin hangi yaşa uygulanacağı mesela hangi teknoloji hangi yaşa uygun olur bu demek yani. ... aklıma bu geliyor... Mesela imm bazı simülasyonları anlayamayabilirler, algılayamayabilirler. Bunu örnek verebiliriz... Yaşına uygun olacak şekilde.” (1. Görüşme 2. bölüm)



Şekil 4. 4. Ö.A.4'ün teknoloji, pedagoji ve alanı birleştirmesi (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.4 teknolojik pedagojik alan bilgisi bakından kendisine 8 puan vermiştir (1-10 arası ölçekte).

Ö.A.4 Öğretmen yeterliklerini genel olarak tanımlayabilmiştir. Aynı şekilde fen bilimleri öğretmenlerinin sahip olması gereken özel alan yeterliklerini de genel olarak tanımlayabildiği görülmektedir.

“Öğretmen yeterliliği derken, öğretmenin hani u sınıfı yönetebilme, u kendini ifade edebilme, çocuklara doğru örnek olabilme yeterliliğini kastediyor genel olarak. Özel alan yeterliliği de ee kişinin bölümü neyse o alandaki yeterliliği yani alanına hâkim mi, fizik, kimya, biyoloji bir fen bilgisi öğretmeni yeterince biliyor mu, çocuklara aktarabiliyor mu bu...” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.4'ün FATİH Projesi hakkında bilgisi olduğu görülmektedir. Ayrıca projenin ayrıntılarından haberdardır. Projenin gerekli olduğunu da düşünmektedir. EBA'nın açılımını da ne için kullanıldığını da bilmektedir.

“FATİH Projesini duydum ama çok başarılı olmadığını sonradan yapılan araştırmalar onu göstermiş herhalde. O yüzden durdurulduğunu biliyorum projenin şuan için. FATİH Projesinde ee liselere ve ee ilkokul çocuklarına bazı pilot okullara bilgisayarlar dağıtıldı. O okullara ortamlar, teknolojik ortamlar kuruldu. Eee ondan sonra elektronik kitaplar, materyaller falan hazırlandı. Bunların üzerinden eğitim yapılmaya çalışıldı. Daha kaliteli olacağını düşündüler ama teknolojiye bence çok yüklendiler.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“...Ee bence gerekli ama hani ee çok iyi araştırma yapılmadan bence girildi hani bu projeye. Çünkü çok maliyetli bir proje olduğunu düşünüyorum ben. Hani basit şeyler değil. Her çocuğun eline tablet vermek kolay değil yani. Sonuçta devletin bütçesinden çıkan bir şey. Bence daha iyi araştırılmalıydı ve sadece teknolojiyle olacak bir şey değil eğitim.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Sonuç olarak Ö.A.4'ün de alanı ile ilgili gelişmeleri takip ettiği, uygulanmakta olan fatih projesi, öğretmen yeterlikleri ve özel alan yeterlikleri hakkında da bilgi sahibi olduğu görülmektedir.

4.1.5. Ö.A.5'e ait bilgiler

Ö.A.5 büyükşehirde yaşamıştır. Bu yüzden orta okulda bu ilin iyi bir ortaokuldan, lisede ise ildeki iyi bir liseden mezun olmuştur. Ortaokulda fen dersinden oldukça iyi bir not ortalaması ile mezun olmuştur. Ancak ortaokuldaki fen derslerini tatmin edici bulmamaktadır.

“Fen öğretmenini seviyordum ama u biz laboratuvarında ders işliyorduk ama deney çok az yapıyorduk. Eee belli başlı deneyler hatırlıyorum... Soğan zarı tipik yaptığımız deneydir. Onun dışında çok deney yaptığımızı hatırlamıyorum. Mikroskobu belki 1-2 kere kullanmışızdır.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.5'in lisedeyken fizik ve kimyada başarısı biyoloji dersinden daha iyidir. Biyoloji dersindeki başarısızlığının sebebi olarak öğretmenini göstermiştir ve öğrencilerin ön yargılarının derse karşı başarılarını etkilediğinin farkındadır.

“Ee bizi çok zorluyordu biyolojiye karşı. Belki anlatıyordu ama sınavları çok zor oluyordu. O yüzden de ister istemez biyolojiye karşı bir önyargım oluştu. Ben çalışsam da yapamıyorum gibi düşünceye kapılıyordum ve sıkıcı geliyordu biyoloji.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Aynı zamanda Ö.A.5 fizik dersini sevmesinin nedeni olarak öğretmeninin çabası olduğunu da vurgulamaktadır.

“Aaa yani biz fizik, lisede ki fen derslerinde çok deney yapmıyorduk. Hiç deney yapmadık ama u fizik dersinde ki hocamız öğretmeye çalışıyordu. Mantiğini vermeye çalışıyordu ve gerçekten severek anlatıyordu fiziği. O yüzden belki daha çok seviyordum ve hoşuma gidiyordu fizik dersi... İu biyoloji sıkıcı geliyordu bana. Anlatış tarzı hocanın, sınavları bu anlamda...” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.5’in üniversitedeki mezuniyet ortalaması 2.73’dür. Sınıfında en yüksek puanla gelen öğrenci olmasına rağmen sosyal faaliyetlere ağırlık verdiği için okulunu önemsememiştir. Bir düşünce derneğinde faaliyetlere katıldığını belirtmiştir. Ö.A.5’in bu dernekle bağlantılı daha altı ay kadar öğretmenlik deneyimi olmuştur. Kendine ait bilgisayarını vardır ve evde kalmaktadır. İnternet genellikle bir konuyu araştırmak ve gündemi takip etmek için kullanmaktadır.

Ö.A.5 teknolojik bilgiyi tanımlayabilmektedir. Ancak kendisine bu bilgi bakımından 4 puan vermektedir (1-10 arası ölçekte). Animasyon, simülasyon hazırlayamadığı için puanını düşürdüğünü belirtmiştir.

“Teknolojik bilgi yani teknolojinin nasıl kullanılması gerektiğini açıklayan bilgi.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“...İmm yani bu anlamda çok donanıma sahip olduğumu düşünmüyorum.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.5 alan bilgisini tanımlayabilmektedir. Bu bilgi bakımından kendine ortalama 6 puan vermektedir (1-10 arası ölçekte). Eksiklerinin ise en çok kimya ve biyolojide olduğunu belirtmektedir.

“öğretmenin alanı, alanda ki yeterliliği öğretmenin... Yani fizik, kimya, biyoloji konularının hepsini öğrenmiş, aktarabilecek düzeyde olması.” (1. Görüşme 2. bölüm)

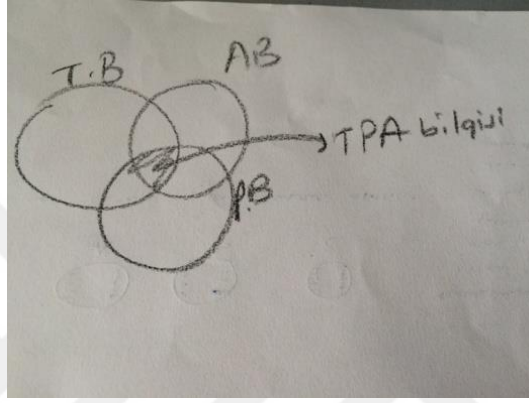
Ö.A.5 pedagojik bilgiyi tanımlayabilmektedir. Bu bilgi bakımından kendine 5 puan vermektedir (1-10 arası ölçekte). Bu bilgi bakımından kendine güvenmezken eksikliğinin müfredat bilgilerindeki yetersizlik olduğunu söylerken pedagojik bilginin bileşenlerinin de farkındadır.

“...pedagojik bilgi eğitim hani alan eğitimi u yani öğrenciye daha etkili nasıl öğretilir. Eğitim kısmı daha ziyade. Yani fen ve teknoloji u bir öğretmenin işte

müfredat olabilir, nasıl aktarması gerektiği olabilir. Bu alandaki yeterliliği.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.5 teknolojik pedagojik alan bilgisinin ne ifade ettiğini tam olarak bilmemektedir. Ancak bu bilgi türleri arasındaki ilişkiyi doğru bir şekilde şematize etmiştir. Kendisini bu bilgi bakımından özellikle teknoloji boyutu yüzünden yetersiz görmektedir.

“İki teknolojik pedagojik alan bilgisi yani teknolojinin kullanılmasıyla ilgili. Fen ve teknolojiye, teknolojinin kullanılabilme yeteneği, yeterliliği.” (1. Görüşme 2. bölüm)



Şekil 4. 5. Ö.A.5’in teknoloji, pedagoji ve alanı birleştirmesi (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.5 öğretmen yeterliklerini genel olarak tanımlayamamıştır. Aynı şekilde fen bilimleri öğretmenlerinin sahip olması gereken özel alan yeterliklerini de bilmediği görülmektedir.

“Daha önce duydum sanki ama... Öğretmen yeterliliği deyince alan bilgisi giriyor. Alanına hâkim olması.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Hocam özel alan... Aslında burada alan bilgisini, alan bilgisi var ama bunun dışında aktarabilmesi de sanki etkili.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.5 ‘in FATİH Projesi hakkında bilgisini medyadan edindiği olduğu görülmektedir. Ayrıca projenin ayrıntılarından çok fazla haberdar değildir. Projenin maliyetli ve gereksiz olduğunu da düşünmektedir. EBA’nın açılımını da ne için kullanıldığını da bilmemektedir.

“FATİH Projesi imm bir kere hani öğrencilerin tablet dağıtılmasını söylüyor ve onun dışında eğitime yapılan bir yatırım olarak gösteriliyor.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Sonuç olarak Ö.A.5’in de alanı ile ilgili gelişmeleri yakından takip etmediği, uygulanmakta olan fatih projesini bilirken, öğretmen yeterlikleri ve özel alan yeterlikleri hakkında da bilgi sahibi olmadığı görülmektedir.

4.1.6. Ö.A.6.'ya ait bilgiler

Ö.A.6 çocukluğunu bir ilde geçirmiştir. Bu yüzden orta okulda iyi bir ortaokuldan, lisede ise ildeki iyi bir Anadolu Lisesinden mezun olmuştur. Ortaokulda fen dersinden oldukça iyi bir not ortalaması ile mezun olmuştur. Hatta ikinci olmuştur. Lisede ise, kimya ve biyoloji derslerindeki başarı düzeyi ortalardayken fizik dersi ortalamasının altındadır.

“Ortaokulda şöyle laboratuvara giderdik, orada işlerdik dersleri. İki hocam oldu zaten ortaokuldayken. İkisi de çok güzel şeyler öğrettiler bana yani. Yani böyle fiziği konuşuyorduk diye bilirim” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.6 lisedeyken daha çok kimya öğretmeninden etkilenmiştir. Çünkü kimya öğretmeni hep günlük hayatla bağlantılı sorular sormaktadır. Aynı zamanda kendi çabalarıyla deneyler yapmıştır. Ö.A.6 lisedeki fen derslerindeki deneyimlerinin ve öğretmenlerinin performanslarının o derslerdeki başarısını etkilediğini söylemektedir.

“Lisede kimya hocamızın sorularını hiç unutamıyorum. O kadar etkileyici sorardı ki. Birinde insan vücudu çizmiş şeye soruların bir tanesine... Okulda hiçbir şey yoktu. Hoca kendi kendine kendi emekleriyle yaptı yani deneyi” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Ee fizik hocamız dersi verirdi. Sonra onunla ilgili 2 tane örnek soru çözerdi. Ee kimya hocamız mükemmeldi zaten hani konuyu anlatırdı, sorusunu çözerdii, en ayrıntıya kadar verirdi yani. Çok güzel anlatıyordu. Bunların hepsi Türkiye derecesi yaparak gelmişler zaten bizim okula. Eeee biyoloji hocamızda çok iyiydi yani böyle bir şeyleri sürekli, devamlı kendini parçalaya parçalaya anlatırdı.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.6'nın üniversitedeki mezuniyet ortalaması 3.00'dır. Ö.A.6'nın iki yıldır sürekli yazılı zamanı özel ders verdiği iki akraba öğrencisi vardır. Ancak bir sınıfta öğretmenlik deneyimi olmamıştır. Sadece informal olarak akraba çocuklarına birkaç kez ders anlatmıştır. Kendine ait bilgisayarı vardır ve yurtta kalmaktadır. İnternet genellikle bir ödevi yapmak, bir konuyu araştırmak ve sosyal ağ için kullanmaktadır.

Ö.A.6 teknolojik bilgiyi tam olarak tanımlayamamaktadır. Kendine bu bilgisi bakımından 6 puan vermektedir (1-10 arası ölçekte). Eksikliğini de animasyon ve simülasyon hazırlamayı bilmemekten kaynaklandığını belirtmiştir.

“Ahh teknolojik bilgi. Teknoloji ile elde edilen bilgi... Atıyorum bir tanım var. O tanımın ben ne olduğunu anlamadım ama onu bir animasyon yardımıyla anlayıp, o şekilde kendime bir tanım çıkarmış olabilirim. Bu teknolojik bilgi olabilir.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.6 alan bilgisin ne ifade ettiğini bilmektedir. Bu bilgi bakımından kendine ortalama 7 puan vermektedir(1-10 arası ölçekte). Ancak fizik bilgileri bakımından puanının 4' e

düşürmektedir. Kimya için 8, biyoloji için 9 puan vermektedir. Fizik öğretmede kendine güvenmemektedir.

“Alan bilgisi aaa mesela öğretmenlik alan bilgisinde diyelim fizik, kimya, biyolojiyi çok iyi bilmem alan bilgisi. Anlatacağım derslerin imm hâkimiyeti. “ (1. Görüşme 2. bölüm)

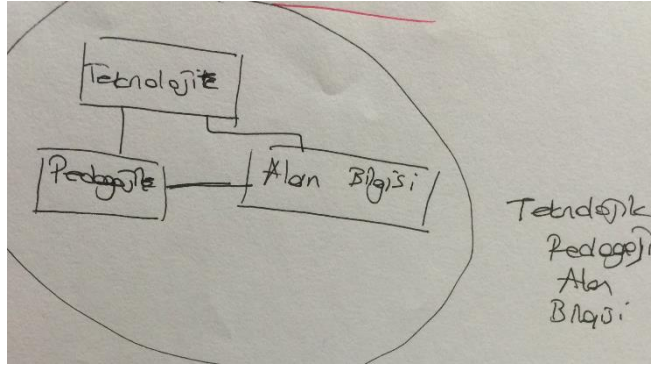
“ Imm çünkü mesela ben şöyle söyleyeyim. Fiziği anlatırken çok fazla özgüvenli anlatamam yani. Çünkü çocuk bana atıyorum oradan bir soru sorar, benim onu bilememe ihtimalim olabilir. Ama kimya ve biyolojide onu bir şekilde açıklayabilirim yani. Özgüvenli bir şekilde aktarabilirim.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.6 Pedagojik bilgiyi tanımlayabilmektedir. Bu bilgi bakımından kendine 7 puan vermektedir (1-10 arası ölçekte). Bu bilgi bakımından kendine güvenmektedir ancak hala bilmediği kavramlar olduğunu da düşünmektedir.

“Pedagojik aaa eğitim bilimleriyle ilgili kazanılan bilgi galiba pedagojik bilgi anladığım kadarıyla... Örneğin uum sınıf yönetimi dersinde ki öğrendiğim bir bilgi pedagojik bilgi olabilir. Mesela sınıfı yönetirken ee sen sus, sen şöyle yapma, böyle yapma yerine daha samimi, daha ılımlı, daha incitmeyecek şekilde ifade kullanmak gibi bir şey olabilir.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.6 teknolojik pedagojik alan bilgisinin ne ifade ettiğini tam olarak bilmemektedir. Ancak bu bilgi türleri arasındaki ilişkiyi de şu şekilde şematize etmiştir.

“Imm eğitimi teknoloji ile açıklamak galiba. Eğitim bilimlerinde ki bilgileri teknoloji ile açıklamak. Olabilir mi?” (1. Görüşme 2. bölüm)



Şekil 4. 6. Ö.A.6'nın teknoloji, pedagoji ve alanı birleştirmesi (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.6 bu bilgi bakımından kendine 5 puan vermektedir.

“Aa yani pedagojiye daha %100 bir bilgimiz yok. Teknolojiye dair de yok. %50- %50 yani. Alanda bence %50.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.6 Öğretmen yeterliklerini tanımlayamamış ancak kendince yeterlikler sayabilmiştir. Ancak MEB tarafından tanımlanmış olan fen bilimleri öğretmenlerinin sahip olması gereken özel alan yeterliklerini de hiç bilmemektedir.

“Duydum ama içeriği hakkında çok çok bilgim yok. Sadece kendim tahmin edebilirim... Fen bilgisi öğretmenliği özel alan yeterlilikleri yani öğretmenlik alan bilgisinde hem eğitim, formasyon onları bilmesi gerekiyor. Atıyorum sınıf yönetimi dersini almış olması gerekiyor. Okul yönetimi dersini almış olması gerekiyor. Ondan sonra Türk eğitim sistemiyle ilgili ders alması gerekiyor. Eğitim psikolojisi, öğrenme psikolojisi bunları alması gerekiyor. Öğretim ilke ve yöntemleri umm özel öğretim yöntemleri olarak bir işte olması gerekiyor. Bence öğretmenlik alan bilgisinde hani o fizik, kimya, biyoloji bilmenin yanında bunlarda olmalı... İki fen ve teknoloji de bu laboratuvar dersleri alınmalı diyebilirim.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.6'nın FATİH Projesi hakkında bilgisi olmadığı görülmektedir. Ayrıca projenin ayrıntılarından haberdar değildir. Projenin gerekli olduğunu da düşünmektedir. EBA'nın açılışını da ne için kullanıldığını da bilmektedir.

“İki sadece 6 ile 8. sınıf kitaplarının arkasında görüyorum diyebilirim. Bilmiyorum başka bir şey. 😊” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.6 EBA'nın açılışını da ne için kullanıldığını da bilmemektedir.

“Eee EBA'yı biliyorum. EBA'da tıp tıp bilimiyle alakalı bilgiler. Bir internet sitesi değil mi eba.gov.tr? Benim bildiğim... eba.gov.tr 'de de ee tıp mesela biyoloji ile ilgili... Ama şeyi biliyorum sadece bu eba.gov.tr ile ilgili umm ÖSYM' nin oradan birkaç kere soru sorduğunu biliyorum. Orada yazan cümleyle ilgili kalıp soru sorduğunu biliyorum. Bir de biyoloji ile ilgili şeyler olduğunu biliyorum ama diğer fizik ve kimya var mı bilmiyorum. Bir de tıp, tıp, tıp şeyi ile ilgili bilgiler olduğunu biliyorum eba.gov.tr 'de başka da bilmiyorum.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Sonuç olarak Ö.A.6'nın de alanı ile ilgili gelişmeleri takip etmediği, uygulanmakta olan fatih projesi hakkında bilgi sahibi olmadığı, öğretmen yeterlikleri ve özel alan yeterlikleri hakkında bilgi sahibi olmadığı görülmektedir.

4.2.Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Pedagojik Bilgilerine İlişkin Bulgular ve Yorum

Pedagojik bilgi, bir dersi planlama ve bu plana uyabilme, sınıfı yönetme, konuya uygun öğretim yöntem, teknik ve stratejisi kullanma aynı zamanda değerlendirme yapabilmeyi kapsayan bilgi grubudur (Koehler ve Mishra, 2008, s. 14). Genel olarak pedagojik bilgi bakımından yeterli kabul edilen öğretmenlerin, öğretim sürecinde öğrencilerin genel özelliklerinin ve bireysel farklılıklarının, hazır bulunuşluklarının farkında olarak dersi

planlaması, planını uygulayabilmesi ve öğrencilerin hedeflenen kazanımları ne kadar öğrendiklerini değerlendirmesi beklenir. Bu çalışmada müfredat bilgisi, ölçme değerlendirme bilgisi, sınıf yönetimi becerileri, hedeflenen kazanımları ne kadar ve nasıl vereceğini gösteren ders planı hazırlayabilme ve planına uyabilme, öğretim yöntem ve teknik bilgisi, öğrenmeyi tanımlama ve etkili öğretmenin özellikleri kategorileri dikkate alınarak öğretmen adaylarının pedagojik bilgileri değerlendirilmiştir.

4.2.1.Öğretmen Adayı 1 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.1 öğrenmeyi tanımlarken ezberlenmiş teknik kelimeler kullanmamış olup daha çok hayatına geçirebilmeyi vurgulamıştır. Öğrenmenin aslında ne olduğunu kendisi de tam olarak bilmemektedir.

“Öğrenme ee bir dersi mi diyeyim aslında hayata dair dersi hem teorik bilmeli, hem de hayatı anlayabilecek şekilde hani sadece ders olarak değil de hayatıyla ilişkilendirerek özellikle fen bilgisi için konuşuyorum, öğrenilmesi eee 😊 nasıl söylesem. Hem ders olarak hem de hayatı olarak öğrencinin bir şeyler, hayata dair bir şeyler alması diyeyim.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.1 etkili bir fen ve teknoloji öğretmenin, öğrencilerine daha çok öğrendiklerini hayatlarına uygulayabilmeyi öğretmesi gerektiğini düşünmektedir. Öğrenmenin kalıcılığının günlük hayatla ilişkilendirme düzeyi ile alakalı olduğuna inanmaktadır.

“İl... Kesinlikle bir kere hayata dair bir şeyler öğretmeli çocuklara diye düşünüyorum. Sadece bizim şuanda ki gibi, ben kendi arkadaşlarımda da konuştuğumuzda teorik olmamalı. Kesinlikle yani hayata dair bir şeyler öğretmeli, hayatın içinden onlara bir şeyler daha öğretirse çok daha kalıcı olacağını düşünüyorum çocuklar için.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Kendisinin ise henüz bu donanıma sahip olmadığını, sınava çalıştığı için buna zaman ayıramadığını ama öğretmen olduğunda yapabileceğini düşünmektedir.

“İlişkilendirebilme... aa açıkçası ben 2. ve 3. Sınıfta ee özellikle buna bayağı kafa yormuştum. Sonuçta bir ders görüyorsunuz onu diğerleri ile ilişkilendirdiğinde daha fazla akılda kalıcı oluyor açıkçası. Ama ben yine de bunda çok başarılı olduğumu söyleyemem tabii. Çünkü eee fizik, kimya, biyoloji zaten bambaşka 3 şey, farklılar...” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Şu an çok çok donanımlı olduğumu düşünmüyorum açıkçası. Bu sene için özellikle. Ama olabileceğimi düşünüyorum. Şu an 1 ile 10 arası verirsek 5 falan diyebiliriz.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“...Eksiklik şuan yoğunluktan kaynaklanıyor açıkçası. Hani ama ben iyi bir eğitim aldığımı düşünüyorum. Ee bunu sadece teorik değil de, günlük hayata da

yansıtılabileceğimi düşünüyorum. Biraz daha üzerine gidersem olacaktır.” (1. Görüşme 1. bölüm)

İyi bir fen ve teknoloji öğretmeni ne tür bilgilere sahip olması gerektiği sorulduğunda aklına sadece alan bilgisi gelmektedir.

“Bilgi deyince alanına alan bilgisi olarak hâkim olması gerektiğini anlıyorum. Eee fizik, kimya, biyolojinin tabii temelini bilmeli bence. Hani temel olarak neyin nereden geldiğini mantığını kavramak diye düşünüyorum.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.1 iyi bir fen ve teknoloji sınıfının sahip olması gereken özellikler arasında teknolojik donanımı da saymıştır. Ancak hayalinde bile şu anda birçok okulda olabilecek klasik bir sınıf varken, interaktif bir sınıf yoktur.

“U düzeni olmalı bir kere. Ee teknolojik donanımda olmalı... İşte bilgisayar destekli olmalı, projeksiyon olmalı... Bir tane bilgisayar o da öğretmenin kullandığı sonra projeksiyon.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.1’in şu anda uygulanan fen ve teknoloji öğretim programındaki değişikliği duyduğunu söylemesine rağmen değişiklikler hakkında genel de olsa bilgi sahibi olmadığı görülmüştür. Eski programın tamamen değiştiğini ve tüm sınıf düzeylerinde aynı anda uygulanmaya başlandığını düşünmektedir. Programın yapılandırıcılığı ve öğrenci merkezli olmayı esas aldığı dışında, program hakkında bilgi sahibi değildir.

“En son geçen sene bir farklı bir müfredat yayınlandı diye biliyorum ama tam incelemedim.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Yeni program (2013) eski programının (2006) revize edilmiş hali olup bazı kazanımlar çıkarılıp, bazı kazanımların verildiği sınıf düzeyi değiştirilmiştir. Ö.A.1’in programın öğrenme alanları ve üniteleri hakkında bilgi sahibi olmadığı görülmüştür. Ayrıca Elektrostatik kazanımlarının eski ve yeni programda verildiği sınıf düzeyi hakkında da bilgi sahibi değildir.

“O konuda bir bilgim yok maalesef. Bakmadım” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.1 öğretim stratejisi, yöntem ve teknik bilgisi bakımından başlangıçta kendine güvenmektedir. Ancak çok fazla dediği halde sayamamıştır. Aynı zamanda bunların hangisi strateji hangisi teknik ya da hangisi yöntem bunun ayırımını yapamamaktadır. Çünkü strateji, yöntem ve teknik arasındaki genel farkları bilmemektedir.

“Eee bayağı birçok var hepsini sayayım mı?” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Mesela aktif öğrenme var. Sunuş, buluş, araştırma, ee proje fen bilgisinde önemli. Daha sonra 5e’yi kullanıyoruz zaten hep 5e, 7e. Daha sonra daha birçok var yani. Tartışma var...” (1. Görüşme 1. bölüm)

*“...Ee buluş ee sunuş ve araştırma aa bunlar stratejiler. Daha sonra aktif öğrenme, tartışma bunlar... Hocam şimdi tam net gelmiyor aklıma... Iuu ya bunlarda yöntem... ☺
Şuanda aklıma gelmedi.” (1. Görüşme 1. bölüm)*

Ö.A.1 ders anlatımı sırasında elektrostatik konularının en iyi proje yöntemi ile anlatılabileceğini savunmuştur. Öğretmen olduğunda öğrenci merkezli yöntem seçeceğini belirtmiştir. Fen ve teknoloji dersinde en etkili olanın proje yöntemi olduğunu savunmaktadır. Ancak çalışma sırasında ders anlatırken sunuş yoluyla ders anlatmıştır.

“Ee elektrostatik konusunda da ee elektroskop yapımı mesela yapılabilir. Proje yöntemi... “ (1. Görüşme 1. bölüm)

“Ee 5e kullanıyoruz. Özellikle öğrencilere sınıfta ders anlatırken, daha sonra proje yöntemi kullanabiliriz. Araştırma işte araştırma yöntemini de kullanabiliriz. En etkili proje yöntemi kesinlikle.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.1 şimdiye kadar hep öğretmenlerinin öğrenci merkezli yöntemler seçtiğini söylemiştir. Yaşadığı öğrencilik deneyimlerinden dolayı pedagojik bilginin ne kadar önemli olduğunun farkındadır.

“Ee öğretmenlerim şimdiye kadar maalesef sunuş kullandılar genelde...” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Ee fizik hocamız genelde başarılı bir hocaydı ama öğretmenin bilmesi ve anlatması açısından çok büyük farklılıklar olduğunu düşünüyorum. Ee bilen biri çok bilgili olabilir ama bunu öğrenciye aktarması çok başka bir şey bence. Fizik hocamız çok başarılıydı. Alanında çok başarılı bir insandı. Ama bize aktaramıyordu. O yüzden biraz sıkıntı çektik onda. Kimya, kimyacımız iyiydi. Hani kimyayı genelde zaten fizik, kimya, biyoloji arasında biraz daha az uğraş verirsem bile başarılı olabileceğim bir ders olarak görüyorum. Ee o yüzden kimyacımız iyiydi. Bir problemde yaşamadık. Güzelde anlatıyordu. O da problemler çözdürürdü. Deney yine yapmadık. Ee biyolojide ee biyolojinin temelini hiç alamadım ben hocamızdan dolayı. Bunu nedeni anlatım yöntemi oldu... Fiziğin üzerine de kendin çalışırsan yapamazsın ama fizikte dediğim gibi bir hocam vardı. Onunla daha da takviye ettim. Onunla biraz temel oluşturdum ama biyolojide üniversiteye girene kadar bir temel oluşturamadım maalesef. Üniversitede oluşturdum. Çünkü hocamız sunuş yoluyla anlatıyordu hep ondan kaynaklı.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.1'in ölçme değerlendirme yöntem ve tekniği dendiğinde önce alternatif öğretim teknikleri aklına gelmektedir.

“Teknikler... Tekniklerde mesela ee tartışma yöntemi genelde işte panel, münazara gibi gerçi bunlar genelde sözel dersler için geçerli. İşte panel, münazara, daha sonra kartopu, şey aktif öğrenmede kartopu, akvaryum gibi işte ummm bunlar var.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Sonra hata yaptığını anlayıp ölçme değerlendirme ile öğretim tekniğini birbirinden ayırabilmiştir.

“He ölçme değerlendirme tekniklerinde au ya şuan aklıma gelmiyor ama ölçme değerlendirme tabii farklı bir şey. Öğrenci değerlendirmek açısından biraz önce öğretim yöntem tekniklerini söyledim bende. Şuan aklıma gelmiyor.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Daha sonra bağıl ve mutlak değerlendirme, ancak çoktan seçmeli test dedikten sonra ölçme değerlendirme tekniklerini hatırladığı görülmektedir. Ancak klasik yöntemlerden sadece birkaçını hatırlayabilmiş olması ve alternatif yöntemlerden hiç bahsetmemiş olması düşündürücüdür.

“Yani mesela bağıl değerlendirme, mutlak değerlendirme bunlar vardı.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Heee tamam. Şimdi hatırladım. Ee sadece çoktan seçmeli veya doğru yanlış u yaparsak ee ölçme hatası meydana geliyor. O yüzden çoktan seçmeli ee çoktan seçmeli ve etkili cevap şeklinde, açık uçlu sorular ve doğru yanlış hepsini beraber yapabilirim.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.1’in pedagojik bilgisini değerlendirirken hazırladığı ders planı da incelenmiştir. Ders planı hazırlanan değerlendirme formuna göre değerlendirilmiştir. Ö.A.1’in ders planını 5E modeline göre yapılandırmaya çalışsa da bunu başaramadığı görülmüştür. Ö.A.1’in hazırladığı ders planının değerlendirilmesi Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4 . 1 *Ö.A.1’in Hazırladığı Ders Planının Değerlendirilmesi*

	Yeterli	Eksik	Yetersiz
1. Ders planı formunu eksiksiz doldurabilme			X
2. Dersin amacını belirleme		X	
3. Kazanımları açıklama			X
4. Dersin anahtar kavramlarını açıklama			X
5. Derste kullanılacak araç-gereçleri belirleme		X	
6. Teknolojiyi dersin bölümlerine adapte etme			X
7. Derste kullanılacak eğitim teknolojilerini belirleme			X
8. Kazanımları yerine getirebilecek öğretim, yöntem, teknik ve strateji belirleme		X	
9. Anahtar kavramları açıklamada ders kitabı dışında farklı kaynaklardan yararlanabilme			X
10. Dersin hazırlık kısmında öğrencilerin dikkatini nasıl çekeceğini belirleme		X	
11. Dersin sunuş kısmında günlük hayattan örnekler verebilme		X	
12. Dersin sunuş kısmında öğrencilere yöneltebilecek soruları ve olası çözüm yollarını analiz edebilme			X
13. Dersin uygulama kısmında etkinliklerin nasıl yapılacağını açıklama			X
14. Kullanılacak eğitim teknolojilerinin dersin hangi aşamasında, ne kadar, nasıl ve hangi amaçla kullanılacağını açıklama			X
15. Öğretim sırasında öğrenciler tarafından zorlanılacak ya da yanlış anlaşılacak kavramları belirleme ve açıklama			X
16. Öğretim sırasında öğrenciler tarafından zorlanılacak ya da yanlış anlaşılacak kavram yanılgılarını gidermede neler yapılabileceğini açıklama			X
17. Öğrencilerin anlama düzeylerini nasıl teknoloji ile değerlendireceğini açıklama			X
18. Değerlendirmede kullanılacak soruları kazanımlara ve öğrenci seviyesine uygun belirleyebilme		X	
19. Öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları dikkate alabilme			X
20. Planın uygulanabilirliği			X
21. Ders planını belirlenen süre içinde tamamlayabilme			X

Ö.A.1'in ders planını 5E modeline göre yapılandırmaya çalışsa da bunu başaramadığı görülmüştür. Hazırladığı planda iki ders saati için oldukça fazla kazanıma yer vermiştir. Ders anlatımı sırasında plana uymadığı ve belirlediği kazanımları yetiştiremediği tespit edilmiştir. Hazırladığı ders planının ise orta düzeyde olduğu söylenebilir (6x2+15x1=27 puan)

Gerçek bir sınıf ortamında ders anlattıktan sonra kendi performansını değerlendirirken sorulan sorulara vermesi gereken cevap stillerini gördüğünü, ders anlatırken kendine güvensiz davrandığını, ilginç sorulara karşı özellikle daha donanımlı olması gerektiğini gördüğünü söylemiştir. Ve her şeye rağmen anlattıklarını öğrenen birilerinin olmasının güzel bir duygu olduğunu belirtmiştir. Zayıf yönlerini sıralarken ise daha nitelikli bir sunu hazırlayıp, öğrenci seviyesine uygun animasyon ve simülasyonla çoğaltabileceğini, sorulan sorulara daha özgüvenli cevap verip, alıştırma yaptırabileceğini belirtmiştir.

“EBA’ dan daha görsel, daha seviyeye uygun animasyonlar bulurdum.” (ders anlatımı öz-değerlendirme formu)

Sonuç olarak Ö.A.1'in ders anlatımı sırasında yapılan gözlemlerden de yola çıkarak ders süresine göre kazanımları tespit edemediği, konunun önceki ve sonraki sınıflarda verilen kazanımlardan haberdar olmadığı, açıklamalar yaparken sınıf düzeyinin üzerinde kavramlar kullandığı, konu alanı hakkında öğrencilerin olası kavram yanılgılarını dikkate almadığı, programın öğrenme alanlarını bilmediği, öğretim yöntem ve teknik bilgisi ile ölçme değerlendirme bilgisinin yetersiz olduğu düşünüldüğünde Ö.A.1'in pedagojik bilgisinin düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir.

4.2.2. Öğretmen Adayı 2 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.2 öğrenmeyi aslında kendi kelimeleriyle doğru açıklamıştır ancak sınırlarını tam çizememiştir. Ezberlenmiş teknik kelimeler kullanmamıştır.

“Öğrenme yani bir şeyi yaparken artık hani yaptıktan sonra onu kazanmak yani o durumu olayı vs. kazanmak onun daha sonra tekrar edebilmek, yani tekrar gerçekleştirebilmek, o potansiyele sahip olabilmek yani onu kazanmış olmak bence öğrenmek.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.2 etkili bir fen ve teknoloji öğretmenin, iyi bir gözlemci olması gerektiğini ve konuları günlük hayatla bağdaştırabilmesi gerektiğini düşünmektedir.

“Bence fen ve teknoloji günlük hayatımızda çok uyarlanabilir olduğu için Dünya'yı ve çevreyi çok güzel gözlemleyebilmeli ve bunu öğrencilere o şekilde aktarabilmeli yani ezber değil de biraz daha görsellik, yaşadığın hayatla uyarlanabilirlik şeklinde

aktarabilmeli. Kendini de okuyarak hani araştırarak, gündemi takip ederek yetiştirip o şekilde hazır bulunuş içinde olmalı.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.2 de kendi henüz bu konuda yeterli görmemektedir. Bahsettiği özelliklere sahip olması için odaklanması gerektiğini söylemiştir.

“Eee biraz daha tamamen ona odaklanmam gerektiğini düşünüyorum. Şuan hani öğrenciyiz haliyle farklı şeylerle de meşgul olabiliyoruz. Gurbet hayatı vs. tam olarak işin içine girince kendini insan daha iyi analiz edebilir. O yüzden şuan hani tam olarak belki farkında değilim. “ (1. Görüşme 1. bölüm)

İyi bir fen ve teknoloji öğretmenin özellikle yapılan araştırmalara duyarlı olmasını ve araştırmaları takip etmesi gerektiğini düşünmektedir. Ancak araştırmadan kastının eğitim araştırmalarından çok alan araştırmaları olduğu görülmektedir.

“Fizik, kimya, biyoloji hakkında geçmişten günümüze yapılan tüm araştırmaları, yayınları artı bu konudaki teorik bilgileri, kanunları bilmesi gerekir ve ee yapılan şuan da bile yapılan araştırmalardan haberdar olması gerekir, ona göre hani eğitime uyarlanabilir öğrenciye vereceği şeyleri daha da düzenli alışkanlık haline getirebilir olduğunu düşünüyorum.” (1. Görüşme 1. Bölüm)

“Şimdi üniversitede gördüğümüz konularla, anlatacağımız konuları hani ağır gördük biz üniversite de. Eee anlatacağımız konulara aslında hâkimiz biliyoruz ama bu yeterli mi değil mi? Ben onu açıkçası arada kaçıyorum. Çünkü üniversitede daha farklı şeyler görüyoruz. Daha geniş şeyler görüyoruz. Bunları çocuklara aktaracak mıyız, aktarmayacak mıyız o konuda ikilem yaşıyorum. O yüzden hani bazı bilgiler hala mesela değişebiliyor. Klasik fizik ve modern fizik örneği gibi. Bu klasik fizikte geçerli ama modern fizikte geçerli değil. Hani biz çocuğa onu klasik fiziğe göre anlatacağız ama bazı şeyler değişiyor. Mesela atom modelleme, modern atom modeli çıktı. Bunları iyi takip etmek lazım. Bir de çocuğu da düşünüyorum, tam olarak buna sahibim diyebilmem için önce bir yaşamam lazım diye düşünüyorum onun hakkında.” (1. Görüşme 1. Bölüm)

Ö.A.2 ideal bir fen ve teknoloji sınıfının özellikleri arasında teknolojik donanımı da saymıştır. Ancak teknolojinin ne kadar ve nasıl olacağını henüz zihninde yer etmediği görülmektedir.

“Temiz olmalı, düzenli olmalı, laboratuvar araç vere gereçleri hazır bulunmalı, teknolojik olarak slâyt işte bilgisayar destekli olursa çok daha iyi olur. Onun dışında materyal konusunda zengin olmalı, bu şekilde...” (1. Görüşme 1. bölüm)

“... Masalar olabilir, elektrik kablolarının bağlı olduğu, dolaplar olmalı ve içinde fen ve teknoloji deneylerinin yapılabileceği malzemeler bulunmalı. Daha sonra materyaller bulunmalı mesela iç organları gösteren insan vücudu şeklinde, hücre modeli olabilir. Ferah olmalı öğrencilerin daha iyi eğitim verilebilmesi için, bu şekilde bir akıllı tahta olursa çok daha iyi olur. Projeksiyon, bilgisayar...” (1. Görüşme 1. Bölüm)

Ö.A.2 fen ve teknoloji öğretim programında bir değişiklik yapıldığını bildiği ama içeriği hakkında bilgi sahibi olmadığı görülmektedir. Eski programın değişikliklerden sonra yeni haliyle öğrenci odaklı olduğunu düşünmektedir.

“Okumuştum ama şuan hatırlamıyorum... Talim ve Terbiye Kurulu’nu takip ediyoruz ama...” (1. Görüşme 1. Bölüm)

“En son geçen yıldaki galiba ya da iki yıl önce. Yanlış olmasın tam net bilmiyorum ama yeni değiştirildiğini biliyorum sadece. Öğrenci odaklı olmuş galiba.” (1. Görüşme 1. Bölüm)

Ö.A.2 uygulanmakta olan programın öğrenme alanlarını ve ünitelerini bilmemektedir. Ayrıca elektrostatik konusunun kazanımlarının değişip değişmediği ile eski ve yeni programda verildiği sınıf düzeyi hakkında da bilgi sahibi değildir.

“O konuda bir bilgim yok maalesef. Bakmadım.” (1. Görüşme 1. Bölüm)

Ö.A.2’den bildiği öğretim stratejisi, yöntem ve teknikleri sayması istenince birkaç tane sayabilmesine rağmen, bunlardan hangisi strateji hangisi teknik ya da hangisi yöntem bunun ayırımını yapamamaktadır. Strateji, yöntem ve teknik arasındaki farkları bilmediğini kendisi de kabul etmiştir.

“Eee yapılandırmacı yaklaşımlar, sunuş, buluş ve soru cevap yöntemlerinden soru cevap dedik... Başka şuanda aklıma gelmiyor ama psikomotor, bilinçsel, duysal diyoruz.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Eee güzel ☺ Imm bu soru cevap, sunuş, buluş bunlar yöntem. Teknik ben şuan bunları şey yapamıyorum tam ayırt edemiyorum açıkçası. Gördük ama biraz karışık geçti o dönem benim için. O yüzden tam şuan net bir şey söyleyemeyeceğim.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.2 ders anlatımı sırasında elektrostatik konularının sunuş, buluş ve soru cevap yöntemi ile anlatılabileceğini söylemesine rağmen Ö.A.2 de Ö.A.1 gibi ders anlatırken sunuş yoluyla ders anlatmıştır. Hazırladığı 5E modelindeki plana uyamamıştır.

“Yöntem soru cevap kullanılır, sunuş, buluş uı sonra başka 5e modeli diye bir şey var o şekilde yapılabilir. Şimdiye kadar öğretmenleriniz en çok hangisini kullandı?” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Elektrostatik konusu sunuş ve buluşla, soru cevapla 3 şekilde yapılabilir yani anlatılabilir.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.2’den ölçme değerlendirme yöntem ve tekniklerini sayması istendiğinde hatırlamadığı görülmüştür. Ancak daha sonra sınırlı sayıda klasik ölçme değerlendirme tekniği sayabilmiştir. Adını bilmese de amacını bildiği görülmektedir. Ancak alternatif ölçme değerlendirme teknikleri hiç aklına gelmemiştir.

“Imm şimdi... Aklıma gelmiyor şimdi hocam. Hayır, şuan hiç...(1. Görüşme 1. bölüm)

“T- Testi onlar mı? T- Testi falan, doğru ya hee şey anladım tamam ☺ Hee tamam tamam anladım şimdi... Eee çoktan seçmeli dediğiniz gibi doğru yanlış hani bu şekilde. Daha sonra boşluk doldurma, uı öğrencinin hani daha çok soru sorarak daha iyi ölçebiliriz. Mesela ayrıntı değil de böyle daha fazla geniş tutarak o şekilde en azından konuyu kavrayabileceği şekilde sorular sorabiliriz yani. “ (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.2'nin sınıf yönetiminde de yetersiz kaldığı görülmüştür. Ses tonunu iyi ayarlayamadığı ve ders sırasında olduğu yerden hiç kıpırdamadan ders anlattığı, sadece bir defa tahtayı kullanmak için hareket ettiği ve öğrencilerle hiç iletişime geçmediği gözlemlenmiştir.

Ö.A.2'in pedagojik bilgisini değerlendirirken hazırladığı ders planı da incelenmiştir. Ders planı değerlendirme formuna göre Ö.A.2'nin ders planını 5E modeline göre yapılandırmaya çalıştığı ama yetersiz kaldığı görülmüştür. Ö.A.2'nin hazırladığı ders planının değerlendirilmesi Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4 . 2 4.2'nde Hazırladığı Ders Planının Değerlendirilmesi

Ö.A.2'nin Hazırladığı Ders Planının Değerlendirilmesi

	Yeterli	Eksik	Yetersiz
1. Ders planı formunu eksiksiz doldurabilme	X		
2. Dersin amacını belirleme	X		
3. Kazanımları açıklama	X		
4. Dersin anahtar kavramlarını açıklama			X
5. Derste kullanılacak araç-gereçleri belirleme	X		
6. Teknolojiyi dersin bölümlerine adapte etme			X
7. Derste kullanılacak eğitim teknolojilerini belirleme	X		
8. Kazanımları yerine getirebilecek öğretim, yöntem, teknik ve strateji belirleme			X
9. Anahtar kavramları açıklamada ders kitabı dışında farklı kaynaklardan yararlanabilme			X
10. Dersin hazırlık kısmında öğrencilerin dikkatini nasıl çekeceğini belirleme	X		
11. Dersin sunuş kısmında günlük hayattan örnekler verebilme	X		
12. Dersin sunuş kısmında öğrencilere yöneltilebilecek soruları ve olası çözüm yollarını analiz edebilme			X
13. Dersin uygulama kısmında etkinliklerin nasıl yapılacağını açıklama	X		
14. Kullanılacak eğitim teknolojilerinin dersin hangi aşamasında, ne kadar, nasıl ve hangi amaçla kullanılacağını açıklama			X
15. Öğretim sırasında öğrenciler tarafından zorlanılacak ya da yanlış anlaşılabilir kavramları belirleme ve açıklama			X
16. Öğretim sırasında öğrenciler tarafından zorlanılacak ya da yanlış anlaşılabilir kavram yanılgılarını gidermede neler yapılabileceğini açıklama			X
17. Öğrencilerin anlama düzeylerini nasıl teknoloji ile değerlendireceğini açıklama			X
18. Değerlendirmede kullanılacak soruları kazanımlara ve öğrenci seviyesine uygun belirleyebilme			X
19. Öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları dikkate alabilme		X	
20. Planın uygulanabilirliği			X
21. Ders planını belirlenen süre içinde tamamlayabilme			X

Ö.A.2'nin ders planını 5E modeline göre yapılandırmaya çalışmıştır. Hazırladığı planda iki ders saati için fazla kazanıma yer vermesine rağmen ders planına uymamış ve hızlı bir şekilde öğrencileri hiç dikkate almadan hızlı bir şekilde ilerleyerek 1. dersin sonunda hedeflediği kazanımları tamamlamıştır. Hazırladığı ders planının ise orta düzeyde olduğu söylenebilir ($9 \times 2 + 12 \times 1 = 30$ puan).

Ders anlattıktan sonra kendi performansını değerlendirirken her bakımdan eksik olduğunu ve güçlü yönü olmadığını söylemiştir. Sınıf yönetiminde, öğrenci ile iletişimde, konuyu öğrenciye aktarmada ise özellikle zayıf olduğunu düşündüğünü belirtmiştir. Bir daha deneyiminde deneyleri öğrenciye yorumlayacağını ve öğrencileri dikkate alacağını belirtmiştir.

“Deneylerin sonucunu öğrenciye buldururum. Daha fazla örneklerle dersi anlatırım. Öğrencinin o konuya ilgi duymasını sağlarım. Kaynaklarım; ders kitabı, internet, video, animasyon ve simülasyon olurdu.” (ders anlatımı öz-değerlendirme formu)

Sonuç olarak Ö.A.2'nin ders anlatımı sırasında yapılan gözlemlere göre konunun kazanımlarını bildiği ancak öncesi ve sonrasında hangi kavramlar verildiğini bilmediği görülmüştür. Genel olarak öğretim, yöntem ve teknikleri ayırt edemediği, alternatif strateji ve teknikleri bilmediği, klasik ölçme değerlendirme yapabildiği ve hatta alternatif ölçme değerlendirme hakkında fikir sahibi olmadığı, öğrencilerle iletişim kuramadığı ve sınıfı yönetmekte yetersiz kaldığı göz önünde bulundurulduğunda Ö.A.2'nin pedagojik bilgisinin düşük seviyede olduğu söylenebilir.

4.2.3.Öğretmen Adayı 3 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.3'ü öğrenmeyi ezberlenmiş teknik kelimeler kullanarak açıklamaya çalışmıştır. Ancak öğrenmeyi tanımlamaya çalışırken öğretmen merkezli bir anlayışa sahip tutum geliştirdiği ortaya çıkmaktadır.

“Öğrenme öğrencide kalıcı izler bırakacak. Aaa şeyler yani gerçekten öyle yani. Neyse davranış kalıcıysa öğrenme odur. Öğretmende öğrenmenin ön koşuludur diyebiliriz. Hani aslında en iyi öğretmen belki öğrenmeyi en iyi aktaran kişidir hani öğrencide kalıcı iz ve davranışlar ...” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.3'ün bir sınıf ortamındaki etkili fen ve teknoloji öğretmenin özelliklerini sıralarken, öncelikle kavram yanılgılarını gidermiş olması gerektiğini ve bunun yanında teknolojiyi yakından takip etmesi gerektiğini vurguladığı görülmektedir.

“Teknolojiyi yakından takip edecek, bilim ve teknik dergilerini. Ee dediğim gibi kavram yanlışları kalmayacak. Çünkü her türlü soruya açık olacak. Hani doğru bilgiler verebilmesi için kendisinin de doğru bilmesi gerekiyor. Bu tür şeyleri giderirse zaten gelir diye düşünüyorum gerisi.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.3 kendisinin bu konudaki yeterliğini değerlendirirken sadece bilim teknik dergisini takip ediyor olmayı dikkate almıştır ve vurgulamış olduğu kavram yanlışlarından arınık olmaktan ise hiç bahsetmemiştir. Bu bakımdan kendisini yeterli görmemektedir. Bahsettiği eksiklikleri anlatırken bile öğretmen merkezli anlayış geliştirdiği yine görülmektedir.

“Aa ben bir ara takip ediyordum. Çok faydasını gördüm. Ama son dönem bıraktım. Hani o yüzdende eksikğim var... Çok fazla u takip etmediğim için bu konuda eksikğim.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“...henüz bir uygulama yapmadığım için öğrencilere bildiklerimi aktarmada yine de eksikğim diyeyim ben “ (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.3 iyi bir fen ve teknoloji öğretmenin alan bilgisinin iyi olması gerektiğini düşünmektedir. Kendisini deneyimi olmadığından, yetersiz görmektedir.

Ya aslında her yönden donanımlı olmalı, yani şunun ne işime yarayacak dememeli. Aslında çünkü fen fizik, kimya, biyoloji hepsini içine aldığı için hani çok aktif olmalı diye düşünüyorum.

Yani henüz deneyimim olmadığı için eksiklerimi görmedim. Ee birde şuan hep öğrenciydim, öğretirken de hani karşımdakinin hani nasıl şey olacağını bilmiyorum. Yeterli miyim, değil miyim onu bilmiyorum.

Ö.A.3 fen ve teknoloji sınıfının sahip olması gereken özellikleri sayarken teknolojik alt yapıdan da bahsetmiştir. Ancak seçtiği teknoloji sadece bir projeksiyondan ibarettir.

“U şeklinde diye düşünüyorum ben. Yani öğretmen masası, u şeklinde, materyallerde kenarlarda olabilir. Öğretmen ortada olmalı diye düşünüyorum. Her öğrenciye daha kolay ulaşabilir. Tahta olur, projeksiyonda göstermek gerekirse, tüm öğrenciler u şeklinde tahtayı rahatlıkla görebilir.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Bir kere görselliğe hitap etmeli, ee öğrencinin dikkatini çekebilecek ve eee aslında çok kolay materyaller olması lazım diye düşünüyorum. Her öğrencinin yapabileceği, anlayabileceği.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.3'ün fen ve teknoloji öğretim programında 2006 yılında bir değişiklik yapıldığını bildiği ama felsefesini, öğrenme alanlarını ve ünitelerin adını bilmediği görülmektedir. En son yapılan revizyonun özellikle adında olduğunu düşünürken hatasını düzelterek daha sonra içeriğinin de değişmiş olabileceğini söylemiştir.

“En son 2006'da zaten değişmişti. Şimdi adı değişiyor sürekli. Hani bir adının tekrar değiştiğini biliyorum. Fen bilimleri oldu diye biliyorum.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Adı da, içeriği de değişiyor da hani tam şey değilim yani bir bilgi sahibi değilim içeriğinde. Çok fazla değil. Hani şuan için takip etmiyorum.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Yani şu anda şey yapıyorlar daha çok hani öğrenci aktif olsun. Hani etkinliklere falan baktığın zaman da güzel. Kitaplarını biraz karıştırdım.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.3’ün elektrostatik konusunun kazanımlarının değişip değişmediği ile eski ve yeni programda verildiği sınıf düzeyi hakkında da bilgi sahibi olmadığı görülmektedir.

“Yeni program... Bilmiyorum.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.3’ün strateji, yöntem ve teknik arasındaki farkları tam olarak bilmediği görülmektedir.

Bazı stratejileri yöntemler arasında saymıştır. Ayrıca çok fazla örnek verememiştir.

“Buluş, sunuş, araştırma aa strateji olarak bunlardı. Daha sonra gösterip yaptırma bunlar tekniklere giriyor. Beyin fırtınası var. Ondan sonra u diğer “Sokrates tartışması var mesela onu da çok severim. Yöntem, yöntemde şunda aklıma... Yapılandırıcılık var. İu şey var 5E modeli dediğimiz zaten. Ee daha sonra proje var. Proje destekli, problem çözmeye dayalı var. Ee en genelleri bunlar kuantum var birde.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.3 ilk önce ders anlatımı sırasında elektrostatik konularının buluş ve soru cevap ile anlatılabileceğini söylemiştir.

“...buluş kullanırım ama hani bunda öğretmene çok iş düşüyor. Gelip öğrenciye yüklenmemek gerekiyor. İu yapılandırıcılık yöntemi de kullanılabirim. Hani yaparak, yaşayarak öğrenme. Ee daha sonra beyin fırtınası zaten olmazsa olmaz. Soru cevapta olmazsa olmazlardan diye düşünüyorum.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Biraz daha ayrıntılı açıklaması istendiğinde tamamen öğretmen merkezli geliştirdiği tutumunun devam ettiği görülmektedir.

“...ee açıklayayım. Ben anlatacağım konuyu aa ilkin günlük hayattaki örneklerle bir ön kavramlarını yoklardım. Ee daha sonra tartışma hani beyin fırtınası şeklinde doğru mu yoksa yanlış mı biliyorlar. Daha sonra onların yanlışlarını düzeltmeye yönelik örnekler verirdim. Materyal gösterirdim. Daha sonra en sonunda açıklamayla giderdim.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.3’ün sunuş yoluyla ders anlattığı ve hazırladığı 5E modelindeki plana uyamadığı da tespit edilmiştir.

Ö.A.3’den ölçme değerlendirme yöntem ve tekniklerini sayması istendiğinde hatırlamadığı görülmüştür. Ancak daha sonra sadece klasik ölçme değerlendirme tekniklerini sayabildiği tespit edilmiştir. Zihninde değerlendirme yaparken klasik sınav ya da çoktan seçmeli test ile değerlendirme yapmak olduğu görülmektedir.

“Hatırlamıyorum... Ölçme teknikleri... İu şey grant yapılandırması falan var... Ee klasik, ee boşluk doldurma, doğru yanlış.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“En uygun olan test olabilir. Ya şimdi sınava hazırlandıkları için test tekniği daha uygun geliyor. Ama öğrencinin de ne bilip neyi bilmediğini klasik yöntem ile şey yapabilirsiniz hani. “ (1. Görüşme 1. bölüm)

“Ee test tekniği zor olur diye düşünüyorum. Çünkü hemen öğrencinin puanı gider. O yüzden onu klasik yapıp, aşama aşama puan verebilirim. “ (1. Görüşme 1. bölüm)

Ancak alternatif ölçme değerlendirme teknikleri hiç aklına gelmemiştir.

“Şuan bir şey gelmiyor... Duydum. Ölçme dersi de aldım ama şuanda hatırlamıyorum.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.3’ün ders anlatımı sırasında yapılan gözlemlere göre sınıfa sesini duyurmada başarısız olduğu, öğrencilerin ön bilgilerini dikkate almadığı, öğrencilere not aldırırken sınıf seviyesini dikkate almayarak çok hızlı olduğu, yanlış analogiler kullandığı, tahtayı hiç kullanmadığı, kesintilere karşı önlem alamadığı tespit edilmiştir.

Ö.A.3’ün hazırladığı ders planı ders planı değerlendirme formuna göre değerlendirilmiş olup ders planını 5E modeline göre yapılandırmaya çalıştığı görülmüştür. Ö.A.3’ün hazırladığı ders planının değerlendirilmesi Tablo 4.3’de gösterilmiştir.

Tablo 4 . 3

A.3’nin Hazırladığı Ders Planının Değerlendirilmesi

	Yeterli	Eksik	Yetersiz
1. Ders planı formunu eksiksiz doldurabilme	X		
2. Dersin amacını belirleme		X	
3. Kazanımları açıklama	X		
4. Dersin anahtar kavramlarını açıklama		X	
5. Derste kullanılacak araç-gereçleri belirleme		X	
6. Teknolojiyi dersin bölümlerine adapte etme			X
7. Derste kullanılacak eğitim teknolojilerini belirleme		X	
8. Kazanımları yerine getirebilecek öğretim, yöntem, teknik ve strateji belirleme		X	
9. Anahtar kavramları açıklamada ders kitabı dışında farklı kaynaklardan yararlanabilme			X
10. Dersin hazırlık kısmında öğrencilerin dikkatini nasıl çekeceğini belirleme		X	
11. Dersin sunuş kısmında günlük hayattan örnekler verebilme			X
12. Dersin sunuş kısmında öğrencilere yöneltilebilecek soruları ve olası çözüm yollarını analiz edebilme			X
13. Dersin uygulama kısmında etkinliklerin nasıl yapılacağını açıklama		X	
14. Kullanılacak eğitim teknolojilerinin dersin hangi aşamasında, ne kadar, nasıl ve hangi amaçla kullanılacağını açıklama			X
15. Öğretim sırasında öğrenciler tarafından zorlanılacak ya da yanlış anlaşılacak kavramları belirleme ve açıklama			X
16. Öğretim sırasında öğrenciler tarafından zorlanılacak ya da yanlış anlaşılacak kavram yanılgılarını gidermede neler yapılabileceğini açıklama			X
17. Öğrencilerin anlama düzeylerini nasıl teknoloji ile değerlendireceğini açıklama		X	
18. Değerlendirmede kullanılacak soruları kazanımlara ve öğrenci seviyesine uygun belirleyebilme		X	
19. Öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları dikkate alabilme		X	
20. Planın uygulanabilirliği		X	
21. Ders planını belirlenen süre içinde tamamlayabilme		X	

Ö.A.3 de ders planını 5E modeline göre yapılandırmaya çalışmıştır. Hazırladığı planda iki ders saati için uygun kazanıma yer vermiştir. Ders planında yer alan birkaç etkinliği de yapmıştır ancak sonuçlarını açıklamadan ve konuyla ilişkilendirmeden derse devam etmiştir. Hazırladığı ders planının ise orta düzeyde olduğu söylenebilir ($2x3+12x2+7x1=37$ puan).

Ders anlattıktan sonra kendi performansını değerlendirirken derse hazırlıklı gelmesini, sınıfın hepsini derse katmaya çalışmasını ve onların anlayıp anlamadıklarını sormasını güçlü yanları arasında saymıştır. Zayıf yönlerini ise ilk ders anlatımı olması, konular arası geçişte zorlanması, aralarındaki bağlantıları atlaması, ses tonunun alçak olması, yazdırmada çok hızlı olması olarak sıralamıştır. Bir daha deneyiminde deneylere daha çok zaman ayıracağını ve sonuçlarını daha iyi açıklayacağını belirtmiştir.

“Deneye çok fazla zaman ayıramadım acemi olduğum için ders saatini ayarlamayı bilmiyorum. Deneyleri daha anlaşılır şekilde yapabilirdim. Belki oyun şeklinde olsaydı etkinliklerden bazıları ders daha ilgi çekici olabilirdi.” (ders anlatımı öz-değerlendirme formu)

Sonuç olarak Ö.A.3’ün ders anlatımı sırasında yapılan gözlemlere göre sınıf düzeyinde konunun kazanımlarını bildiği görülmüştür. Ancak öğretim, yöntem ve teknikleri ayırt edemediği, alternatif strateji ve teknikleri bilmediği, klasik ölçme değerlendirme yapabildiği ve hatta alternatif ölçme değerlendirme hakkında fikir sahibi olmadığı, sınıfı yönetmekte yetersiz kaldığı ve öğretmen merkezli bir anlayış geliştirdiği göz önünde bulundurulduğunda Ö.A.3’ün pedagojik bilgisinin düşük seviyede olduğu söylenebilir.

4.2.4.Öğretmen Adayı 4 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.4 öğrenmeyi doğru açıklayamamıştır. Öğrenmeyi bilgi yükleme olarak algılamaktadır ve davranışa dönüşmesi boyutuyla ilgili herhangi bir şey söylememiştir. Öğretme ile de karıştırdığı görülmektedir.

“Imm bilmediği bir şeyi ama bu dediğim öğretme olur. Öğrenme nedir? Verilen bilginin anlaşılması ya da hani besin nasıl hazmedilir ya onun gibi anlaşılması. Bilginin anlaşılması.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.4 etkili bir fen ve teknoloji öğretmenin, öncelikle alan bilgisine hâkim olması gerektiğini düşünüyor. Ancak bilmediği konular hakkında çocuklara rahatlıkla konu hakkında bilgi sahibi olmadığını söyleyemeyeceği seziliyor. Daha önce bir sınıf ortamında öğretmenlik deneyimi olduğu için çocukların seviyesine inmek gerektiğini ve iyi bir alan

bilgisine sahip olmanın tek başına yeterli olmadığını söylerken aslında pedagojik bilginin önemini bildiği görülmektedir.

“Bence kendini önce çok geliştirmeli. Yani kendi alan bilgisine çok iyi sahip olmalı. Çünkü çocuklar bunu hemen fark ediyorlar. Ondan sonra öz gelişimi çok iyi tamamlamış olmalı. Kendine güveni olmalı. Aa... Sınıf yönetimine hâkim olması gerekiyor kesinlikle. Mesela atıyorum bir soru bilmiyordur. Hani bunu önce kendisinin kabullenmesi lazım. Ben bunu bilmiyorum ama çocuğa bilmiyorum diye yansıtmaması gerekiyor. Hani belki onu başka bir şeye yönlendirerek ya da gidip birlikte araştıralım diyerek. Çocuk bilmediğini öğrendiğinde hoca eksikmiş gibi düşünüyor. Ben bunu gördüm kendi öğrencilerimde. Hani bu şekilde olmalı ama en önemlisi çok iyi alan bilgisinin olması ve bunu verebilmesi. Hani sadece bilmesi değil anlatabilmesi, basite indirgemesi çok çok önemli. Çocuk anlamıyor, hayal edemiyor. Ha o kadar basite indirgiyoruz ki bazen kendi kendime gülüyordum. Ben bunu nasıl böyle anlattım falan diye. Ama çocuğun anlaması için mecbur öyle şaklabanlıklar yapmak zorunda kalıyorsun. Çok basite indirgememiz gerekebiliyor.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.4 kendini bahsettiği özellikler bakımından yeterli görmektedir. Eksikliklerini ise biraz daha deneyim kazanarak gidereceğini ve bu konuda sürekli çalışacağını söylemiştir. Aynı zamanda kendi öğrendiği yöntemlerin artık geçerli olmadığını farkında olup yeni tekniklerle kavramların verilmesi gerektiğini söylemiştir. Verdiği örnekle yine pedagojik bilginin önemini vurgulamıştır. Ayrıca teknolojik materyaldeki metin miktarının öğrenci seviyesine uygun olması gerektiğini deneyiminden sonra anladığını belirtmiştir.

“%100 olmasa da yeterliyim. Eksiklik olarak imm biraz daha deneyim eksikliği. Sınıf kontrolü çok fazla değil belki de. Ee mesela müfredata yeni girmiş konular var hocam. O konuları biz görmedik. Ama çocuklara veriyoruz. Ve formülsüz veriyoruz. Mesela atıyorum kırılmalar olsun optik konusunda. Biz bunu ortaokulda formüllü olarak öğrendik. Hani öğrenme biçimimiz çok farklıydı. Hoca formülü yazardı, böyle böyle böyle derdi. Şu anda anlatım teknikleri çok farklı. Mesela 5E’ye göre anlatıyoruz. Hani çocuğun onun mantığını alması gerekiyor. Sizin o sırada aklınızı çalıştırmanız gerekiyor. Hani kırıldığında yaklaşması mı hani mesela ben o gün anlatırken çocuklara şey diye anlattım. Hani kalabalık bir otoyol dedim. Hızlı olmanız lazım, yavaşladığınız anda... gibi. Bu şekilde çok aktif beyni kullanmak gerek. Bu konuda kendimi geliştirmem lazım. Her konuda kendimi zorlamam lazım diye düşünüyorum. Hani böyle örnekler türetebilmem lazım ki çocuğa anlatabileyim. Ezbersiz vermeyi istiyorum. Çünkü ben hep ezbersiz çalışmaya çalıştım.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Benim bazı slâytlarda onu gözden kaçırmışım. Çünkü hani üniversitede ki gibi anlattığımız için hani öğrenci ondan korkuyor. Onun seviyesine uygun olması gerekiyor. Bir de 5. sınıfsa mesela çok daha şey yapılması gerekiyor.” (ders anlatımı öz değerlendirme formu)

İyi bir fen ve teknoloji öğretmenin alanına hâkim, sınıf yönetimi becerisine sahip ve bildiğini aktarabile olması derken de aslında yine pedagojik bilgiye sahip olması düşünülmektedir. Bu

bakımdan da kendine son derece güvenmektedir. Ancak teknolojik bilgiye sahip olması konusunda hiçbir şey söylememiştir.

“Öncelikle alan bilgisi daha sonra sınıf yönetimi aa sonra bilmiyorum ama kendi öz gelişimini tamamlamış olması ya da yaşının gerektirdiği koşulları sağlamış olması. Hani öğretmenliğin verdiği bir ağırlık vardır. Onu yapabilmesi ve bilgilerini aktarabilmesi.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Basitleştirip aktarmak. Hani sonuçta biz bu konuların hepsini biliyoruz ama aa şuanda ezbersiz bir eğitim sistemi var. Her şeyin mantığına dayalı, kavramaya dayalı ve çocuğa siz bunun mantığını verdiğinizde çok farklı geri dönüşüm veriyorlar. Hani bunu bu sefer siz kendiniz birleştiremiyorsunuz, orada sıkıntı oluyor.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Ve bunlara benim geri dönütüm olması lazım. Bana uçak mesela hangi prensibe göre uçak çalışıyor diyebilir çocuk ya da kanatları nasıl havada duruyor diye ben ona açıklayabilmeliyim. Onun seviyesine de indirebilmeliyim. En önemlisi onun seviyesine indirebilmem. Önce kendim bileceğim sonra onun seviyesine indireceğim.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.4 oldukça detaylı bir şekilde ideal bir fen ve teknoloji sınıfını tanımlamıştır. Özellikleri sayarken teknolojik alt yapıdan da bahsetmiştir. Ancak seçtiği teknoloji sadece bir projeksiyon bilgisayar ve internetten ibarettir. Diğer özellikler bakımından detaylandırmasına rağmen teknolojik donanım bakımından öğretmen merkezli bir teknoloji sınıfı hayal etmektedir.

“...mutlaka Projeksiyon olmalı, bir bilgisayar olmalı. Ee bence öğretmen masasına çok fazla ihtiyaç yok. Hani gerek olduğunu çok fazla düşünmüyorum. Ondan sonra U şeklinde sınıfı ben tercih ederim. Çocukların hepsini görebiliyor. Ortada bir masa olmalı. Burada deneyleri yapabileyim. Çocuklar görsün. Ondan sonra işte şu arkada bir oda olursa burada deney malzemelerim olabilir. Ee işte lavabo gibi şeyler olabilir. Aynı zamanda bu masalar çok kullanışlı olmalı, hem çocuklar burada ders çalışabilmeli, dersi dinleyebilmeli, aynı zamanda elektrik devresi, suyu onlarda olmalı. İkisi bir arada olmalı. Ee bu şekilde bir sınıf olabilir. Deney malzemelerimin çok fazla olmasını isterim. Panomun olmasını isterim. Panolarda onların etkinliklerinin olmasını isterim. Birde biyoloji ile ilgili örneklerin olmasını isterim. Çocuklar aynı zamanda görsünler ama çok fazlada kalabalık olsun istemem. Bu seferde ilgilerini çeker... Dersi dinleyemezler. Evet modeller. Ya da ilgiyi çekebilecek şeyleri arkada saklardım. Burada o dersle ilgili şeyleri sadece barındırırdım. Böyle bir sınıf düşündüm... İnterneti mutlaka olmalı.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.4 fen programında 2013 yılında değişiklik yapıldığının farkındadır. Eski programın temellerinin yeni programdan itibaren uygulanmaya başladığını söyleyerek 2006 programı hakkında bilgi sahibi olmadığı ortaya çıkmaktadır.

“Bu en son değişenler ya daha çok şeyler geldi diye biliyorum. Ee biraz daha karma, sarmal yapı mesela geldi. Özellikle takip etmiyorum. Hocalarımızdan duyduğumuz

kadarıyla... Öğretim felsefelerini düşünürsek... Ee yaparak öğrenme, yaşayarak öğrenme daha çok.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Ben bütün kazanımlarda azaltıldı diye biliyorum. Mutlaka çünkü eski hani bundan önceki değişim olmadan önce çok fazla kazanımlar oluyordu, konular ve ünitelerde. Şimdi çok daha az 3 tane,5 tane ve hani neye ulaşmak istediğinizi daha rahat görüyorsunuz.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Elektrostatik konularının kazanımlarının yeni programda verildiği yeri bilmemektedir.

“Sınıf olarak eee değişmedi galiba. Yine 7.sınıf ama daha öncesine de almış olabilirler, bilmiyorum.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.4’ün strateji, yöntem ve teknik arasındaki farkları bilmediği görülmektedir ve kendi de bunun farkındadır. Birden çok yöntem ve teknik kullanmanın daha etkili olduğunu düşünmektedir.

“Hmm. Yöntem, teknik, strateji bunların hepsini ben birazcık karıştırıyorum. Hangisi yöntem, hangisi teknik, hangisi strateji hani çok fazla bir bilgim yok. Ama mesela. Mesela buluş yoluyla öğretme var. Bu yöntem. Teknik onu bilmiyorum. İsimlerini bilmiyorum. İsimlerini bilmiyoruz ama uyguluyoruz. Tabii oturup bir sürü isim sayamayacağım. Düz anlatım, deney” ... (1. Görüşme 1. bölüm)

“Bence en etkilisi ne kadar fazla yöntem, teknik kullanırsak o daha etkili oluyor. Yani o kadar teknikle çok fazla hazmettiğimi düşünmüyorum. Ama hep okudum, biliyorum neyin ne olduğunu. Kendim ders verdiğimde de uyguladım mesela. İsmen hatırlayamıyorum, birde hafızada benim sıkıntım var. “ (1. Görüşme 1. bölüm)

Ancak ders anlatırken farklı stratejileri uyguladığını söylemiş ve örnekle açıklamaya çalışmıştır.

“Uygulamada... Mesela hocam çocuklara diyorum ki gözünüzü kapatın. Hayal edin diyorum. İşte şuradayız. Hayal dünyalarını çalıştırıyorlar. Aa o konuyu hayal etmelerini söylüyorum. Eee onun dışında simülasyonlar benim çok hoşuma gidiyor. Ee çünkü çocuk kendisi deneyebiliyor orada ya da mesela sen söyle diyorum. Hani kaç olsun, numarasını yazıyoruz, sonucu direk görebiliyoruz. Onlar güzel oluyor. Imm ondan sonra ee çocukları ayağa kaldırıyorum. Mesela atıyorum, kutuplaşmayı göstereceğim hani iyonik bağ, kovalent bağı göstereceğim. El ele tutuşturuyorum, sen daha çok çekiyorum, sen daha az çek diyorum. Bak diyorum bu tarafa gidiyorsun o zaman burada bir kutuplaşma oluşur diyorum. Onları kullanıyorum. Ee onun dışında daha çok onların düşünmesini sağlamaya çalışıyorum.” ... (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.4’den ölçme değerlendirme yöntem ve tekniklerinden sadece klasik ölçme değerlendirme tekniklerini sayabildiği tespit edilmiştir. Kendisi değerlendirme yaparken klasik yöntemlerle değerlendirme yapmak istediği görülmektedir.

“Test yöntemi, yazılı yöntemler olabilir yazılı sınav. Sözlü sınav olabilir. İu boşluk doldurma, doğru-yanlış, eşleştirme olabilir ya da aaa pratiğe dayalı yöntemlerde

olabilir, ölçme değerlendirme için uygulamalı. Öğretmenlerimiz genelde test yöntemini kullandılar. Bir de yazılı sınav.”...(1. Görüşme 1. bölüm)

“Bence en uygun olan yazılı kısmı da olmalı, doğru-yanlış kısmı da olmalı, test kısmı da olmalı ee ve çocuğun uygulamaya yönelik olan kısmı da olması lazım. Çünkü laboratuvar olduğu için bir kısım uygulamayı yapabiliyor olması lazım. Hani daha karma bir sınav yapardım ben. Hepsinden azar azar ölçecek şekilde.”...(1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.4 alternatif ölçme ve değerlendirme yöntem ve tekniklerini bilmediğini söylemiştir.

“Evet, duymuştuk hocalarımızdan duyduk, üniversiteden. Ama çok fazla detayına inmedik.”...(1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.4’ün ders anlatımı sırasında yapılan gözlemlere göre yaşadığı aksaklıklara rağmen sınıf üzerindeki hâkimiyetini hiç kaybetmediği, öğrencilerin ilgisini çekmeyi başardığı, kesintilere karşı kırıcı olmadan önlem alabildiği, öğrencilerle güzel iletişim kurduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını sürekli kontrol etmiştir. Sadece etkinlik yapmamış ve birkaç kavramı açıklarken üst düzey kavram kullanmıştır.

Ö.A.4’ün hazırladığı ders planını 5E modeline göre yapılandırmaya çalıştığı görülmüştür. Ders planı, değerlendirme formuna göre değerlendirilmiştir. Ö.A.4’ün hazırladığı ders planının değerlendirilmesi Tablo 4.4’de gösterilmiştir.

Tablo 4 . 4

Ö.A.4’nin Hazırladığı Ders Planının Değerlendirilmesi

	Yeterli	Eksik	Yetersiz
1. Ders planı formunu eksiksiz doldurabilme	X		
2. Dersin amacını belirleme	X		
3. Kazanımları açıklama	X		
4. Dersin anahtar kavramlarını açıklama	X		
5. Derste kullanılacak araç-gereçleri belirleme	X		
6. Teknolojiyi dersin bölümlerine adapte etme	X		
7. Derste kullanılacak eğitim teknolojilerini belirleme		X	
8. Kazanımları yerine getirebilecek öğretim, yöntem, teknik ve strateji belirleme		X	
9. Anahtar kavramları açıklamada ders kitabı dışında farklı kaynaklardan yararlanabilme		X	
10. Dersin hazırlık kısmında öğrencilerin dikkatini nasıl çekeceğini belirleme		X	
11. Dersin sunuş kısmında günlük hayattan örnekler verebilme	X		
12. Dersin sunuş kısmında öğrencilere yöneltilebilecek soruları ve olası çözüm yollarını analiz edebilme	X		
13. Dersin uygulama kısmında etkinliklerin nasıl yapılacağını açıklama		X	
14. Kullanılacak eğitim teknolojilerinin dersin hangi aşamasında, ne kadar, nasıl ve hangi amaçla kullanılacağını açıklama		X	
15. Öğretim sırasında öğrenciler tarafından zorlanılacak ya da yanlış anlaşılabilir kavramları belirleme ve açıklama		X	
16. Öğretim sırasında öğrenciler tarafından zorlanılacak ya da yanlış anlaşılabilir kavram yanlışlarını gidermede neler yapılabileceğini açıklama			X
17. Öğrencilerin anlama düzeylerini nasıl teknoloji ile değerlendireceğini açıklama	X		
18. Değerlendirmede kullanılacak soruları kazanımlara ve öğrenci seviyesine uygun belirleyebilme	X		
19. Öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları dikkate alabilme		X	
20. Planın uygulanabilirliği	X		
21. Ders planını belirlenen süre içinde tamamlayabilme	X		

Ö.A.4 hazırladığı planda iki ders saati için uygun kazanıma yer vermiştir. Ders planında yer alan etkinlikleri yapmak yerine videolarını izletmeyi tercih etmiştir. Ancak etkinliklerin sonuçlarını öğrencilerle birlikte yorumlayıp konuyla ilişkilendirmeyi başarmıştır. Hazırladığı ders planının ise yüksek düzeyde olduğu söylenebilir ($12 \times 3 + 8 \times 2 + 1 \times 1 = 43$ puan).

Ders anlattıktan sonra kendi performansını değerlendirirken sık sık tekrar yapmasını, öğrencilerin çoğuna söz hakkı vermesini, öğrencilerin dikkatlerini çekmeyi başarmasını, yaşadığı aksaklıklardan dolayı öğrencileri bilgilendirmesini, anlayıp anlamadıklarını sık sık sormasını, farklı örneklerle pekiştirmesini, ödev vermesini, internette fen sitelerine ulaşım hakkında bilgi vermesini, söz hakkı almayan öğrencilere özellikle söz hakkı vermesini, dersin sonunda kısa bir tekrar yapmasını, öğrencilerin hayal dünyalarını kullanmalarını sağlamasını güçlü yanları arasında saymıştır. Zayıf yönlerini ise internete bağlanmada sıkıntı çekmesini, bazı köprülerinin açılmamasını, internetin yavaş olmasını, bazı videolarının yasaklı sitelerden erişimi olması sebebi ile açılmamasını ve bu sırada dersi toparlamakta güçlük çekmesini, flaşı takacağı yeri bulamamasını, sınıfın fiziki şartlarının uygun olmamasını, ışığın ve masaların sıraların yetersiz olmasını, sınıfın kalabalık olmasını (36), öğrencilerin sınıfın şartlarından dolayı hem öğretmeni hem de tahtayı aynı anda görememesini saymıştır.

İlk ders anlatımı olması, konular arası geçişte zorlanması, aralarındaki bağlantıları atlaması, ses tonunun alçak olması, yazdırmada çok hızlı olması olarak sıralamıştır. Bir daha deneyiminde yine teknolojiyi kullanmayı tercih edeceğini ve öğrencilerin öğrenmelerini tek tek kontrol edeceğini belirtmiştir.

“Kesinlikle teknolojiyi kullanarak sunarım. Sunum hazırlar, çocukların ilgisini çeker, bol örnek ve pekiştireç veririm. Daha fazla örnek verip tek tek öğrenip öğrenmediklerini kontrol etmeye çalışırım.” (ders anlatımı öz-değerlendirme formu)

Sonuç olarak Ö.A.4’ün ders anlatımı sırasında yapılan gözlemlere göre sınıf düzeyinde konunun kazanımlarını, öncesini ve sonrasını bildiği görülmüştür. Teorik olarak öğretim, yöntem ve teknikleri ayırt edemediği, halde uygulamada farklı teknikler kullandığı, alternatif strateji ve teknikleri bilmediği ve klasik ölçme değerlendirme ile birlikte yine farkında olmadan kullandığı, sınıfı yönetiminde başarılı olduğu, öğrencilerin ön bilgilerini dikkate aldığı ve sınıfta demokratik bir ortam oluşturmayı başardığı göz önünde bulundurulduğunda Ö.A.4’ün pedagojik bilgisinin yüksek olduğu söylenebilir.

4.2.5.Öğretmen Adayı 5 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.5 öğrenmeyi sadece klasik öğrenme tanımından yola çıkarak kalıcı değişiklikler olarak tanımlayabilmiştir.

“Öğrenme, insanın hayatında yeni şeyler, kalıcı değişiklikler olması. Buna öğrenme diyebilirim.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.5 etkili bir fen ve teknoloji öğretmenin yapararak yaşayarak öğrenmeyi esas alması gerektiğini düşünmektedir. Kendisini saydığı özellikler bakımından yetersiz görmektedir.

“İyi bir fen ve teknoloji öğretmeni yapararak, yaşayarak öğretmeli. Yani en azından deney yapmalı, etrafında ki fen olaylarını öğrenciye yansıtabilmesi. Ya sadece öğretmek için değil, ee bunun önemini fark ettirerek ders işlemeli.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Yetersiz olduğumu düşünüyorum.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.5 iyi bir fen ve teknoloji öğretmenin öncelikle alan bilgisinin iyi olması gerektiğini vurgulamaktadır. Öğrenciye nasıl aktarması gerektiğini bilmek derken de pedagojik bilgiye gönderme yapmaktadır. Ancak yine kendini bu bilgi bakımından yetersiz görmektedir.

“Fen konularına bir kere hâkim olması gerekiyor ve bunun yanında öğrenciye nasıl aktarması gerektiğini de bilmesi gerekiyor.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Aslında biraz bilgi, biraz alan, birazda aktarma kısmı. En çok aktarma kısmındağim...” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.5 ideal bir fen ve teknoloji sınıfını tanımlarken özellikle teknolojik donanıma vurgu yapmıştır. Ancak sınıfa entegre ettiği teknolojinin boyutunun en alt düzeyde olduğu görülmektedir.

“Öğrencilerin aktif olduğu bir sınıf... Fiziki şartları bir kere teknoloji. En azından bir projeksiyon aleti olmalı. Laboratuvarı düşünüyorum. İnternet bağlantısı elbette olabilir ama en azından projeksiyon aleti olmalı.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.5 fen ve teknoloji öğretim programında yapılan son değişiklik hakkında bilgi sahibi olmadığı görülmektedir. Eski programın (2006 programı) felsefesini genel olarak bildiği ama ayrıntılarını okumadığı görülmektedir. Uygulanmakta olan programın öğrenme alanlarını ve ünitelerini aynı zamanda elektrostatik konularının kazanımlarında, sınıf düzeyinde bir değişiklik olup olmadığını bilmemektedir.

“İyi 2005’te hani yapılandırmacı yaklaşıma göre düzenlendiğini biliyorum ama çokta hâkim değilim... Bu programın temel prensibi yani öğrencinin aktif olduğu yapararak, yaşayarak. Aslında yapararak, yaşayarak öğrenmenin temel alındığını biliyorum ama ne kadar uygulanıyor onu bilmiyorum.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Yapılan son değişikliklerden haberim yok. “ (1. Görüşme 1. bölüm)

“Elektrostatik konusunun yeri ve kazanımlarında herhangi bir değişiklik yapıldı mı onu da bilmiyorum hocam.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.5’in de strateji, yöntem ve teknik arasındaki farkları bilmediği görülmektedir. Buluş yoluyla öğretim stratejisinin en etkilisi olduğunu düşünmektedir ve öğretmen olduğunda kullanacağını belirtmektedir.

“Sunuş, buluş, probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme. Onun dışında aklıma gelmedi şuan. Buluş yöntemi.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“En etkili olan buluş yöntemi. Buluş yoluyla öğrenmeyi seçerdim. Çünkü öğrencide kalıcılığının daha fazla olduğunu düşünüyorum. Hani direk aktarmak yerine öğrencinin ulaşmasını istiyorum. O yüzden de buluş yöntemi bence.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.5 geleneksel ölçme değerlendirme yöntem ve tekniklerini sayabilmiştir ancak. Çoktan seçmeli ve açık uçlu soruların daha etkili olduğunu düşünürken karma yöntemi kullanmayı tercih edeceğini belirtmiştir. Alternatif ölçme ve değerlendirme yöntem ve tekniklerini de bilmediğini söylemiştir.

“Ölçme değerlendirme. Açık uçlu, çoktan seçmeli, boşluk doldurma, eşleştirme, u kısa yanıtli sorular u başka gelmedi hocam daha varsa bilmiyorum.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Açık uçlu olabilir. Çoktan seçmeli de uygulanabilir ama tek bir standart olmamalı yani sadece test ya da sadece açık uçlu olmamalı.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Doğru yanlış dışında diğerleri kullanılabilir. Çünkü iki ihtimal var öğrenci onu yani %50 şans var, o şansı kullanabilir. Karma yaparım ben” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.5’in ders anlatımı sırasında yapılan gözlemlere göre yaşadığı aksaklıklara rağmen sınıf hâkimiyetinin iyi olduğu, kesintilere karşı yer değişikliği yaparak önlem aldığı, öğrencilere düşündürücü sorular sorabildiği, sınıfta demokratik bir ortam kurduğu, dersten önce öğrencilerin hal ve hatırlarını sorarak sıcak bir iletişim kurmayı başardığı, öğrencilerin isimlerini öğrenip onlara isimleri ile hitap etmeye başladığı, konuya başlamadan neler öğrenecekleri hakkında bilgi vererek güdülenmelerini sağladığı, ancak öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını çok az kontrol ettiği tespit edilmiştir.

Ö.A.5’in hazırladığı ders planını 5E modeline göre yapılandırmaya çalıştığı görülmüştür. Ders planı, değerlendirme formuna göre değerlendirilmiştir. Ö.A.5’in hazırladığı ders planının değerlendirilmesi Tablo 4.5’de gösterilmiştir.

Tablo 4 . 5

Ö.A.5'in Hazırladığı Ders Planının Değerlendirilmesi

	Yeterli	Eksik	Yetersiz
1. Ders planı formunu eksiksiz doldurabilme	X		
2. Dersin amacını belirleme	X		
3. Kazanımları açıklama		X	
4. Dersin anahtar kavramlarını açıklama	X		
5. Derste kullanılacak araç-gereçleri belirleme	X		
6. Teknolojiyi dersin bölümlerine adapte etme	X		
7. Derste kullanılacak eğitim teknolojilerini belirleme		X	
8. Kazanımları yerine getirebilecek öğretim, yöntem, teknik ve strateji belirleme		X	
9. Anahtar kavramları açıklamada ders kitabı dışında farklı kaynaklardan yararlanabilme		X	
10. Dersin hazırlık kısmında öğrencilerin dikkatini nasıl çekeceğini belirleme		X	
11. Dersin sunuş kısmında günlük hayattan örnekler verebilme	X		
12. Dersin sunuş kısmında öğrencilere yöneltebilecek soruları ve olası çözüm yollarını analiz edebilme	X		
13. Dersin uygulama kısmında etkinliklerin nasıl yapılacağını açıklama		X	
14. Kullanılacak eğitim teknolojilerinin dersin hangi aşamasında, ne kadar, nasıl ve hangi amaçla kullanılacağını açıklama		X	
15. Öğretim sırasında öğrenciler tarafından zorlanılacak ya da yanlış anlaşılabilir kavramları belirleme ve açıklama	X		
16. Öğretim sırasında öğrenciler tarafından zorlanılacak ya da yanlış anlaşılabilir kavram yanılgılarını gidermede neler yapılabileceğini açıklama			X
17. Öğrencilerin anlama düzeylerini nasıl teknoloji ile değerlendireceğini açıklama	X		
18. Değerlendirmede kullanılacak soruları kazanımlara ve öğrenci seviyesine uygun belirleyebilme	X		
19. Öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları dikkate alabilme	X		
20. Planın uygulanabilirliği	X		
21. Ders planını belirlenen süre içinde tamamlayabilme	X		

Ö.A.5 hazırladığı planda iki ders saati için hazırladığı içeriğin fazla olduğu ve etkinlik yapmadığı, tahtayı kullanmadığı ve açıklama yaparken üst düzey kavram kullandığı tespit edilmiştir. Hazırladığı ders planının ise yüksek düzeyde olduğu söylenebilir ($13 \times 3 + 7 \times 2 + 1 \times 1 = 44$ puan).

Ders anlattıktan sonra kendi performansını değerlendirirken ses tonunu iyi ayarlamasını, sınıf hâkimiyetini iyi kurmasını, konu ile ilgili kavramları açıklamasını, kazanımlara yönelik açıklamalar yapmasını, öğretim basamaklarına uygun öğretim yapmasını, giriş-açıklama-keşfetme-derinleştirme-değerlendirme planına uymasını güçlü yanları arasında saymıştır. Zayıf yönlerini ise yeterli hazırlık yapmamasını, teknolojiyi kullanırken çok zaman geçmesini ve bu yüzden planladığı deneyleri yapmayı unutmasını saymıştır.

Bir sonraki deneyiminde özellikle deney yapacağını belirtmiştir.

“Testler hazırlayıp, daha farklı animasyonları izleterek deneylere başvururum.” (ders anlatımı öz-değerlendirme formu)

Sonuç olarak Ö.A.5'in ders anlatımı sırasında yapılan gözlemlere ve verdiği cevaplara göre sınıf düzeyinde konunun kazanımlarını bildiği ancak öncesini ve sonrasını bilmediği görülmüştür. Teorik olarak öğretim, yöntem ve teknikleri ayırt edemediği, alternatif strateji ve teknikleri bilmediği ve geleneksel ölçme değerlendirme kullandığı, sınıfı yönetiminde başarılı olduğu, öğrencilerin ön bilgilerini dikkate aldığı ve sınıfta demokratik bir ortam oluşturmayı başardığı göz önünde bulundurulduğunda Ö.A.5'in pedagojik bilgisinin orta seviyede olduğu söylenebilir.

4.2.6.Öğretmen Adayı 6 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.6 öğrenmenin gerçekleşebilmesi için kendince, önce kişinin o hazır bulunuşluğa erişmesi, sonra tekrar yapmak ve kişinin öğrenmeyi istemesi gibi bir aşama sıralamıştır. Öğrenmenin ne olduğunu tam olarak bilmediği görülmektedir.

“...şöyle söyleyeyim öncelikle öğrenmek için belirli bir olgunluk düzeyine gelmek lazım, olgunluk düzeyine geldikten sonra eee öğrenmek için tekrar tekrar yapmak lazım. Tekrar yaptıktan sonra olgunlaşma sağladıktan sonra öğrenme olur. Ama öğrenme için öncelikle bir hazır bulunuş düzeyi lazım. Hani mesela ben bir şeyi şak diye gelip öğrenemem önce benim hazırlığımı oluşturmam lazım. Bunlar için yeterince olgunlaşmam lazım ve son olarak benim bunu öğrenmeyi istemem lazım. “ (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.5 etkili bir fen ve teknoloji öğretmenin görsel materyalleri kullanmasının gerektiğini söylemiştir. Verdiği örneklerde deneyleri çocukların yapması gerektiğini, kendilerinin inceleme yapması gerektiğini vurgulamıştır. Kendisini saydığı özellikler bakımından yetersiz görmektedir.

“Bence görsel çok önemli çocuklar için. Görselliğe çok önem veriyorlar. Ben bunu stajda da gördüm. Ee mesela illa görsellik derken slayt üzerinden gösterme gibi bir görsellikten bahsetmiyorum. Hoca sadece yazı yazarsa o çocuğun öyle kafasında bir şeyler oluşturabilmesi için bir şeyleri görmesi gerekiyor yani. Öyle atıyorum bu, şu değişik bir model olabilir ya da tahtaya çizilen bir şekil olabilir. İlla modele de gerek yok. Ama işte bazı şeyler öyle olmuyor. “ (1. Görüşme 1. bölüm)

Geçirdiği öğrenim hayatından dolayı kendisini saydığı özellikler bakımından eksik görmektedir. Ancak bunun böyle olmasında çaba göstermemek, meraklı olmamak ve hazırlıklı gitmemek gibi hatalarının da olduğunu farkındadır.

“%100 değil. Eksik... Şöyle ki ya laboratuvar derslerinde öyle bir giriyorduk, çıkıyorduk. Ya laboratuvar derslerinde öğrenmemiz gerekiyordu bence bunu... Teorik olarak herkes her şeyi bilebilir. Ama aa uygulamada öğrenmemiz gerekiyordu bizim

onu. Biyoloji laboratuvarlarında yine aynı bir organ mesela atıyorum bir karaciğer inceleyecek olurduk ya da kalp bir tane gelirdi, iki tane gelirdi. Aaa bize dersten önce söylemezlerdi herkes getirsin diye, bizim haberimiz bile yoktu çoğu zaman ne getirileceğinden. Biz föyde deney sırasını takip etmiyorduk zaten, ne yapacağımızı bilmiyorduk. Öyle eksik gedik gitti. Fizikte, fizikte hangi deney yapacağımız belli olurdu ama şöyle bir şey fizik laboratuvarlarında da hocalar bize Sadece şöyle olacak böyle olacak derdi. Dediğim gibi orada bir kişi yapardı, herkes ondan bakardı, yapardı. Fizik böyle oluyordu. Kimya laboratuvarını zaten bir dönem aldık. Onda da hoca yine gösteri deneyi yapardı. Sonra biz kendimiz yapmaya çalışırdık. Ama ateşle olduğu için sürekli bizi uzak tutarlardı. O da öyle geçti gitti yani. biz görmedik ki göstermeyi bilelim...” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Ha benimde eksikliklerim var tabii ki ben bütün suçu hocalara falan yükleyemem. Öyle haksızlık yapamam ama bende öyle herkes sıvışıyordu. Ben de sıvıştım gittim yani ☺☺☺” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.6 iyi bir fen ve teknoloji öğretmenin fen ve teknoloji okuryazarı olması gerektiğini, alan bilgisindeki eksiklikleri bile bu şekilde tamamlayabileceğini düşünmektedir.

“Bence şeyi bilmeli immm hani şey diyorlar ya gündelik imm bilimsel gündelik bilimsel bilgi yok fen ve teknoloji okuryazarı olmalı bence. Hani alan bilgisini atıyorum alan bilgisi eksik olabilir ama bunu çalışarak tamamlayabilir yani atıyorum ben mesela eee elektrik konusunu bilmiyorum der ama sonuçta bu bana defalarca kez anlatıldı. Ben bunun deneylerine çalışarak bunu tamamlayabilirim. Hani alan bilgisi konusu bu şekilde olur ama kendini geliştirmek için uygulama yapması lazım ve fen ve teknoloji okuryazarı olması lazım bence.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.6 kendini bu konuda eksik görmektedir. Ö.A.6'nın fen teknoloji okuryazarı olmayı fen kitapları okumak olarak algıladığı görülmektedir.

“Hayır bence... Eksik çünkü aaa yani sürekli fen ile ilgili bir şey okumadım yani. Sürekli fen ile aaa yani bizi yönlendiren olmadı açıkçası. Hani bize aaa sürekli sınavlardan geçmek şeyi gibi geldi okul. Mesela atıyorum kütüphaneye gidip şunu araştırın bunu yapın falan biz okulda bir şey kullanamadık yani. Bir hocamız vardı okulda bizim deney malzemelerimi hiç olmazdı yani. Hoca sürekli lambalar bile çok zor bulurduk yani biz. Ee gidip hocalar almıyor falan... Böyle olunca da önyargı oluyor insan hoca böyle yapıyorsa ben neden ısınıyım ki falan tarzında oluyor. Direk kpss ye yönelmiş gibi yaptık. Kendimizi çok iyi donatamadık yani...” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.6 kendisini geliştirebileceğini düşünmektedir. Ancak verdiği örnekte doğruluk payı olmasına rağmen yine de öğretmen merkezli bir anlayış geliştirdiği görülmektedir.

“Geliştirilebilir bence... Çünkü bunu stajda anladım. Staj hocasına bakıyorum öğrencilere anlattırıyor tamam performans ödevi olarak öğrenciler anlatabilir ama öğrencinin anlattığıyla okul bitirilmemeli yani... Ama ben paşalar gibi çıkayım tahtada anlatayım yani... Hani ben öyle olmayacağım yani. Gerçekten tahtaya çıkıp tek tek kendim örnek vere vere, açıklaya açıklaya anlatacağım yani...” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.6 ideal bir fen ve teknoloji sınıfını tanımlarken fiziki şartlardan masa düzenini ön plana çıkardığı ancak teknolojik donanımdan hiç bahsetmediği görülmektedir.

“Immm yani bence nasıl olmalıdır... Etrafta fizikle ilgili şeyler olmalıdır bence... Aa atıyorum böyle yapıştırmalar ya da böyle bir formüllerin bir arada olduğu bir yazı şeridi olabilir... Aaa alan olarak geniş bir alan olmalı, ya bir de laboratuvar ortamı olabilir. Öğrenci sıraları bence U şeklinde olmalı. Herkes görebilmeli bence. Birde mesela deney yapılacak olduğu zaman imm herkesin önündekini hoca gelip takip edebilmeli...” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.6 fen ve teknoloji öğretim programında yapılan değişikliklerden haberdar olmadığı görülmektedir. Eski programın (2006 programı) felsefesini genel olarak bildiği ama öğrenme alanlarını ve ünitelerini bilmediği aynı zamanda elektrostatik konularının kazanımlarında, sınıf düzeyinde bir değişiklik olup olmadığını bilmediği de görülmektedir.

“...%100 takip ettiğimi söyleyemem ama okulda FTTÇ falan olduğunda bilip okuyorum yani. Müfredata baktırıyorlar.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.6'nın öğrenci merkezli anlayışı yanlış anladığı da görülmektedir.

“...bence temel prensip öğrenci, öğrenci merkezli şimdi. Hani önceden öğretmen merkezliydi. Öğretmen tahtaya çıkıp konuyu anlatıyordu. Aa hani tek bir yöntem kullanıyordu atıyorum aa hiç bu sunumlar falan yoktu. Teknoloji bu kadar şey değildi yani önceden. Ama şimdi öğrenci merkezliye dönüldü. Öğrenci merkezlide de öğrenciye performans ödevi, proje ödevleri veriliyor ve bu performans ödevlerini çıkıp tahtada sunum yaparak anlatması isteniliyor. Ama bu bence ismini doğru bulmuşlar mı... ama böyle.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.6'in de strateji, yöntem ve teknik arasındaki farkları bilmediği ve birbirine karıştırdığı görülmektedir. Buluş yoluyla öğretim stratejisinin en etkilisi olduğunu düşünmektedir ve öğretmen olduğunda ise gösterip yaptırmayı kullanacağını belirtmektedir.

“...ee 5E yapılandırmacı yaklaşım, buluş yöntemi, sunuş yönetimi, eee beyin fırtınasına dayalı, soru cevap yöntemine dayalı gösterip yaptıрма, drama, rol oynama ...” (1. Görüşme 1. bölüm)

“5E yapılandırmacı yaklaşım öğrenme modeli... Ha şöyle söyleyeyim immm yöntem dışta, teknik içte, strateji en içte... Öğretim yöntemi eee sunuş yoluyla olsun, uu teknik deney yaparak olsun, strateji ise bunu benim öğrencilere anlatış şeklim olabilir.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Gösterip yaptırmayı seçerdim.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.6'nın aklına ölçme değerlendirme yöntem ve teknikleri dendiğinde önce bağıl ve mutlak değerlendirme gelmiştir. Daha sonra ise geleneksel ölçme değerlendirme yöntem ve tekniklerini sayabilmiştir. Açık uçlu soruların daha etkili olduğunu düşünürken karma yöntemi kullanmayı tercih edeceğini belirtmiştir. Alternatif ölçme ve değerlendirme yöntem

ve tekniklerini sayamamıştır ve örnek verildiğinde bildiğini söyleyip yine sayamadığı görülmüştür.

“...bir dakika ☺ ölçme, he değerlendirme... Bağlı değerlendirme bir de mutlak değerlendirme var. Ölçme de bağlı ölçme var, mutlak ölçme var. Yok, öyle değil onlar şeydi ölçtü. Ölçme doğrudan ölçme var, dolaylı ölçme var.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“he he he yazılı yoklama, aa çoktan seçmeli, ee yazılı yoklama, çoktan seçmeli, doğru cevap, doğru cevap bu kadar... Boşluk doldurma var birde... 4 tane... bence hepsi olmalı.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Alternatif... Bunların dışında... Hocanın kendi ürettiği bir şey ☺ olabilir diye. Huh altı şapka falan... Tamam, biliyorum ya. Altı şapka falan vardı. Tamam hatırladım... Başka bilmiyorum. Altı şapka...” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.6'nın ders anlatımı sırasında yapılan gözlemlere göre alan bilgisinin sınıf düzeyindeki kavramlar açısından iyi olduğu ve bunu öğrencilere hissettirdiği, kavram yanılması oluşturmadığı, öğrencilerin olası kavram yanılıklarını dikkate ve ön bilgilerini dikkate aldığı, günlük hayattan örneklerle giriş yaptığı, öğrencilerin dikkatini çekebildiği ve bunu sürekli kıldığı, öğrencilere motive edici dönütler verdiği, sınıfta demokratik bir ortam oluşturduğu, deneyleri teknolojik materyal üzerinden anlatıp sınıfta yapmadığı ancak sonuçlarını öğrencilerle birlikte ustaca toparlayıp konuyla ilişkilendirdiği, öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını kontrol ettiği tespit edilmiştir.

Ö.A.6'nın ders planını 5E modeline göre yapılandırmaya çalıştığı görülmüştür. Ders planı, değerlendirme formuna göre değerlendirilmiştir. Ö.A.6'nın hazırladığı ders planının değerlendirilmesi Tablo 4.6'da gösterilmiştir.

Tablo 4 . 6

Ö.A.6'nin Hazırladığı Ders Planının Değerlendirilmesi

	Yeterli	Eksik	Yetersiz
1. Ders planı formunu eksiksiz doldurabilme	X		
2. Dersin amacını belirleme	X		
3. Kazanımları açıklama	X		
4. Dersin anahtar kavramlarını açıklama	X		
5. Derste kullanılacak araç-gereçleri belirleme	X		
6. Teknolojiyi dersin bölümlerine adapte etme	X		
7. Derste kullanılacak eğitim teknolojilerini belirleme	X	X	
8. Kazanımları yerine getirebilecek öğretim, yöntem, teknik ve strateji belirleme		X	
9. Anahtar kavramları açıklamada ders kitabı dışında farklı kaynaklardan yararlanabilme	X		
10. Dersin hazırlık kısmında öğrencilerin dikkatini nasıl çekeceğini belirleme	X		
11. Dersin sunuş kısmında günlük hayattan örnekler verebilme	X		
12. Dersin sunuş kısmında öğrencilere yöneltilebilecek soruları ve olası çözüm yollarını analiz edebilme	X		
13. Dersin uygulama kısmında etkinliklerin nasıl yapılacağını açıklama		X	
14. Kullanılacak eğitim teknolojilerinin dersin hangi aşamasında, ne kadar, nasıl ve hangi amaçla kullanılacağını açıklama		X	
15. Öğretim sırasında öğrenciler tarafından zorlanılacak ya da yanlış anlaşılabilir kavramları belirleme ve açıklama	X		
16. Öğretim sırasında öğrenciler tarafından zorlanılacak ya da yanlış anlaşılabilir kavram yanlışlarını gidermede neler yapılabileceğini açıklama		X	
17. Öğrencilerin anlama düzeylerini nasıl teknoloji ile değerlendireceğini açıklama	X		
18. Değerlendirmede kullanılacak soruları kazanımlara ve öğrenci seviyesine uygun belirleyebilme	X		
19. Öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları dikkate alabilme	X		
20. Planın uygulanabilirliği	X		
21. Ders planını belirlenen süre içinde tamamlayabilme	X		

Ö.A.6'nın hazırladığı planda iki ders saati için hazırladığı içeriğin uygun olduğu ve plana uygun ders işlediği, tahtayı kullandığı ancak planda yer alan etkinlikleri yapmadığı tespit edilmiştir. Hazırladığı ders planının ise yüksek düzeyde olduğu söylenebilir ($15 \times 3 + 5 \times 2 + 1 \times 1 = 56$ puan).

Ders anlattıktan sonra kendi performansını değerlendirirken sınıf hâkimiyetini iyi kurmasını ve konuyu öğrencilere aktarırken nerelere dikkat etmesi gerektiğine dikkat etmesini güçlü yanıları arasında saymıştır. Zayıf yönü olarak ise internet problemleri için önceden önlem almamasını göstermiştir.

Ö.A.6 bir sonraki deneyiminde yaptıklarına ilave olarak deney yapacağını belirtmiştir.

“Simülasyon animasyon destekli bir ders olmalı, aynı zamanda bu konu ile ilgili birçok deney yapılabilir. Öğrenciler deneylerle ve teknolojik desteklerle iyi anlayacaklardır. Yaptığıma ek olarak deney de olabilir.” (ders anlatımı öz-değerlendirme formu)

Sonuç olarak Ö.A.6'nın ders anlatımı sırasında yapılan gözlemlere ve verdiği cevaplara göre sınıf düzeyinde konunun kazanımlarını bildiği, öğrencilerin olası kavram yanlışları hakkında bilgi sahibi olduğu, ön bilgileri dikkate aldığı, sınıf yönetiminde başarılı olduğu,

sınıfta demokratik bir ortam oluşturmaya başardığı, öğrencilerin öğrenmesini sık sık kontrol ettiği ve onlara motive edici dönütler verdiği görülmüştür. Özellikle teorik olarak öğretim, yöntem ve teknikleri ayırt edemediği, alternatif strateji ve teknikleri bilmediği ve geleneksel ölçme değerlendirme kullandığı ve müfredat hakkındaki bilgisindeki eksiklikler göz önünde bulundurulduğunda Ö.A.6'nın pedagojik bilgisinin orta seviyede olduğu söylenebilir.

4.3.Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Alan Bilgilerine İlişkin Bulgular ve Yorum

Alan bilgisi, alan ile ilgili kavramları, ilkeleri, fikirleri ve aralarındaki ilişkileri, yapılan uygulamaları, bu tür bilginin gelişimindeki yaklaşımları içerir (Shulman, 1986). Bir öğretmen ancak alan bilgisine güvenirse konuyu farklı şekillerde ve öğrencilerin anlayacağı biçimde sunabilir ve onların öğrenme düzeylerini değerlendirebilir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının elektrostatik konularındaki alan bilgileri görüşmelerdeki açık uçlu sorular, literatürde daha önceden tespit edilen kavram yanlışlarından oluşan forma verdikleri cevaplar, 7. sınıf düzeyinde hazırlanmış açık uçlu sınav sorularına verdikleri cevaplar, ders anlatımları sırasında yapılan gözlemler, ders anlatımı öz değerlendirme formuna verdikleri cevaplar incelenerek altı öğretmen adayı için tek tek alt problemlerin bulgularına yer verilmiştir.

Öğretmen adaylarından ilk olarak elektrostatik konusundaki alan bilgisini ölçmek için görüşmeden önce elektrostatik konularıyla ilgili literatürde daha önce tespit edilmiş kavram yanlışlarını içeren bir formu doldurması istenmiştir (Kavram Yanlışları Formu). Bu formda her bir kavram yanlışının karşısında doğru ya da yanlış olduğuna karar verdiklerinde işaretleyeceği bir sütun ve yanlış olduğunu düşündüğü cümlelerin neden yanlış olduğunu açıklayacağı bir açıklama sütunu bulunmaktadır. Böylece öğretmen adaylarının sahip olduğu kavram yanlışlarının bir kısmını tespit etmek mümkün olmaktadır. İkinci görüşmede 41 açık uçlu soru (alt sorularla birlikte 61) sorulmuştur. Daha sonra ders anlatımından önce 7. sınıf konularından oluşan 8 açık uçlu soru (alt sorularla birlikte 21) sorulmuştur. Öğretmen adayının bu açık uçlu sorulara verdiği cevaplar daha önce açıklanan rubriğe göre değerlendirilmiştir.

4.3.1. Öğretmen Adayı 1 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.1'den elektrostatik konusundaki alan bilgisini ölçmek için Kavram Yanılgıları Formu'nu doldurması istenmiştir. Öğretmen adayının bu forma verdiği cevaplar Tablo 4.7.'de gösterilmiştir.

Tablo 4 . 7

Kavram Yanılgıları Formu

➤ Cümleler	Doğru	Yanlış	Açıklama
➤ İletken, içinden elektrik akımının ve/veya ısının akabildiği bir maddedir.	X		
➤ Sadece iletkenler yüklenebilir.		X	
➤ Nemli hava iletkenidir.	X		
➤ Elektrik yükleri sadece iletkenler üzerinde hareket edebilir, yalıtkanlar üzerinde hareket etmezler.	X		
➤ Aynı cins yüklerle yüklenmiş iki iletken arasında, birinin üzerindeki yükler diğerinin üzerindeki iteğinden dolayı yük transferi olmaz.	X		
➤ Elektrik yükleri bir telin sadece yüzeyinde akarlar.		X	Her yerde akma olur.
➤ Protonlar cisim boyunca hareket edebilirler.		X	+ yükler hareket etmez.
➤ Bir elektron yüksüz saf bir negatif yüküdür.		X	- yüklü taneciktir.
➤ Elektronlar yaklaşık ışık hızı ile hareket eder.		X	Işık hızına yakın hızda hareket yoktur.
➤ Her bir elektron enerji taşır.	X		
➤ Maddenin elektron ve protonları ayrıldığında hepsi durgun hale gelir ve hareketsiz kalırlar.		X	Yüklerin yoğunluğuna bağlıdır.
➤ Elektrik enerjisi elektronlar tarafından yapılır.		X	
➤ Nötr, yüklenmenin üçüncü bir çeşididir.	X		
➤ Nötr cisim, yüksüz cisimdir/ Nötr cisimler hiç yük bulundurmazlar.		X	+ ve - eşittir.
➤ Yükler; 'artı yük' ve 'eksi yük' olarak adlandırılır.	X		
➤ Hem pozitif hem de negatif yükler hareket edebilirler.		X	+ hareket etmez.
➤ Nötr cisimler negatif yüklüdür, yüklü cisimler de pozitif yüklüdür.		X	Nötr eşit. Yüklü + ve - olur.
➤ Nötr cisimde bulunan başlangıçta etkisiz olan yükler sürtünme ile aktifleşir ve pozitif elektrik yüklerine dönüşür.	X		
➤ Yükler cam gibi dielektrik maddelerden akabilir.	X		
➤ Yükler kendi başlarına hareket eder.		X	Etki-sürtünme-dokunma
➤ Yüklenmiş cisim sadece bir tip yüke sahiptir.		X	+ ise +'yı fazla bulundurur.
➤ Elektrik yükleri kendiliğinden oluşur.	X		
➤ Aynı yüklerle yüklü iki metal cisim arasında yük transferi olmaz.	X		
➤ İki zıt yüklerle yüklü cisim arasında biri nötrleşinceye kadar yük geçişi olur.	X		
➤ Bir balonun üzerine kürk sürtmek yük üretir.	X		
➤ Bulutlar birbirlerine sürtünerek yüklenirler.		X	Etki ile.
➤ Sürtünme ile elektriklenmede bir cisimden negatif yükler diğerine geçerken, diğer cisimdeki pozitif yüklerde ilk cisme geçer.	X		
➤ Birbirine sürtülen cisimler ayrıldıklarında aynı cins elektrik yüklenir.	X		
➤ Dokunma ile elektriklenmede nötr cisim yüklü cismin zıt elektrik yükü ile yüklenir.	X		
➤ Yüklü bir metal ile nötr bir metal cisim arasında yük geçişi olmaz.		X	Olur.
➤ Yüklü bir cisim nötr bir cisme yaklaştırıldığında yükleri nötr cisme geçer.	X		
➤ İki cisim arasındaki yük geçişinde etkileşim zamanı önemli değildir.	X		
➤ Elektriklenme, iki cismin birbirine sürtülmesi sonucu elektrik üretilmesiyle oluşur.		X	Yük geçişi ile oluşur.
➤ Elektriklenme, iki iletkenin çarpışması sonucu elektrik üretilmesi ile oluşur.	X		
➤ Elektriklenme, sürtünme ile elektrik akışı sonucu oluşur.		X	Elektron yük akışı
➤ Elektriklenme, taşıma, sürtünme ya da iki cismin çarpışması ile oluşur.		X	Etki-sürtünme-dokunma

➤ Elektriklenme, saçın ya da küçük kâğıt parçacıklarının çekilmesidir.		X	Elektriklenmiş cismin özelliğidir.
➤ Statik elektrik, elektrik akımının durgun şeklidir.	X		
➤ Statik elektrik sürtünme ile oluşur.	X		
➤ Statik elektrik, elektronların birikmesidir.	X		
➤ Statik elektrik, bir enerji biçimidir.	X		
➤ Statik elektriklenme olduğu zaman bir cins yük objenin yüzeyine gider diğer cins yük ise merkezde kalır.	X		
➤ Elektrik bir enerji türüdür.	X		
➤ Statik elektrik yüksek voltajda hiçbir şey yapamaz.	X		
➤ Elektrik, ağırlıksızdır.	X		
➤ Elektrik, fiziksel bir büyüklüktür.	X		
➤ Akan elektrik ve durgun elektrik olmak üzere iki çeşit elektrik vardır.	X		
➤ Elektronlar harekete geçtiğinde elektrik akımı başlar ve bütün elektrostatik olayları gözden kaybolur.		X	Gözlenebilir.
➤ Dıştan dokundurulduğunda dış yüzey içten dokundurulduğunda iç yüzey yüklenir.	X		
➤ Metal küre atom gibi düşünülür ve (+) yükler merkezde, (-) yükler dış yüzeyde bulunur.	X		
➤ Dokunma ile elektriklenmede iki cisim aynı yükte yüklenir ve yükleri eşit oranda paylaşırlar.	X		
➤ Yüklü cisim dokundurulduğunda tüm yükünü küreye boşaltır.		X	Nötr oluncaya kadar, yük dengesi sağlanıncaya kadar geçiş olur.
➤ Yalıtkanlar iletkenler gibi yüklenebilir.	X		
➤ Tahta çubuk yüklü cisim ve elektroskop arasına konulduğu zaman elektroskopun yaprakları hareket etmez, çünkü tahta çubuk iletken değildir.	X		
➤ Elektroskop bir maddenin iletken olup olmadığını ölçmeye yarayan araçtır.		X	Elektrik yüküne sahip mi ona bakar.
➤ Elektroskop, elektrik akımının kutupluluğunu ölçen araçtır.		X	Elektrik yüküne sahip mi ona bakar.
➤ Elektroskop, elektrik akımının dayanıklılığını (strength) ölçen araçtır.	X		
➤ Elektriksel kuvvet ile yer çekim kuvveti benzer şeylerdir/aynıdır.		X	$F=q \cdot e$ $G=m \cdot g$
➤ Bir yük olmasa da her noktada kuvvet vardır.	X		
➤ Biri diğerine göre daha fazla yüke sahip olan iki cisimden yük miktarı büyük olan cisim diğerine daha büyük kuvvet uygular.	X		
➤ Elektriksel alan ve kuvvet aynı şeydir ve aynı yöndedir/doğrudur.		X	E.A: + dan – ye E.K: $F=q \cdot E$
➤ Elektriksel kuvvetler, elektriksel alan çizgileri boyuncadır.	X		
➤ Yük elektriksel alan çizgilerinde olmadığı zaman ona bir kuvvet etkilemez.		X	Etkileyebilir.
➤ Elektriksel alan çizgileri gerçektir.		X	Değildir.
➤ Belirli sayıda elektriksel alan çizgileri vardır.	X		
➤ Elektriksel alan çizgileri herhangi bir yerden başlayıp sona erebilir.		X	+ ‘dan –‘ ye
➤ Elektriksel alan çizgileri birbirini kesebilir.		X	+ ‘dan –‘ ye şeklinde düzgün
➤ Elektrik alan çizgileri keskin sınırlar ve ilmekler yapabilir	X		
➤ Elektriksel alan yükleri çektiği zaman parlama/ışıldama/kıvılcım oluşur.	X		
➤ Elektriksel alan çizgileri sadece iki boyutludur.	X		
➤ Bir yerde yük yoksa orada elektriksel alan çizgileri de yoktur.	X		
➤ Tespit edecek bir şey yoksa alanlar da yoktur.	X		
➤ Elektriksel alan çizgileri yüklerin hareket yoludur/ hareket yörüngeleri/ yükler tarafından izlenecek olan yollardır.	X		
➤ Elektriksel alan çizgileri yükleri taşıyan yollardır.	X		
➤ Elektriksel alan çizgileri kuvvetleri taşıyan yollardır.	X		
➤ Elektriksel alan çizgileri tam olarak pozitif yükten negatif yüke doğrudur ve hareketi ifade eder.	X		
➤ Bir pozitif nokta yükün elektriksel alan çizgileri silinir, çünkü her yöne elektriksel alan çizgileri olduğundan birbirlerini yok ederler.	X		
➤ Hareket eden yük her zaman elektriksel alan çizgilerini takip ederek ivmeli hareket eder.		X	Her zaman değil.
➤ Yükler bir yalıtkan üzerinde hareket etmediğinden orada bir elektriksel alan oluşmaz.	X		

➤ “Coulomb” kanunu nokta yüklere değil, bir sistem halinde bulunan yüklere etki eder.	X		
➤ Coulomb kanunu noktasal yük dışındaki yük sistemlerine de uygulanır.	X		
➤ Tek bir noktasal yük düzgün (sabit) bir elektriksel alan oluşturabilir.		X	
➤ Sabit elektriksel alanda sabit bir elektriksel kuvvet yoktur.		X	Vardır.
➤ Sabit elektriksel alana bırakılan yüklü parçacık elektriksel alanda hareket ederken parçacığa etki eden elektriksel kuvvet artar veya azalır (Yükün cinsine göre).	X		
➤ Elektriksel alan ve akı aynı şeydir.		X	Formülleri farklı
➤ Elektrik akısı ve elektrik yükleri vektördür.		X	Elektrik yükleri skaler
➤ Elektriksel alanın sıfır olduğu bir kapalı Gauss yüzeyinde mutlaka elektriksel akı da sıfırdır.	X		
➤ Gauss yasası, kapalı yüzey olmasa bile simetrik olan tüm yüzeylere uygulanır.	X		
➤ Gauss yasasında yük dağılımının değil cismin simetrik olması gerekir.	X		
➤ Kapalı bir Gauss yüzeyi içindeki yükün yüzeyde oluşturduğu akı $\Phi = E \cdot A \cdot \cos\alpha$ ile bulunur.	X		
➤ Gauss yüzeyindeki elektriksel akı yüzey içindeki yüke bağlı değildir.		X	bağlı
➤ Potansiyel/Gerilim devre boyunca akar.	X		
➤ Potansiyel/Gerilim ve elektriksel alan arasında bir ilişki yoktur.		X	Vardır.
➤ Potansiyel/Gerilim bir enerjidir.	X		
➤ Eş potansiyel eşit alan veya sabit alan anlamına gelir.	X		
➤ Eş potansiyel çizgileri üzerinde bir yükü hareket ettirmek için iş yapılır.	X		
➤ Yüksek potansiyeldeki elektriksel alanın büyüklüğünün düşük potansiyele göre büyük olması gerekir.	X		
➤ Bir kondansatör ve bir pil aynı prensiple işler/çalışır.		X	Biri depolar biri harcar.
➤ Kondansatörler yük kaynağıdır, yükleri depolarlar.	X		
➤ Piller yük depo ederler.		X	Yükleri harcarlar.
➤ Piller ve jeneratörler elektrik üretir.		X	Piller üretmez.
➤ Yükler bir kondansatör boyunca akar.	X		
➤ Potansiyel farkı sadece kondansatörün iki levhası üzerinde vardır levhalar arasında bir yerde potansiyel fark yoktur.	X		
➤ Sığıyı yüklemek için bir iş yapılmaz.		X	Yapılır.
➤ Bir kondansatörü yüklemek için hiç iş yapmak gerekmez.		X	Gerekir.
➤ Bir kondansatörü yüklemek demek, onu yükle doldurmak demektir.	X		
➤ Bir kondansatörün kapasitesi/sığıası üzerindeki yük miktarına bağlıdır.	X		
➤ Bir kondansatör üzerinde net bir yük vardır.	X		
➤ Pozitif yüklü sığınan levhaları üzerinde sadece pozitif yükler bulunur.		X	Daha fazla olacak şekilde + yük vardır.
➤ “Yükler sığa boyunca hareket eder”, “Yükler kondansatör içerisinde akar”.	X		
➤ Bir kondansatör iki ayrı levha içerir veya Bir kondansatör için iki farklı parçaya ihtiyaç vardır.	X		
➤ Kondansatörün levhaları arasındaki uzaklık arttıkça daha fazla yük depolanacağından sığa artar.	X		
➤ Uzaklık arttıkça kondansatörün levhaları arasındaki potansiyel değişmez.		X	Değildir.
➤ Kondansatörün levhaları arasına konulan yalıtkan maddelerin kondansatörün sığıasını azalır.	X		
➤ Yalıtkan maddenin kondansatörün levhaları arasındaki irtibatı koparması sebebiyle sürekli bir volt artışı olur.	X		
➤ Yalıtkan madde konya bile uzaklık değişmediği için sığa değişmez.		X	
➤ Toplam puan(116)	73	43	

Ö.A.1’in daha önce ilgili literatürde tespit edilmiş kavram yanlışlarından hangilerine sahip olduğu tespit edilirken bu tabloda Doğru=0 puan, Yanlış=1 puan olarak kodlandığında kavram yanlışına sahip olmayan bir öğretmenin alacağı puan 116’dır. Ö.A.1’in aldığı puan (43x1+73x0) 43 olarak hesaplanmıştır. Yani oldukça fazla kavram yanlışına sahiptir ve

yüzde 37.06 oranında başarılıdır. Ayrıca bazı açıklamalarında da hatalar yaptığı görülmüştür. Tabloda öğretmen adayının sahip olduğu kavram yanlışları koyu yazılmıştır.

Ö.A.1'in ikinci görüşmede sorulan açık uçlu sorulara verdiği cevapların değerlendirilmesi Tablo 4.8'de gösterilmiştir. Öğretmen adayının sorulara verdiği cevaplar görüşmelerden yapılan alıntılar yardımıyla açıklanacaktır.

Ö.A.1 iletken ve yalıtkan maddeleri doğru olarak açıklamıştır. İletken ve yalıtkan maddelere katı ve sıvılardan örnek bulmakta zorlanmazken gazlarda örnek bulamamıştır.

“İletken ya da yalıtkan madde içindeki elektron hareketlerine göre iletken veya yalıtkan diye adlandırılır. Ee iletken madde elektriği iletebilen maddeler, yalıtkan maddeler de elektriği iletemeyen maddeler. Mesela tahta gibi falan.” (2. Görüşme)

Ö.A.1 yalıtkan maddelerin nasıl yüklenebildiğini açıklayamamıştır.

“Yalıtkan bir madde eee sürtünme yoluyla elektriklebilir ama o uzun süre bir şey olmaz. Ee çünkü maddenin kendisinin elektron hareketi olmadığı için zaten. ...sadece bir maddeden diğerine hani elektron geçişi olabilir. Daha sonrada hani kendi zaten kendi yalıtkan maddenin kendi elektronları hareket halinde olmadığı için iletim gerçekleşmez yani yalıtkan maddede kendi iletim gerçekleşmez. Ama iletkende öyle değil, elektron hareketi olduğu için.” (2. Görüşme)

Ö.A.1 nötr olmayı ve yüklü olmayı doğru bir şekilde açıklayabilmiştir.

“Ee nötr olmak (+) ve (-) yüklerin eşit olarak dağılması.” (2. Görüşme)

“Evet barındırır. Negatif yük daha fazla olur.” (2. Görüşme)

“Ee yüklü olmak pozitif ve negatif yüklerin eşit sayıda olmaması, birinin daha fazla olması anlamındadır.” (2. Görüşme)

Ö.A.1 nötr cisimlerin nasıl yüklü hale gelebileceğini kısmen açıklayabilmiştir.

“Dokundurma olabilir. Dokundurarak veya sürtünmeyle olabilir. Imm şimdi mesela şöyle diyelim. Ee buradaki elektronlar bu tarafa aktarılacak, daha sonra burada daha fazla (-) olacak, daha az (+) olacağı için negatif yüklenecek. (kısmen doğru çizebilmiştir) “ (2. Görüşme)

Ö.A.1 elektroskopun ne işe yaradığı ile ilgili soruları doğru cevaplayabilmiştir.

“Ee şimdi elektroskop (+) yüklüyse hani yaklaştırsak açılır yaprakları. Demek ki açılırsa, yaklaştırdığımızda açılıyorsa (+) yüklüdür mesela.” (2. Görüşme)

Nötr bir elektroskopun topuzuna negatif ya da pozitif yüklü bir cismin yaklaştırıldığında ve dokundurulduğunda neler olacağını kısmen doğru açıklayabilmiştir.

“Tamam. Şimdi negatif yüklü bir cisim eee bunu yaklaştırdığımızda evet açılır, biraz açılır, negatif yükler yapraklara gider çünkü.” (2. Görüşme)

Ancak Ö.A.1'in yüklü bir elektroskopun topuzuna elektroskopla aynı ya da zıt yüklerle yüklü bir cisim yaklaştırıldığında neler olacağını açıklayabilmesine rağmen dokundurulduğunda oluşabilecek farklı durumları açıklayamadığı görülmüştür.

“Tamam. Pozitif olsun. Topuza elektroskopla aynı yüklü bir cisimi yaklaştıracam. Yani pozitif cisim yaklaştıracam. Ee negatif yükler yine ee topuza doğru çıkar. Yapraklarda pozitifler daha da fazlalaşacak. Açık olduğundan daha fazla açılır.” (2. Görüşme)

“(-) yüklü elektroskopa, (+) yüklü cisim dokundurduğumda. (-) yükler yukarı çıkacak, yapraklar kapanacak birazcık. Başka bir ihtimal yok bence.” (2. Görüşme)

Ö.A.1 topraklamayı doğru açıklayamamıştır. Ve ilgili topraklama sorularına doğru cevap verememiştir.

“Imm topraklama iletken bir tel yardımıyla ee toprağın yerin altındaki kutu gibi bir şeye bağlanıyordu. Eee yerüstündeki elektrik yeraltına aktarılıyor gibi bir şey.” (2. Görüşme)

“...sonra toprak bağlantısı daha sonra kesildiği için nötr olacak. Ee toprak nötrleyeceği için onu, nötr olur bence.” (2. Görüşme)

İçi oyuk yalıtkan bir küreye ve içi oyuk iletken bir kürenin dış yüzeyine ve iç yüzeyine yüklü bir cisim dokundurulursa neler olacağını Ö.A.1 açıklayamamıştır.

Ö.A.1 Faraday kafesinin ne olduğunu ve yıldırım şimşek çarpmasından korunmak için ne yapılması gerektiğini bilmemektedir

“Duymuştum ama Faraday kafesi yaa akımla falan alakalı bir şeydi sanırım ama. Tam şimdi bir şey diyemeyeceğim. Aklıma gelmiyor.” (2. Görüşme)

“Yıldırım ve şimşekten korunmak için ee yüksek yerlerde (+) (-) yüksek yerlerde yük yoğunluğu, yük yoğunluğu daha fazla oluyordu sanırım. Yüksek yerlerde bulunmamız mı gerekiyordu, bulunmamız mı gerekiyordu onun ikisinden biriydi şimdi hatırlayamadım. Böyle...” (2. Görüşme)

“Arabanın içi güvenli olmaz. Çünkü ee hani arabada birçok metal var sonuçta metallerde elektriği iletir.” (2. Görüşme)

Ö.A.1 elektriksel kuvveti kısmen açıklayabilmiş ancak elektriksel alanı açıklayamamıştır. Açıklama yaparken yüklü parçacıkların levhalar arasındaki hareketi sırasında çizilen paralel levhaları hatırlayarak ve yükün hareket ettiği yer diyerek sadece elektrik alanı bu levhaların oluşturduğunu düşünmektedir.

“Elektriksel kuvvet ee iki cisim arasındaki uzaklığa bağlı olan ee çekim kuvveti. Elektriksel alanda ee bir levha düşünürsek (+) yüklü parçacığın eee o levha içindeki hareketi, hareket alanıdır yani.” (2. Görüşme)

Tablo 4 . 8

Ö.A.1'in Görüşme Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu

Soru numarası	0	1	2	3	4	5
	Cevap yok	Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun, ancak yeterli olmayan açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama
1.						X
2.					X	
3.					X	
4.				X		
5.						X
6.						X
7.						X
8.					X	
9.					X	
10.						X
11.						X
12.					X	
13.					X	
14.					X	
15.					X	
16.				X		
17.		X				
18.		X				
19.		X				
20.	X					
21.		X				
22.					X	
23.					X	
(a)						
(b)				X		
(c)					X	
(d)					X	
(e)					X	
(f)					X	
(g)						X
24.						X
(a)						
(b)					X	
(c)				X		
(d)			X			
25.					X	
26.			X			
(a)						
(b)		X				
27.			X			

28.					X	
29.		X				
(a)						
(b)		X				
30.		X				
31.			X			
(a)						
(b)		X				
32.	X					
33.		X				
(a)						
(b)	X					
(c)		X				
(d)	X					
34.	X					
35.					X	
(a)						
(b)			X			
(c)		X				
36.	X					
37.	X					
38.	X					
39.	X					
40.	X					
41.		X				
42.		X				
43.		X				
44.		X				
Toplam puan (61 soru)=150	10x0=0	16x1=16	5x2=10	4x3=12	18x4=72	8x5=40

Ö.A.1 kütleleri ve yük miktarları eşit ve zıt olan noktasal iki cisim arasında oluşan elektriksel kuvvetleri ve yönlerini doğru çizebilmiştir. Ancak formülde elektriksel kuvvetin uzaklığın karesiyle ters orantılı olması gerektiği yerine uzaklıkla ters orantılı olduğunu düşünerek hesaplamalarını ona göre yapmıştır.

Ö.A.1 elektrik alan çizgilerinin skaler olduğunu düşünmektedir. Ancak elektrik alanın skaler mi vektörel mi olduğundan emin değildir ve alan çizgilerinin iki boyutlu olduğunu söylemiştir. Ö.A.1 özellikle elektriksel alan konusunda konuya özgü kavram yanlışlarına sahiptir.

“Elektrik alan çizgileri skalerdir. Elektrik alanın kendisi skaler bir büyüklük mü? Tam bilemiyorum hocam şimdi onu. Elektrik alan çizgileri 2 boyutlu. İmm sık olması aradaki çekimin daha fazla olduğunu gösterir gibi diyeyim.” (2. Görüşme).

Ö.A.1 elektrik alan çizgilerinin arasındaki bir yere noktasal bir yük yerleştirilmesi durumunda ona bir kuvvet etki etmeyeceğini düşünmektedir ve konuya özgü kavram yanlışlığına sahiptir.

“Ee çizgilerin üzerindeki çünkü ee tam çizgilerin üzerinde elektrik alan çizgilerin üzerinde kaldığı için belli bir kuvvete maruz kaldığı için bence oradaki çizginin

üzerindekinde kuvvet olur ama ee çizginin arasındakilere kuvvet etki etmez.” (2. Görüşme).

Ö.A.1 düzgün bir elektrik alanda üzerindeki ve arasındaki pozitif ve negatif yüklerin durumunu açıklayamamıştır ve konuya özgü kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmüştür.

“Eee şimdi zaten elektrik alan pozitif bir şey olduğu için, pozitif bir alan olduğu için eee bunu uumm bunlar yavaş hareket edecekler, bunlar hızlı pardon bunlar yavaş bunlar hızlı hareket edecekler gibi bir şey mi olacak. Bu alan bunları itecek, bunları çekecek gibi bir durum olacak.” (2. Görüşme).

“İu çizginin üzerindeki daha fazla etkiler bence. Değiştirir o yüzden. Çizgilerin arasındaki ise az.” (2. Görüşme).

Ö.A.1 yüklü birbirine paralel levhalar arasındaki pozitif ve negatif yüklü bir cisme etkiyecek olan kuvvetleri şekil çizerek kısmen gösterebilmiştir. Ancak açıklamaları yanlıştır.

Ö.A.1 elektrik akısını ve elektrik akısı yoğunluğunu hatırlamadığını söylemiştir.

“Φ’li bir formülü vardı. Ama tabii hatırlayamıyorum şuan. Birimini de hatırlayamadım. Vektörel bir büyüklük olabilir. İumm elektrik akısı yoğunluğu... Onu bilemedim hocam. Akıyla ilgili.” (2. Görüşme).

Gauss yasasını da hatırlayamayan Ö.A.1 ilgili sorulara cevap verememiştir.

“Aaa Gauss yasası. Hocam Gauss yasasını hatırlamıyorum.” (2. Görüşme)

Ö.A.1’den içi boş ve içi dolu +Q yükü kürelerin iletken ve yalıtkan olması durumunda; merkezlerinden eşit uzaklıkta bir noktada içlerinde, yüzeylerinde ve dışlarındaki elektrik alanları karşılaştırması istendiğinde içi boş küreye ait grafiği doğru çizdiği, içi dolu küreye ait olanı çizemediği gözlenmiştir.

Elektriksel potansiyel ve bunun yüklü iletken ve yalıtkanlara uygulanması ile potansiyel eğrileri ve iş sorularını cevaplayamayan Ö.A.1 bu konularda hiç bir şey söyleyememiştir. Ayrıca kondansatörün ne olduğu, nelere bağlı olduğu ile ilgili sorulara kısmen cevap vermesine rağmen yüklü kondansatörde depolanan enerjiyi açıklayamamıştır.

Ö.A.1’in açık uçlu sorulara cevap verdiği ikinci görüşmenin değerlendirildiği bu tabloda Cevap yok = 0 puan, yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=1 puan; yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=2 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=3 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun ancak yetersiz açıklama=4 puan ve doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=5 puan olarak kodlandığında alan bilgisi iyi olan

bir öğretmen adayının alacağı puan 305'tir. Ö.A.1'in aldığı puan $(17 \times 5 + 11 \times 4 + 6 \times 3 + 5 \times 2 + 12 \times 1 + 10 \times 0)$ 150 olarak hesaplanmıştır. Yani yüzde 49.18 oranında başarılıdır. Ayrıca yük ve elektroskop ile ilgili sorularda başarılı iken, daha üst kavramların hiçbirisini hatırlayamadığı görülmüştür.


Ö.A.1'in 7. sınıf kazanımlarına uygun olarak hazırlanmış açık uçlu sorulara verdiği cevapların değerlendirilmesi Tablo 4.9'da gösterilmiştir.

Tablo 4 . 9


Ö.A.1'in Açık Uçlu Sınav Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu

Soru numarası	0 1 2 3 4 5						
	Cevap yok	Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun, ancak yeterli olmayan açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama
1. (a)							X
(b)							X
2. (a)							X
(b)				X			
3. (a)				X			
(b)			X				
4. (a)				X			
(b)			X				
5. (a)						X	
(b)				X			
(c)			X				
(d)				X			
(e)						X	
6. (a)		X					
(b)		X					
(c)						X	
(d)		X					
7. (a)		X					
(b)		X					
8. (a)				X			
(b)	X						
Toplam puan=56	1x0=0	5x1=5	3x2=6	6x3=18	3x4=12	3x5=15	


- 1)
- K**
Pozitif
Yüklü

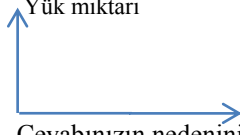


L
Nötr



M
Negatif
yükü


- a) Yük cinsleri verilen yukarıdaki üç kürenin yük miktarlarını gösteren bir sütun grafiği çizebilir misiniz?
- ↑
Yük miktarı


- b) Cevabınızın nedenini açıkla mısınız?

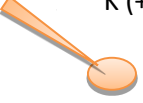
Ö.A.1. 7. sınıf kazanımları düzeyindeki açık uçlu sorulardan birinci soruya doğru cevap vermiştir.


- 2) Plastik çubuk yün kumaşa, cam çubuk ise ipek kumaşa sürtülüyor.
- a) Bu durumda cisimlerin yük durumları hakkında ne söyleyebilirsiniz?
- b) Bu etkileşimi ve sonuçlarını öğrencilerinize şekille göstermek isterseniz, nasıl bir çizim yapardınız? Çizerek açıkla mısınız?
- Plastik çubuk – yün kumaş

Cam çubuk- ipek kumaş

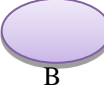
Sürtünme ile elektriklenme ile ilgili soruda plastik çubuk ve yünlü kumaş ile cam çubuk ve ipek kumaş arasındaki etkileşimi doğru açıklamasına rağmen şekil çizerek sembolize edememiştir.

- 3)
- K (+) yüklü**

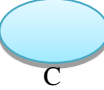




A



B



C

Birbirleriyle temas eden üç nötr küreye pozitif yüklü bir cisim yaklaştırılıyor. Pozitif yüklü cisim A küresine yeterince yakın bir konumda iken, A, B, C küreleri birbirinden uzaklaştırılıyor. Buna göre;

- a) Kürelerin son yük durumları hakkında ne söyleyebilirsiniz? Şekil çizerek gösteriniz ve cevabınızın nedenini açıklayınız.
- b) A ve C kürelerinin yük miktarlarını karşılaştırınız.

Etki ile elektriklenme sorusunda ise birbirine değen kürelerin son yük durumlarını yanlış çizdiği ve açıkladığı tespit edilmiştir.

4)



K ve L iletken iki küredir. Bunlardan L küresinin nötr ve K küresi ile L küresi temas ettirildiğinde ise L küresinin (-) yüklü duruma geçtiği bilinmektedir. Buna göre;

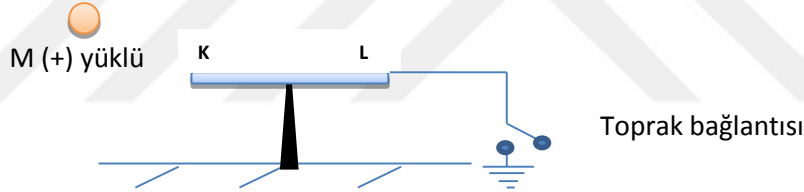
- K küresinin temas öncesi yük durumu hakkında ne söyleyebilirsiniz? Cevabınızın nedenini açıklayınız.
- K küresinin temas sonrası yük durumu hakkında ne söyleyebilirsiniz? Cevabınızın nedenini açıklayınız.

Ö.A.1 başlangıçta nötr olan bir küreye yükü bilinmeyen bir başka küre temas ettikten sonra nötr kürenin negatif yüklendiği soruda, yükü bilinmeyen kürenin yükünü yanlış tahmin etmiştir. Ö.A.1'in dokunma ile elektriklenmeyi açıklayamaması daha önceki görüşme sorularında verdiği cevaplardaki konuya özgü kavram yanılgıları ile örtüşmektedir. Ö.A.1 daha çok ezbere cevap vermektedir.

“K küresinin temas öncesi yükü pozitifdir. Temas halinde L'nin (-) yük yoğunluğunun (+) yük yoğunluğundan fazla olmasını açıklar bu durum “ (Açık Uçlu Sınav)

“K'nın temas sonrası (+) yük yoğunluğu fazla” (Açık Uçlu Sınav)

5)



Şekildeki pozitif yüklü M cismi ve Nötr K-L çubuğu verilmiştir. Buna göre aşağıdaki durumları şekil çizerek anlatınız.

- M küresi K-L çubuğuna yaklaştırıldığında neler alacağını şekil üzerinde yükleri çizerek gösteriniz.
- Cisimler bu konumdayken anahtar kapatılırsa neler olacağını şekil üzerinde yükleri göstererek anlatınız.
- Cisimler bu konumdayken toprak bağlantısı kesildiğinde neler olacağını anlatınız.
- M cismi K-L çubuğundan uzaklaştırılıp toprak bağlantısı kesilirse durum değişir mi? Açıklayınız.
- Cisimlerin bu şekilde yüklenmesine ne ad verilir?

Ö.A.1'in topraklama ile ilgili bilgilerinin de daha çok ezber olduğu tespit edilmiştir. Çünkü toprak bağlantısı olduğunda her durumda (-) yüklerin topraktan cisme geldiğini düşünmektedir.

“M cismi ile K çubuğu birbirini çekerler. K(+) L(-) olur.” (Açık Uçlu Sınav)

“Topraktan (-) yükler gelirler M cismi ile K-L çubuğu birbirini iter. K(+) L(-) olur yine.” (Açık Uçlu Sınav)

“Toprak bağlantısı kesilirse K(-) L(+) olur.” (Açık Uçlu Sınav)

“Evet değişir. Topraktan (-) yük gelmez.” (Açık Uçlu Sınav)

Ö.A.1’den yüklü bir elektroskopa aynı cins yüklerle yüklü bir cisim yaklaştırıldığında; topuz ve yaprakların yük durumlarını şekil çizerek açıklaması istendiğinde konuya özgü kavram yanılığının tespit edilmiştir.

“ Yüklü cisme aynı yüklü cisimler yaklaştırıldığında birbirini iterler ve yapraklar kapanır.” (Açık Uçlu Sınav)

Yüklü bir elektroskopa aynı cins yüklerle yüklü bir cisim dokundurulduğunda; topuz ve yaprakların yük durumlarını açıklaması istendiğinde ise tamamen yanlış açıklamıştır.

“ İki eşitse paylaşırlar, cismin yükü fazlaysa biraz kapanır, elektroskopunki fazlaysa biraz açılır.” (Açık Uçlu Sınav)

Ö.A.1’den yüklü bir elektroskopa zıt yüklerle yüklü bir cisim yaklaştırıldığında; topuz ve yaprakların yük durumlarını açıklayabilmiştir. Ancak yüklü bir elektroskopa zıt yüklerle yüklü bir cisim dokundurduğunda; topuz ve yaprakların yük durumlarını açıklayamamıştır. Bu durum görüşmeden elde edilen bulgular ile uyusmaktadır ve Ö.A.1 elektroskop sorularında yaklaştırma ile ilgili olanları kısmen yapabilmesine rağmen dokunma ile ilgili olanları açıklayamamaktadır.

Ö.A.1 günlük hayatta elektrostatik teknolojik uygulamalarına örnek olarak oyunları vermiştir. Yıldırım ve şimşek olayının oluşumunu elektriklenme ile açıklarken kısmen doğru, azot döngüsü ile ilgisini açıklarken asit yağmurlarını örnek vermiştir. Ö.A.1’in elektrostatik konularını günlük hayatla bağdaştıramadığı görülmüştür.

Ö.A.1’in açık uçlu sorulara cevap verdiği sınavın değerlendirildiği bu tabloda Cevap yok = 0 puan, yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=1 puan; yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=2 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=3 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun ancak yetersiz açıklama=4 puan ve doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=5 puan olarak kodlandığında alan bilgisi iyi olan bir öğretmen adayının alacağı puan 105’tir. Ö.A.1’in aldığı puan $(3 \times 5 + 3 \times 4 + 6 \times 3 + 3 \times 2 + 5 \times 1 + 1 \times 0)$ 56 olarak hesaplanmıştır. Yani yüzde 53.33 oranında başarılıdır. Ancak yük ve elektroskop ile

ilgili 7. sınıf kazanımları düzeyindeki bu sınavda bir öğretmen adayının daha başarılı olması beklenir.

Ö.A.1' in ders anlatımı sırasında alan bilgisindeki eksiklik sunumunu etkilemiştir ve ne yazık ki öğrenciler tarafından bu eksiklik fark edilince öğrenciler sürekli sorular sorarak öğretmen adayının üzerine gitmiştir. Bir öğrencinin “neden yünlü kumaştan balona geçiyor da balondan yünlü kumaşa geçmiyor?” sorusunu iki ders boyunca ara ara sesli düşünmüş ancak açıklayamadığı tespit edilmiştir. Ayrıca etki ile ve dokunma ile elektriklenmeyi üstünkörü anlatıp geçmiştir. Öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini kontrol etmediği gibi yaşadığı kötü deneyimden sonra bu konularda soru sormasına izin vermemiştir. Elektroskop ile ilgili sorularda ezbere dayalı cevaplar verdiği ve şekil ve yorum gerektiren kısımlarında doğru cevap veremediği tespit edilmiştir. Teknoloji destekli materyalinde elektroskop şeklinde hata olduğu tespit edilmiştir. Etki ile elektriklenme ve dokunma ile elektriklenme konusunda alan bilgisi vermekten ve bu konularda değerlendirme yapmaktan kaçındığı görülmüştür. Buna göre Ö.A.1' in EKT yüzde 25 oranında(4 doğru cevap), kavram yanlışları tablosundan yüzde 37.06 oranında, görüşme sorularında yüzde 49.18 oranında, açık uçlu sınav sorularında yüzde 53.33 oranında başarılıdır. Sonuç olarak ortalama 41.14 olduğundan Ö.A.1' in alan bilgisinin zayıf olduğu söylenebilir. Ayrıca görüşme, gözlem ve açık uçlu sınavdan tespit edilen kavram yanlışları Kavram Yanlışları Formu ile uyusmaktadır.

4.3.2. Öğretmen Adayı 2 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.2'nin Kavram Yanlışları Formu'na verdiği cevaplar Tablo 4.10'da gösterilmiştir.

Tablo 4 . 10

Kavram Yanlışları Formu

➤ Cümleler	Doğru	Yanlış	Açıklama
➤ İletken, içinden elektrik akımının ve/veya ısının akabildiği bir maddedir.	X		
➤ Sadece iletkenler yüklenebilir.		X	
➤ Nemli hava iletkenidir.	X		
➤ Elektrik yükleri sadece iletkenler üzerinde hareket edebilir, yalıtkanlar üzerinde hareket etmezler.	X		
➤ Aynı cins yükte yüklenmiş iki iletken arasında, birinin üzerindeki yükler diğerinin üzerindeki iteceğinden dolayı yük transferi olmaz.		X	Dokunmayla elektriklenmede yükler paylaşılıyor.
➤ Elektrik yükleri bir telin sadece yüzeyinde akarlar.	X		
➤ Protonlar cisim boyunca hareket edebilirler.		X	Hareket etmez.
➤ Bir elektron yüksüz saf bir negatif yüküdür.		X	
➤ Elektronlar yaklaşık ışık hızı ile hareket eder.		X	
➤ Her bir elektron enerji taşır.		X	

➤ Maddenin elektron ve protonları ayrıldığında hepsi durgun hale gelir ve hareketsiz kalırlar.		X	Atomlarda elektron ve protonlar ve hareketsiz
➤ Elektrik enerjisi elektronlar tarafından yapılır.	X		
➤ Nötr, yüklenmenin üçüncü bir çeşididir.		X	
➤ Nötr cisim, yüksüz cisimdir/ Nötr cisimler hiç yük bulundurmazlar.		X	+ ve – sayıca eşittir.
➤ Yükler; ‘artı yük’ ve ‘eksi yük’ olarak adlandırılır.		X	Negatif ve pozitif
➤ Hem pozitif hem de negatif yükler hareket edebilirler.		X	Pozitif yük hareket etmez.
➤ Nötr cisimler negatif yüklüdür, yüklü cisimler de pozitif yüklüdür.		X	Nötr yüksüz
➤ Nötr cisimde bulunan başlangıçta etkisiz olan yükler sürtünme ile aktifleşir ve pozitif elektrik yüklerine dönüşür.		X	
➤ Yükler cam gibi dielektrik maddelerden akabilir.	X		
➤ Yükler kendi başlarına hareket eder.		X	Çekim kuvveti ile
➤ Yüklenmiş cisim sadece bir tip yüke sahiptir.		X	Sayıca hangisi fazla ise
➤ Elektrik yükleri kendiliğinden oluşur.		X	
➤ Aynı yükle yüklü iki metal cisim arasında yük transferi olmaz.	X		
➤ İki zıt yükle yüklü cisim arasında biri nötrleşinceye kadar yük geçişi olur.		X	
➤ Bir balonun üzerine kürk sürtmek yük üretir.	X		
➤ Bulutlar birbirlerine sürtünerek yüklenirler.	X		Etki ile.
➤ Sürtünme ile elektriklenmede bir cisimden negatif yükler diğerine geçerken, diğer cisimdeki pozitif yüklerde ilk cisme geçer.		X	Pozitif yükler geçmiyor.
➤ Birbirine sürtülen cisimler ayrıldıklarında aynı cins elektrik yüklenir.		X	Zıt yükte
➤ Dokunma ile elektriklenmede nötr cisim yüklü cismin zıt elektrik yükü ile yüklenir.		X	Aynı elektrik yüküyle
➤ Yüklü bir metal ile nötr bir metal cisim arasında yük geçişi olmaz.		X	
➤ Yüklü bir cisim nötr bir cisme yaklaştırıldığında yükleri nötr cisme geçer.		X	Yaklaştırıldığında yük geçişi olmaz
➤ İki cisim arasındaki yük geçişinde etkileşim zamanı önemli değildir.	X		
➤ Elektriklenme, iki cismin birbirine sürtülmesi sonucu elektrik üretilmesiyle oluşur.	X		
➤ Elektriklenme, iki iletkenin çarpışması sonucu elektrik üretilmesi ile oluşur.		X	
➤ Elektriklenme, sürtünme ile elektrik akışı sonucu oluşur.		X	yük akışı
➤ Elektriklenme, taşıma, sürtünme ya da iki cismin çarpışması ile oluşur.	X		
➤ Elektriklenme, saçın ya da küçük kâğıt parçacıklarının çekilmesidir.	X		
➤ Statik elektrik, elektrik akımının durgun şeklidir.	X		
➤ Statik elektrik sürtünme ile oluşur.		X	
➤ Statik elektrik, elektronların birikmesidir.	X		
➤ Statik elektrik, bir enerji biçimidir.	X		
➤ Statik elektriklenme olduğu zaman bir cins yük objenin yüzeyine gider diğer cins yük ise merkezde kalır.		X	
➤ Elektrik bir enerji türüdür.	X		
➤ Statik elektrik yüksek voltajda hiçbir şey yapamaz.	X		
➤ Elektrik, ağırlıksızdır.	X		
➤ Elektrik, fiziksel bir büyüklüktür.		X	
➤ Akan elektrik ve durgun elektrik olmak üzere iki çeşit elektrik vardır.	X		
➤ Elektronlar harekete geçtiğinde elektrik akımı başlar ve bütün elektostatik olayları gözden kaybolur.		X	
➤ Dıştan dokundurulduğunda dış yüzey içten dokundurulduğunda iç yüzey yüklenir.		X	Tam tersi
➤ Metal küre atom gibi düşünülür ve (+) yükler merkezde, (-) yükler dış yüzeyde bulunur.	X		
➤ Dokunma ile elektriklenmede iki cisim aynı yükle yüklenir ve yükleri eşit oranda paylaşırlar.	X		
➤ Yüklü cisim dokundurulduğunda tüm yükünü küreye boşaltır.		X	Cisimlerin yüklü olup olmadığını gösterir.
➤ Yalıtkanlar iletkenler gibi yüklenebilir.		X	Yüklenmez
➤ Tahta çubuk yüklü cisim ve elektroskop arasına konulduğu zaman elektroskopun yaprakları hareket etmez, çünkü tahta çubuk iletken değildir.	X		
➤ Elektroskop bir maddenin iletken olup olmadığını ölçmeye yarayan araçtır.	X		
➤ Elektroskop, elektrik akımının kutupluluğunu ölçen araçtır.		X	Cisimlerin yüklü olup olmadığını gösterir.
➤ Elektroskop, elektrik akımının dayanıklılığını (strength) ölçen araçtır.		X	
➤ Elektriksel kuvvet ile yer çekim kuvveti benzer şeylerdir/aynıdır.		X	

➤ Bir yük olmasa da her noktada kuvvet vardır.	X	Kuvveti sağlayan yükür.
➤ Biri diğesine göre daha fazla yüke sahip olan iki cisimden yük miktarı büyük olan cisim diğesine daha büyük kuvvet uygular.	X	Eşit
➤ Elektriksel alan ve kuvvet aynı şeydir ve aynı yöndedir/doğrultudur.	X	Aynı yönde değıller
➤ Elektriksel kuvvetler, elektriksel alan çizgileri boyuncadır.	X	
➤ Yük elektriksel alan çizgilerinde olmadığı zaman ona bir kuvvet etkimez.	X	
➤ Elektriksel alan çizgileri gerçektir.	X	Varsayılr.
➤ Belirli sayıda elektriksel alan çizgileri vardır.	X	Sonsuz
➤ Elektriksel alan çizgileri herhangi bir yerden başlayıp sona erebilir.	X	
➤ Elektriksel alan çizgileri birbirini kesebilir.	X	
➤ Elektrik alan çizgileri keskin sınırlar ve ilmekler yapabilir	X	
➤ Elektriksel alan yükleri çektiğı zaman parlama/ışıldama/kıvılcım oluşur.	X	
➤ Elektriksel alan çizgileri sadece iki boyutludur.	X	
➤ Bir yerde yük yoksa orada elektriksel alan çizgileri de yoktur.	X	
➤ Tespit edecek bir şey yoksa alanlar da yoktur.	X	
➤ Elektriksel alan çizgileri yüklerin hareket yoludur/ hareket yörüngeleri/ yükler tarafından izlenecek olan yollardır.	X	
➤ Elektriksel alan çizgileri yükleri taşıyan yollardır.	X	
➤ Elektriksel alan çizgileri kuvvetleri taşıyan yollardır.	X	
➤ Elektriksel alan çizgileri tam olarak pozitif yükten negatif yüke doğrudur ve hareketi ifade eder.	X	
➤ Bir pozitif nokta yükün elektriksel alan çizgileri silinir, çünkü her yöne elektriksel alan çizgileri olduğundan birbirlerini yok ederler.	X	
➤ Hareket eden yük her zaman elektriksel alan çizgilerini takip ederek ivmeli hareket eder.	X	
➤ Yükler bir yalıtkan üzerinde hareket etmediğinden orada bir elektriksel alan oluşmaz.	X	
➤ “Coulomb” kanunu nokta yüklere değıl, bir sistem halinde bulunan yüklere etki eder.	X	
➤ Coulomb kanunu noktasal yük dışındaki yük sistemlerine de uygulanır.	X	
➤ Tek bir noktasal yük düzgün (sabit) bir elektriksel alan oluşturabilir.	X	
➤ Sabit elektriksel alanda sabit bir elektriksel kuvvet yoktur.	X	
➤ Sabit elektriksel alana bırakılan yüklü parçacık elektriksel alanda hareket ederken parçacığa etki eden elektriksel kuvvet artar veya azalır (Yükün cinsine göre).	X	
➤ Elektriksel alan ve akı aynı şeydir.	X	
➤ Elektrik akısı ve elektrik yükleri vektördür.	X	
➤ Elektriksel alanın sıfır olduğu bir kapalı Gauss yüzeyinde mutlaka elektriksel akı da sıfırdır.	X	
➤ Gauss yasası, kapalı yüzey olmasa bile simetrik olan tüm yüzeylere uygulanır.	X	
➤ Gauss yasasında yük dağılımının değıl cismin simetrik olması gerekir.	X	
➤ Kapalı bir Gauss yüzeyi içindeki yükün yüzeyde oluşturduğu akı $\Phi = E \cdot A \cdot \cos\alpha$ ile bulunur.	X	
➤ Gauss yüzeyindeki elektriksel akı yüzey içindeki yüke bağıl değıldir.	X	
➤ Potansiyel/Gerilim devre boyunca akar.	X	
➤ Potansiyel/Gerilim ve elektriksel alan arasında bir ilişki yoktur.	X	Vardır. $E = V/d$
➤ Potansiyel/Gerilim bir enerjidir.	X	
➤ Eş potansiyel eşit alan veya sabit alan anlamına gelir.	X	
➤ Eş potansiyel çizgileri üzerinde bir yükü hareket ettirmek için iş yapılır.	X	
➤ Yüksek potansiyeldeki elektriksel alanın büyüklüğünün düşük potansiyel göre büyük olması gerekir.	X	
➤ Bir kondansatör ve bir pil aynı prensiple işler/çalışır.	X	
➤ Kondansatörler yük kaynağıdır, yükleri depolarlar.	X	
➤ Piller yük depo ederler.	X	
➤ Piller ve jeneratörler elektrik üretir.	X	
➤ Yükler bir kondansatör boyunca akar.	X	
➤ Potansiyel farkı sadece kondansatörün iki levhası üzerinde vardır levhalar arasında bir yerde potansiyel fark yoktur.	X	
➤ Sığıayı yüklemek için bir iş yapılmaz.	X	Yapılır.
➤ Bir kondansatörü yüklemek için hiç iş yapmak gerekmez.	X	Gerekir.
➤ Bir kondansatörü yüklemek demek, onu yükle doldurmak demektir.	X	
➤ Bir kondansatörün kapasitesi/sığıası üzerindeki yük miktarına bağılıdır.	X	
➤ Bir kondansatör üzerinde net bir yük vardır.	X	
➤ Pozitif yüklü sığanın levhaları üzerinde sadece pozitif yükler bulunur.	X	Daha fazla olacak şekilde + yük vardır.
➤ “Yükler sığa boyunca hareket eder”, “Yükler kondansatör içerisinde akar”.	X	

➤ Bir kondansatör iki ayrı levha içerir veya Bir kondansatör için iki farklı parçaya ihtiyaç vardır.	X	
➤ Kondansatörün levhaları arasındaki uzaklık arttıkça daha fazla yük depolanacağından sığa artar.	X	
➤ Uzaklık arttıkça kondansatörün levhaları arasındaki potansiyel değişmez.	X	Değildir.
➤ Kondansatörün levhaları arasına konulan yalıtkan maddelerin kondansatörün sığasını azaltır.	X	
➤ Yalıtkan maddenin kondansatörün levhaları arasındaki irtibatı koparması sebebiyle sürekli bir volt artışı olur.	X	
➤ Yalıtkan madde konya bile uzaklık değişmediği için sığa değişmez.	X	
➤ Toplam puan(116)	61	55

Ö.A.2'nin daha önce ilgili literatürde tespit edilmiş kavram yanlışlarından hangilerine sahip olduğu tespit edilirken, bu tabloda Doğru=0 puan, Yanlış=1 puan olarak kodlandığında kavram yanlışına sahip olmayan bir öğretmenin alacağı puan 116'dır. Ö.A.2'nin aldığı puan $(55 \times 1 + 61 \times 0)$ 55 olarak hesaplanmıştır. Ö.A.2 kritik kavram yanlışlarına sahiptir ve yüzde 47.41 oranında başarılıdır. Ayrıca çoğunu da açıklamadığı görülmüştür. Tabloda öğretmen adayının sahip olduğu kavram yanlışları koyu yazılmıştır.

Ö.A.2'nin görüşme sorularına verdiği cevapların değerlendirilmesi Tablo 4.11'de gösterilmiştir ve cevaplar görüşmelerden yapılan alıntılar yardımıyla açıklanacaktır.

Ö.A.2 iletken ve yalıtkan maddeleri ilköğretim düzeyinde ezber bir tanımla doğru olarak açıklamıştır. İletken ve yalıtkan maddelere katı ve sıvılardan örnek verebilmiştir ancak gazlarda örnek verememiştir. Aynı zamanda saf suyu yalıtkan olarak sınıflandırdıktan sonra neden yalıtkan olduğunu da açıklayamamıştır. Yine ezber bilgilerle cevap verdiği gözlenmiştir.

“Ee cisimler elektrik akımını iletmesi, iletmiyorsa eğer iletken, iletmiyorsa yalıtkan olarak adlandırılıyor. Üzerinden elektrik akımı geçiyorsa iletken, geçmiyorsa yalıtkan madde olarak düşünüyorum.” (2. Görüşme)

Ö.A.2 yalıtkan maddelerin nasıl yüklendiğini doğru bir şekilde açıklayamamıştır.

“Ee tarağı saçımıza sürdüğümüz zaman elektrikle yüklemiş oluyoruz onu. Protonlar çekirdekte kalıyor hani elektronlar dış tarafa doğru hareket ediyor. O şekilde dışarda kaldığı için elektronlar hani yüklenmiş olarak adlandırılıyor birazda. Öyle düşünüyorum yani.” (2. Görüşme)

Ö.A.2 nötr olmayı doğru açıklayabilmiştir. Ancak yüklü olmayı konuya özgü kavram yanlışlığı ile açıklayabilmiştir.

G— Yüklerin yani pozitif ve negatif yüklerin birbirine eşit olduğu durumlarda nötr olarak adlandırıyoruz.

G—Negatif yüklü bir cisim aynı zamanda pozitif yük barındırır. Yani şöyle negatif yük fazlaysa negatif yüklü diyoruz .(+)larla (-)ler birbirine eşit ama üstüne bir de (-) daha fazlaysa hani birkaç tane daha fazlaysa yük olarak (-) yük oluyor işte.

G—Tane ile mi bunların sayısı?

Ö.A.2—Hı hı. Mesela diyelim 5 tane (+) yük var, 5 tane (-) yük var ama 7 tane (-) yük varsa negatif yüklü oluyor.

G—Gerçek bir cisimde böyle tane ile mi?

Ö.A.2—Gerçek bir cisimde tane ile olması lazım. Şuan öyle düşünüyorum yani.

Tablo 4 . 11

Ö.A.2'nin Görüşme Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu

Soru numarası	0	1	2	3	4	5
	Cevap yok	Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun, ancak yeterli olmayan açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama
1.						X
2.					X	
3.					X	
4.		X				
5.						X
6.						X
7.						X
8.						X
9.	X					
10.						X
11.						X
12.						X
13.				X		
14.						X
15.						X
16.						X
17.					X	
18.	X					
19.			X			
20.		X				
21.		X				
22.					X	
23. (a)						X
(b)				X		
(c)						X
(d)						X
(e)		X				
(f)						X
(g)						X

24. a)						X
(b)						X
(c)						X
(d)		X				
25.					X	
26. (a)		X				
(b)		X				
27.			X			
28.						X
29. (a)			X			
(b)			X			
30.		X				
31. (a)			X			
(b)				X		
32.	X					
33. (a)	X					
(b)	X					
(c)	X					
(d)	X					
34.	X					
35. (a)					X	
(b)			X			
(c)		X				
36.	X					
37.	X					
38.	X					
39.	X					
40.	X					
41.		X				
42.		X				
43.		X				
44.		X				
Toplam	13x0=0	13x1=13	6x2=12	3x3=9	6x4=24	20x5=100
puan (61						
soru)=158						

Ö.A.2 nötr cisimlerin nasıl negatif yüklü hale gelebileceğini dokundurma ile açıklayabilmiştir. Ancak nötr cisimlerin nasıl pozitif yüklü hale gelebileceğini dokundurma ile açıklayamamıştır.

“Şöyle ki burada pozitif ve negatif yükler birbirini eşit olduğu için nötr oluyor. Daha sonra buradaki yükler hani pozitif yüklerden daha fazla olduğu için negatif yükler, dokundurduğumuzda negatif yük geçişi oluyor. Yani yükler eşitleninceye kadar yük geçişi oluyor ve nötr cisim bu negatif yüklenmiş oluyor.” (2. Görüşme)

“Pozitif yüklü bir cisim dokundurduğumuzda pozitif yüklü eder. Ee şöyle şimdi burada negatif yüklerde var, pozitif yüklerde var.3 tane pozitif olsun, 2 tane negatif olsun, burada da 1'er tane olsun. Şöyle... Buradan bakıyım şöyle bir pozitif yükleyeceğiz. Buradan buraya negatif yük geçecek ama bakıyım buraya geçirildiğinde negatif olsun. Pozitif kaç tane daha... Şimdi bundan eşit şuradan bir tane daha geçsin... Pozitif yük geçişi olmazda imm nasıl açıklıyoruz. Şuradan 1 tanesini oraya daha geçsin...2 tane oraya aktarsak 3 tane olacak... Hocam ya bunu açıklayamadım şuan. Nasıl olacaktı bu? 2, 2 buradan,1 tanesi buraya geçse 3 tane... 2 tanesi burada kalıyor. Pozitifte

bunlar pozitif oldu. Böyle açıklayacağım. Şimdi ben buraya çizemedim ama.” (2. Görüşme)

Ö.A.2 elektroskopun ne işe yaradığı ile ilgili soruları doğru cevaplayabilmiştir.

“Elektroskopla. Cismi dokundururuz mesela. Elektroskopun yaprakları kapalıysa başta, sonra açılıyorsa yüklüdür. Aynı yükler birbirlerini iter, o elektroskop o yükle yüklenir ve birbirini iter, yapraklar açılır.” (2. Görüşme)

“O da elektroskopla. Mesela elektroskop (+) yüklüdür. Ondan sonra diğeri hangi yükle yüklü olduğunu bilmiyoruz. Yaklaştırıp, dokundurduk ondan sonra ne oldu hani bir gözlemleriz yaprakları. Birkaç deney yaparız bununla ilgili. Yüklerini değiştiririz çıkarım yapabiliriz yani. Ee şimdi elektroskop (+) yüklüyse hani yaklaştırsak açılır yaprakları. Demek ki açılırsa, yaklaştırdığımızda açılıyorsa (+) yüklüdür mesela.” (2. Görüşme)

Nötr bir elektroskopun topuzuna negatif yüklü bir cisim yaklaştırıldığında ve dokundurulduğunda neler olacağını doğru olarak açıklayabilmiştir. Ancak nötr bir elektroskopun topuzuna pozitif yüklü bir cisim yaklaştırıldığında ve dokundurulduğunda neler olacağını açıklarken tamamen doğru bir şekil çizdiği, ezber bilgisi kullandığı için de olayın aslında nasıl gerçekleştiğini açıklarken konuya özgü kavram yanılığını kullandığı görülmüştür. Oysa Kavram Yanılıgıları Formu’nda pozitif yüklerin hareket etmeyeceğini işaretlemiştir. Ö.A.2’nin ders sunumu sırasında yapılan gözlemlerde de pozitif yükler hareket etmez demesine rağmen bulduğu animasyonda pozitif yüklerin hareket ettiğini fark etmemiş olması ve konuyu açıklarken de (+)’lar paylaşıyor demesi ezber bilgisi kullandığının göstergesidir.

G—Elektroskopun topuzuna pozitif yüklü bir cisim yaklaştıracam.

Ö.A.2—Pozitif yaklaşıyorum. Yaklaştırdığım zaman iter, pozitif yükleri bura (-) olur yapraklar açılır yine.

G—Pozitif yükler yaprağa doğru hareket eder.

Ö.A.2—Evet.

G—Negatif yükler de yukarıya doğru hareket eder.

Ö.A.2—Hı hı... İter evet. Bunlarda çeker etkiyi.

G—Peki yapraklar açılır dedin.

Ö.A.2—hı hı.

G—Pozitif yükler yapraklara doğru itilir!

Ö.A.2—Evet hareket eder.

G—Hareket eder!

Ö.A.2 yüklü bir elektroskopun topuzuna elektroskopla aynı ve zıt yüklerle yüklü bir cisim yaklaştırıldığında ve dokundurulduğunda oluşabilecek farklı durumları açıklayabildiği

görülmüştür. Ancak elektroskop ve cismin yükü konusunda serbest bırakıldığında genellikle negatif yüklü olmasını seçtiği ve pozitif yüklü olunca açıklamakta zorlandığı ve dokunma ile elektriklenme sonucunda cisimlerin aynı yükle yüklenmiş olacağı bilgisini hatırlayıp ondan sonra açıklamayı kurguladığı tespit edilmiştir.

“Yaklaştıralım. Şimdi elektroskop ve cisim (-) yüklü olsun. Bunu yaklaştırdığım zaman (-) yükler itecek, buraya daha çok (-) gelecek. O zaman yapraklar biraz daha açılacak.” (2. Görüşme)

G— (-) yüklü bir cisim ve elektroskop tayin ettin.

Ö.A.2—Hı hı evet.

...

G—Tamam. Ee şimdi 15.soruda. Yüklü bir elektroskopumuz var. Bunun yükünü sen tayin edebilirsin.

Ö.A.2—(-) yüklü olsun.

“Tamam. Şimdi buna yaklaştırdığımız zaman ne yapacak, çekecek. Çektiği zaman yapraklar biraz kapanır.” (2. Görüşme)

“Şimdi bununla dokunduracağım. İlk ihtimali düşünüyorum o zaman. Cisim ile elektroskop yük miktarı eşitse nötr olur. Yapraklar kapanır. Imm cisim, cismin diyelim yük miktarı fazlaysa bakıyım (+) elektroskop (+) yükle yüklenir. Yapraklar önce kapanır, sonra biraz açılır.” (2. Görüşme)

“Hee tamam. Dokundurulursa... Şimdi yine ihtimaller. Cisim ile elektroskopun yük miktarı eşitse nötr olur. Yapraklar kapanır. Cismin yükü 2 tane fazlaysa, cismin yük miktarı fazlaysa buraya (-) yükle yükleyecek. Ne olacak yapraklar önce kapanır, sonra biraz açılır...” (2. Görüşme)

Ö.A.2 topraklamayı ve onunla ilgili soruyu kısmen doğru açıklamıştır. Ancak yine “pozitif yükleri çeker” derken pozitif yüklerin hareket edeceğini düşünmüştür.

“Tamam. Şimdi topraklama bir tane topumuz olsun burada. Şöyle buradan. Bu k cismi olsun. Şimdi bu nötr olsun. Nötr bu da (-) yüklü olsun yaklaşan cisim. Bu (-) yüklerle yaklaştırıldığında (+) ları buraya çeker, etkiyle. (-)ler de buraya gelir. Önce toprak bağlantısı bağlantılı değil. Önce şuradan bir açıklık bırakayım. Bağlantısı yokken toprak bağlantısı yokken bu etkiyle (+) ları çeker, (-)ler de burada kalır. Sonra toprak bağlantısını açtığımız zaman bu (-) toprağa doğru hareket eder. Sonra toprak bağlantısını keseriz.(-) ler toprağa hareket ettiği için (+) kalır. K cismi topraklanmış olur. (+) ile yüklenir.” (2. Görüşme)

Ö.A.2 Faraday kafesinin ne olduğunu ve yıldırım şimşek çarpmasından korunmak için ne yapılması gerektiğini tam bilmemektedir.

“Faraday kafesi ummm Kirchoff geliyor da aklıma hiç hatırlamıyorum Faraday kafesini. Nasıldı acaba? Faraday’ı biliyorum da kafesini hiç duymadım yani. Okulda bahsetmediler, bilmiyorum ya da anlattılar mı? “ (2. Görüşme)

“Arabanın teli var mesela. Radyo çektiği için o teller falan da çekebilir. O yüzden. Tehlikeli bence, her türlü... Daha korunaklı bir yere gitmemiz lazım.” (2. Görüşme)

Ö.A.2 içi oyuk yalıtkan bir küreye ve içi oyuk iletken bir kürenin dış yüzeyine ve iç yüzeyine yüklü bir cisim dokundurulursa neler olacağını açıklayamamıştır.

Ö.A.2 elektriksel kuvveti açıklarken kavram yanılığını kullanmıştır ve elektriksel alanı açıklayamamıştır. Ancak formüllerini doğru hatırlayabilmiştir. Elektriksel alanın birimini hatırlayamadığını ve ezberlerken birimlere dikkat etmediğini vurgulamıştır.

“Elektriksel kuvvet deyince şurada bir tane elektron düşünüyorum. Sonra bu böyle bir yerden bir yere doğru hareket ediyor. Bunları hareket ettiren elektriksel kuvvettir. $F = kq/r^2$ ydi.” (2. Görüşme)

“Elektriksel alan deyince yüklerin geçişi, aa şimdi $E = kq/r^2$ “ (2. Görüşme)

“Kuvvetin birimi N ama alaninkini de hatırlayamadım hocam... Birimleri hep es geçtiğimiz için yani ezberleyip gidiyoruz.” (2. Görüşme)

Ö.A.2 kütleleri ve yük miktarları eşit ve zıt olan noktasal iki cisim arasında oluşan elektriksel kuvvetleri ve yönlerini doğru çizebilmiştir. Ancak önce yüklerden birinde değişiklik meydana geldiğinde sadece onun oluşturduğu kuvvetin değişeceğini düşünürken sonradan formülün tek olduğunu hatırlayıp bundan sonraki sorulara doğru cevap vermiştir. Ancak formüldeki k'nın değerini bilirken onun ortamı ifade ettiğini bilmemekte ve ortam değiştiğinde kuvvetin değişmeyeceği kavram yanılığısına sahiptir.

Ö.A.2—bunun uyguladığı çekiyor. Çektiği için F_1 olacak. Şimdi bunu çeken bu elektriksel kuvvet o yüzden F_1 4 katına çıkıyor.

G— F_1 4 katına çıktı. F_2 yani yükünü 4 katına çıkardığımız cismin ki değişmedi. Öyle mi?

Ö.A.2—hı hı. Yani şu bu bunun elektriksel kuvveti çektiği için bunu, bu bunu uyguluyor. Bu da buna çekiyor. O yüzden hani buna F_1 dedim.

G—Tamam. Yani birinin ki 4 katı artarken diğeri değişmiyor. Öyle mi?

Ö.A.2—Hı hı evet.

Ö.A.2—1 dk. Diğeri değişmiyor derken, diğeri de değişiyor. Çünkü formülde yerine koyarsam ikisi de 4 katına çıkıyor.

...

“Ortam. Değişmez. Nasıl ortam değişir... Değişmez ya.” (2. Görüşme)

Ö.A.2 elektrik alanının vektörel olduğunu, sık olmasının ne anlama geldiğini bildiği ancak alan çizgilerinin iki boyutlu olduğunu düşündüğü gözlenmiştir.

“Elektrik alan vektördür. Elektrik alan çizgileri 2 boyutlu, sık olması da orada daha kuvvetli bir elektrik alan olmasını gösterir.” (2. Görüşme).

Ö.A.2 noktasal bir yükün elektrik alan çizgilerinin arasındaki bir yere yerleştirilmesi durumunda ona bir kuvvet etki etmeyeceğini düşünmektedir ve konuya özgü kavram yanılığın sahiptir.

“Elektrik alan çizgilerinin üzerindeki kuvvet etkir ama arasındakine etkimez yok çünkü.” (2. Görüşme).

Ö.A.2 düzgün bir elektrik alan üzerindeki ve arasındaki pozitif ve negatif yüklerin durumunu açıklayamamıştır ve konuya özgü kavram yanılığın sahiptir.

“Elektriksel alan yönünde (-) yüklüyse bu yönde etki eder. (-) yüklüyse... Bu şekilde. (-) yüklüyse elektrik alan yönünde hareket eder (+) yüklüyse tam tersi yönde etki eder” (2. Görüşme).

“Arasında bir yerde varsa bakıyım hareket etmez.” (2. Görüşme).

Ö.A.2 pozitif ve negatif yüklü cisimlere birbirine paralel levhalar arasında etkiyecek olan kuvvetleri şekil çizerek gösterebilmiştir. Ancak açıklamaları sırasında kavram yanılığın kullandığıdır.

Ö.A.2 elektrik akısını ve elektrik akısı yoğunluğunu hatırlamamıştır ve ilgili sorulara cevap verememiştir.

“İşte bu güzel soru. Φ (Phi) diye tanımlıyorduk, hatırladığım kadarıyla akı diyorduk, manyetik akısı. Imm geçen yük miktarının şiddeti miydi? Elektrik akı... Hatırlayamadım hocam. Akı yoğunluğu bilmem ki şimdi...” (2. Görüşme).

Ö.A.2 Gauss yasasını da hatırlamadığından ilgili sorulara cevap verememiştir.

“Gauss... Çokta hatırlamıyorum ama.” (2. Görüşme)

Ö.A.2'den içi boş ve içi dolu +Q yüklü kürelerin iletken ve yalıtkan olması durumunda; merkezlerinden eşit uzaklıkta bir noktada içlerinde, yüzeylerinde ve dışlarındaki elektrik alanları karşılaştırması istendiğinde içi dolu küreye ait grafiği doğru çizdiği, içi boş küreye ait olanı çizemediği gözlenmiştir.

“Yine 0 merkezinde. İçi boş ya da dolu olması aslında değiştiriyordu ya hatırlıyorum ama. İçi boşsa 0 olmuyordu. Tam hatırlayamadım hocam ya.” (2. Görüşme).

“İ u hatırlamıyorum şuan hiç elektrik alanı yani çok iyi olduğum bir konu ama nasıl unuttum ya... Bayadır hiç görmüyoruz. Plastik olunca hepsinin bir şeyi vardı. Burada şöyle oluyordu, burada böyle, şurada şöyle. Plastik olunca değişmez diye düşünüyorum şuan ama neyse hani.” (2. Görüşme).

Ö.A.2'nin elektriksel potansiyel ve bunun yüklü iletken ve yalıtkanlara uygulanması, potansiyel eğrileri ve iş sorularını cevaplayamadığı tespit edilmiştir. Ayrıca kondansatörün

ne olduğu, nelere bağlı olduğu ile ilgili sorulara kısmen cevap vermesine rağmen yüklü kondansatörde depolanan enerjiyi açıklayamamıştır.

“İş problemi $q.V.r$ idi... hmm hatırlar gibi oldum bir şeyler Q aynı bu potansiyeller değişiyor. Buldukları alan aynı manyetik alan. O zaman V ye göre 3-2-1 diye sıralanır. Kafam karıştı.” (2. Görüşme).

“Sığa... $C=q.V$ diye hatırlıyorum. Böyle hatırlıyorum ama. Sığa, sığanın birimi neydi? Hatırlamıyorum çok güzel... Yük artarsa, potansiyel artarsa sığa artar o kadar yani.” (2. Görüşme).

Ö.A.2'nin açık uçlu sorulara cevap verdiği ikinci görüşmenin değerlendirildiği bu tabloda Cevap yok = 0 puan, yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=1 puan; yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=2 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=3 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun ancak yetersiz açıklama=4 puan ve doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=5 puan olarak kodlandığında alan bilgisi iyi olan bir öğretmen adayının alacağı puan 305'tir. Ö.A.2'in aldığı puan ($20 \times 5 + 6 \times 4 + 3 \times 3 + 6 \times 2 + 13 \times 1 + 13 \times 0$) 158 olarak hesaplanmıştır. Yani yüzde 51.80 oranında başarılıdır. Ayrıca yük ve elektroskop ile ilgili sorularda başarılı iken, daha üst kavramların hiçbirisini hatırlayamadığı görülmüştür. Benzer durum Kavram Yanılgıları Formu'nda da tespit edilmiştir. Ö.A.2'nin kavram yanılgılarının çoğunun elektriksel potansiyel enerji ve iş ile Gauss Yasası ve Elektriksel akı, Elektriksel alan, kondansatörler ile ilgili olduğu görülmektedir.

Ö.A.2'nin 7. sınıf kazanımlarına uygun olarak hazırlanmış açık uçlu sorulara verdiği cevapların değerlendirilmesi Tablo 4.12'de gösterilmiştir.

Tablo 4 . 12

Ö.A.2'nin Açık Uçlu Sınav Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu

		0	1	2	3	4	5
Soru numarası							
	Cevap yok						
			Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun, ancak yeterli olmayan açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama
1.	(a)						X
	(b)						X
2.	(a)						X
	(b)						X
3.	(a)					X	
	(b)					X	
4.	(a)						X
	(b)						X
5.	(a)						X
	(b)					X	
	(c)					X	
	(d)					X	
	(e)					X	
6.	(a)					X	
	(b)					X	
	(c)					X	
	(d)					X	
7.	(a)	X					
	(b)	X					
8.	(a)				X		
	(b)	X					
Toplam puan=82		3x0=0	0x1=0	0x2=0	1x3=3	10x4=40	7x5=35

- 1)
-
- a)Yük cinsleri verilen yukarıdaki üç kürenin yük miktarlarını gösteren bir sütun grafiği çizebilir misiniz?
 ↑Yük miktarı
- b)Cevabınızın nedenini açıklar mısınız?

Ö.A.2 birinci soruya doğru cevap vermiştir ve grafikleri doğru çizebilmiştir.

2) Plastik çubuk yün kumaşa, cam çubuk ise ipek kumaşa sürtülüyor.

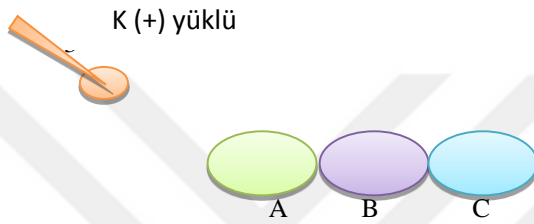
- Bu durumda cisimlerin yük durumları hakkında ne söyleyebilirsiniz?
- Bu etkileşimi ve sonuçlarını öğrencilerinize şekille göstermek isterseniz, nasıl bir çizim yapardınız? Çizerek açıklar mısınız?

Plastik çubuk – yün kumaş

Cam çubuk- ipek kumaş

Sürtünme ile elektriklenme ile ilgili soruda plastik çubuk ve yünlü kumaş ile cam çubuk ve ipek kumaş arasındaki etkileşimi doğru açıklamış ve şekil çizerek sembolize edebilmiştir.

3)



Birbirleriyle temas eden üç nötr küreye pozitif yüklü bir cisim yaklaştırılıyor. Pozitif yüklü cisim A küresine yeterince yakın bir konumda iken, A, B, C küreleri birbirinden uzaklaştırılıyor. Buna göre;

- Kürelerin son yük durumları hakkında ne söyleyebilirsiniz? Şekil çizerek gösteriniz ve cevabınızın nedenini açıklayınız.
- A ve C kürelerinin yük miktarlarını karşılaştırınız.

Ö.A.2'nin etki ile elektriklenme sorusunda birbirine değen kürelerin son yük durumlarını doğru çizdiği ve açıkladığı tespit edilmiştir. Ancak yeterli olmayan açıklama yaptığı tespit edilmiştir.

4)



K ve L iletken iki küredir. Bunlardan L küresinin nötr ve K küresi ile L küresi temas ettirildiğinde ise L küresinin (-) yüklü duruma geçtiği bilinmektedir. Buna göre;

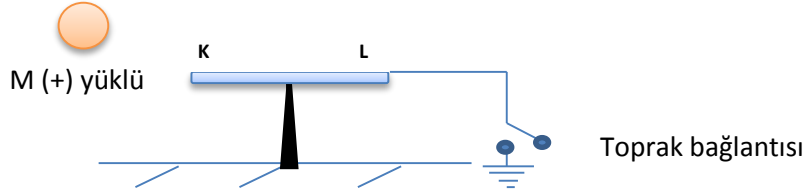
- K küresinin temas öncesi yük durumu hakkında ne söyleyebilirsiniz? Cevabınızın nedenini açıklayınız.
- K küresinin temas sonrası yük durumu hakkında ne söyleyebilirsiniz? Cevabınızın nedenini açıklayınız.

Ö.A.2, 4. soruda, yükü bilinmeyen kürenin yükünü doğru tahmin etmiştir. Ö.A.2'in dokunma ile elektriklenmeyi açıklarken “sonunda her ikisinin de eşit olur” ezberine dayalı kısa cevap verdiği görülmüştür.

“K küresi (-) olmalı dokunduğundan” (Açık Uçlu Sınav)

“K'nın temas sonrası kapasitesine göre değişir.” (Açık Uçlu Sınav)

5)



Şekildeki pozitif yüklü M cismi ve Nötr K-L çubuğu verilmiştir. Buna göre aşağıdaki durumları şekil çizerek anlatınız.

- M küresi K-L çubuğuna yaklaştırıldığında neler alacağını şekil üzerinde yükleri çizerek gösteriniz.
- Cisimler bu konumdayken anahtar kapatılırsa neler olacağını şekil üzerinde yükleri göstererek anlatınız.
- Cisimler bu konumdayken toprak bağlantısı kesildiğinde neler olacağını anlatınız.
- M cismi K-L çubuğundan uzaklaştırılıp toprak bağlantısı kesilirse durum değişir mi? Açıklayınız.
- Cisimlerin bu şekilde yüklenmesine ne ad verilir?

Ö.A.2'nin topraklama ile ilgili sorulara doğru cevap verdiği tespit edilmiştir.

“M (+) ise K-L(-) olur. (c) “ (Açık Uçlu Sınav)

“Topraktan (-) yükler gelirler” (Açık Uçlu Sınav)

“Evet değişir. Topraktan (-) yük gelmez.” (Açık Uçlu Sınav)

Ö.A.2'den yüklü bir elektroskopa aynı cins yükle yüklü bir cisim yaklaştırıldığında; topuz ve yaprakların yük durumlarını şekil çizerek açıklaması istendiğinde doğru cevap verdiği tespit edilmiştir.

“ (+) yüklü cisim yaklaştırıldığında (-) 'ler topuza hareket eder. Yapraklar (+) yükle yüklenir ve açılır...” (Açık Uçlu Sınav)

Yüklü bir elektroskopa aynı cins yükle yüklü bir cisim dokundurulduğunda; topuz ve yaprakların yük durumlarını açıklaması istendiğinde olası durumları doğru açıklayabilmiştir. Ancak daha öncede görüşme soruları incelenirken belirtildiği gibi elektroskopu ve cismi negatif yüklü düşünüp açıklamayı tercih etmiştir.

“ İuu eşitse yükleri değişiklik olmaz cisminki fazla ise topuza yük geçer yapraklar daha da açılır, elektroskopunki fazlaysa yapraklar kapanır biraz.” (Açık Uçlu Sınav)

Ö.A.2'den yüklü bir elektroskopa zıt yükle yüklü bir cisim yaklaştırıldığında ve dokundurulduğunda topuz ve yaprakların yük durumlarını açıklayabilmiştir. Ö.A.2 elektroskop sorularında dokunma ile ilgili olanları açıklarken bazen (+) yükleri hareketli düşünebilmektedir.

Ö.A.2 günlük hayatta elektrostatik teknolojik uygulamalarına örnek verememiştir. Yıldırım ve şimşek olayının oluşumunu elektriklenme ile açıklarken kısmen doğru açıklarken, azot döngüsü ile ilgisini açıklarken yine verememiştir. Ö.A.2'nin elektrostatik konularını günlük hayatla bağdaştıramadığı görülmüştür.

Ö.A.2'nin açık uçlu sorulara cevap verdiği sınavın değerlendirildiği bu tabloda Cevap yok=0 puan, yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=1 puan; yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=2 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=3 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun ancak yetersiz açıklama=4 puan ve doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=5 puan olarak kodlandığında alan bilgisi iyi olan bir öğretmen adayının alacağı puan 105'tir. Ö.A.2'nin aldığı puan $(7 \times 5 + 10 \times 4 + 1 \times 3 + 0 \times 2 + 0 \times 1 + 3 \times 0)$ 78 olarak hesaplanmıştır. Yani yüzde 74.28 oranında başarılıdır. Bu durum hem Kavram Yanılgıları Tablosunda yük ve yüklenme ile ilgili yanılgılarının az olması ile hem de görüşme sorularında yük ve yüklenme sorularında daha başarılı olması ile örtüşmektedir.

Ö.A.2'nin ders anlatımı sırasında da açtığı simülasyonda (+) yükler bir cisimden diğerine geçiyor. Kendisi de dokunma ile elektriklenmeyi açıklarken bir ara (+) yüklerin cisimler arasında paylaşıldığını söyledi. Açıklamada (+) lar hareketsiz dedi ama animasyondaki hatayı görmedi. Bu durum görüşmelerden elde edilen bulgular ile uyuşmaktadır ve aynı kavram yanılgısını sınıfa da taşımıştır. Etki ile elektriklenme ve dokunma ile elektriklenme konusunda fazla alan bilgisi vermekten ve bu konularda değerlendirme yapmaktan kaçındığı görülmüştür. Buna göre Ö.A.2' in EKT'nden yüzde 30 oranında (6 doğru cevap), kavram yanılgıları tablosundan yüzde 47.41 oranında, görüşme sorularında yüzde 51.80 oranında, açık uçlu sınav sorularında yüzde 74.28 oranında başarılıdır. Sonuç olarak ortalama 50.87 olduğundan Ö.A.2'nin alan bilgisinin zayıf düzeyde olduğu söylenebilir. Ayrıca görüşme, gözlem ve açık uçlu sınavdan tespit edilen kavram yanılgıları Kavram Yanılgıları Formu ile uyuşmaktadır.

4.3.3.Öğretmen Adayı 3 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.3'ün Kavram Yanılgıları Formu'na verdiği cevaplar Tablo 4.13'de gösterilmiştir.

Tablo 4. 1

Kavram Yanılgıları Formu

➤ Cümleler	Doğru	Yanlış	Açıklama
➤ İletken, içinden elektrik akımının ve/veya ısının akabildiği bir maddedir.	X		
➤ Sadece iletkenler yüklenebilir.		X	
➤ Nemli hava iletkendir.	X		
➤ Elektrik yükleri sadece iletkenler üzerinde hareket edebilir, yalıtkanlar üzerinde hareket etmezler.		X	
➤ Aynı cins yükü yüklenmiş iki iletken arasında, birinin üzerindeki yükler diğerinin üzerindeki iteceğiinden dolayı yük transferi olmaz.	X		
➤ Elektrik yükleri bir telin sadece yüzeyinde akarlar.		X	
➤ Protonlar cisim boyunca hareket edebilirler.		X	
➤ Bir elektron yüksüz saf bir negatif yüküdür.		X	
➤ Elektronlar yaklaşık ışık hızı ile hareket eder.	X		
➤ Her bir elektron enerji taşır.	X		
➤ Maddenin elektron ve protonları ayrıldığında hepsi durgun hale gelir ve hareketsiz kalırlar.		X	
➤ Elektrik enerjisi elektronlar tarafından yapılır.	X		
➤ Nötr, yüklenmenin üçüncü bir çeşididir.	X		
➤ Nötr cisim, yüksüz cisimdir/ Nötr cisimler hiç yük bulundurmazlar.		X	
➤ Yükler; 'artı yük' ve 'eksi yük' olarak adlandırılır.		X	
➤ Hem pozitif hem de negatif yükler hareket edebilirler.	X		
➤ Nötr cisimler negatif yüklüdür, yüklü cisimler de pozitif yüklüdür.		X	
➤ Nötr cisimde bulunan başlangıçta etkisiz olan yükler sürtünme ile aktifleşir ve pozitif elektrik yüklerine dönüşür.		X	
➤ Yükler cam gibi dielektrik maddelerden akabilir.		X	
➤ Yükler kendi başlarına hareket eder.	X		
➤ Yüklenmiş cisim sadece bir tip yüke sahiptir.		X	
➤ Elektrik yükleri kendiliğinden oluşur.	X		
➤ Aynı yükü yüklü iki metal cisim arasında yük transferi olmaz.		X	
➤ İki zıt yükü yüklü cisim arasında biri nötrleşinceye kadar yük geçişi olur.	X		
➤ Bir balonun üzerine kürk sürtmek yük üretir.	X		
➤ Bulutlar birbirlerine sürtünerek yüklenirler.	X		
➤ Sürtünme ile elektriklenmede bir cisimden negatif yükler diğerine geçerken, diğer cisimdeki pozitif yüklerde ilk cisme geçer.		X	
➤ Birbirine sürtülen cisimler ayrıldıklarında aynı cins elektrikle yüklenir.		X	
➤ Dokunma ile elektriklenmede nötr cisim yüklü cismin zıt elektrik yükü ile yüklenir.		X	
➤ Yüklü bir metal ile nötr bir metal cisim arasında yük geçişi olmaz.		X	
➤ Yüklü bir cisim nötr bir cisme yaklaştırıldığında yükleri nötr cisme geçer.		X	
➤ İki cisim arasındaki yük geçişinde etkileşim zamanı önemli değildir.		X	
➤ Elektriklenme, iki cismin birbirine sürtülmesi sonucu elektrik üretilmesiyle oluşur.	X		
➤ Elektriklenme, sürtünme ile elektrik akışı sonucu oluşur.	X		
➤ Elektriklenme, iki iletkenin çarpışması sonucu elektrik üretilmesi ile oluşur.	X		
➤ Elektriklenme, taşıma, sürtünme ya da iki cismin çarpışması ile oluşur.	X		
➤ Elektriklenme, saçın ya da küçük kâğıt parçacıklarının çekilmesidir.	X		
➤ Statik elektrik, elektrik akımının durgun şeklidir.	X		
➤ Statik elektrik sürtünme ile oluşur.	X		

➤ Statik elektrik, elektronların birikmesidir.	X	
➤ Statik elektrik, bir enerji biçimidir.	X	
➤ Statik elektrikleme olduğu zaman bir cins yük objenin yüzeyine gider diğer cins yük ise merkezde kalır.	X	
➤ Elektrik bir enerji türüdür.	X	
➤ Statik elektrik yüksek voltajda hiçbir şey yapamaz.		X
➤ Elektrik, ağırlıksızdır.	X	
➤ Elektrik, fiziksel bir büyüklüktür.	X	
➤ Akan elektrik ve durgun elektrik olmak üzere iki çeşit elektrik vardır.	X	
➤ Elektronlar harekete geçtiğinde elektrik akımı başlar ve bütün elektrostatik olayları gözden kaybolur.		X
➤ Dıştan dokundurulduğunda dış yüzey içten dokundurulduğunda iç yüzey yüklenir.		X
➤ Metal küre atom gibi düşünülür ve (+) yükler merkezde, (-) yükler dış yüzeyde bulunur.	X	
➤ Dokunma ile elektriklemede iki cisim aynı yükle yüklenir ve yükleri eşit oranda paylaşırlar.	X	
➤ Yüklü cisim dokundurulduğunda tüm yükünü küreye boşaltır.		X
➤ Yalıtkanlar iletkenler gibi yüklenebilir.		X
➤ Tahta çubuk yüklü cisim ve elektroskop arasına konulduğu zaman elektroskopun yaprakları hareket etmez, çünkü tahta çubuk iletken değildir.	X	
➤ Elektroskop bir maddenin iletken olup olmadığını ölçmeye yarayan araçtır.		X
➤ Elektroskop, elektrik akımının kutupluluğunu ölçen araçtır.		X
➤ Elektroskop, elektrik akımının dayanıklılığını (strength) ölçen araçtır.		X
➤ Elektriksel kuvvet ile yer çekim kuvveti benzer şeylerdir/aynıdır.		X
➤ Bir yük olmasa da her noktada kuvvet vardır.	X	
➤ Biri diğerine göre daha fazla yüke sahip olan iki cisimden yük miktarı büyük olan cisim diğerine daha büyük kuvvet uygular.		X
➤ Elektriksel alan ve kuvvet aynı şeydir ve aynı yöndedir/doğrudur.		X
➤ Elektriksel kuvvetler, elektriksel alan çizgileri boyuncadır.		X
➤ Yük elektriksel alan çizgilerinde olmadığı zaman ona bir kuvvet etkimez.	X	
➤ Elektriksel alan çizgileri gerçektir.	X	
➤ Belirli sayıda elektriksel alan çizgileri vardır.		X
➤ Elektriksel alan çizgileri herhangi bir yerden başlayıp sona erebilir.	X	
➤ Elektriksel alan çizgileri birbirini kesebilir.		X
➤ Elektrik alan çizgileri keskin sınırlar ve ilmekler yapabilir		X
➤ Elektriksel alan yükleri çektiği zaman parlama/ışıldama/kıvılcım oluşur.	X	
➤ Elektriksel alan çizgileri sadece iki boyutludur.		X
➤ Bir yerde yük yoksa orada elektriksel alan çizgileri de yoktur.		X
➤ Tespit edecek bir şey yoksa alanlar da yoktur.		X
➤ Elektriksel alan çizgileri yüklerin hareket yoludur/ hareket yörüngeleri/ yükler tarafından izlenecek olan yollardır.	X	
➤ Elektriksel alan çizgileri yükleri taşıyan yollardır.	X	
➤ Elektriksel alan çizgileri kuvvetleri taşıyan yollardır.		X
➤ Elektriksel alan çizgileri tam olarak pozitif yükten negatif yüke doğrudur ve hareketi ifade eder.	X	
➤ Bir pozitif nokta yükün elektriksel alan çizgileri silinir, çünkü her yöne elektriksel alan çizgileri olduğundan birbirlerini yok ederler.		X
➤ Hareket eden yük her zaman elektriksel alan çizgilerini takip ederek ivmeli hareket eder.	X	
➤ Yükler bir yalıtkan üzerinde hareket etmediğinden orada bir elektriksel alan oluşmaz.	X	
➤ “Coulomb” kanunu nokta yüklere değil, bir sistem halinde bulunan yüklere etki eder.		X
➤ Coulomb kanunu noktasal yük dışındaki yük sistemlerine de uygulanır.	X	

➤ Tek bir noktasal yük düzgün (sabit) bir elektriksel alan oluşturabilir.	X	
➤ Sabit elektriksel alanda sabit bir elektriksel kuvvet yoktur.	X	
➤ Sabit elektriksel alana bırakılan yüklü parçacık elektriksel alanda hareket ederken parçacığa etki eden elektriksel kuvvet artar veya azalır (Yükün cinsine göre).	X	
➤ Elektriksel alan ve akı aynı şeydir.		X
➤ Elektrik akısı ve elektrik yükleri vektördür.		X
➤ Elektriksel alanın sıfır olduğu bir kapalı Gauss yüzeyinde mutlaka elektriksel akı da sıfırdır.	X	
➤ Gauss yasası, kapalı yüzey olmasa bile simetrik olan tüm yüzeylere uygulanır.	X	
➤ Gauss yasasında yük dağılımının değil cismin simetrik olması gerekir.	X	
➤ Kapalı bir Gauss yüzeyi içindeki yükün yüzeyde oluşturduğu akı $\Phi = E \cdot A \cdot \cos\alpha$ ile bulunur.	X	
➤ Gauss yüzeyindeki elektriksel akı yüzey içindeki yüke bağlı değildir.	X	
➤ Potansiyel/Gerilim devre boyunca akar.	X	
➤ Potansiyel/Gerilim ve elektriksel alan arasında bir ilişki yoktur.		X
➤ Potansiyel/Gerilim bir enerjidir.	X	
➤ Eş potansiyel eşit alan veya sabit alan anlamına gelir.	X	
➤ Eş potansiyel çizgileri üzerinde bir yükü hareket ettirmek için iş yapılır.	X	
➤ Yüksek potansiyeldeki elektriksel alanın büyüklüğünün düşük potansiyele göre büyük olması gerekir.	X	
➤ Bir kondansatör ve bir pil aynı prensiple işler/çalışır.	X	
➤ Kondansatörler yük kaynağıdır, yükleri depolarlar.		X
➤ Piller yük depo ederler.		X
➤ Piller ve jeneratörler elektrik üretir.	X	
➤ Yükler bir kondansatör boyunca akar.	X	
➤ Potansiyel farkı sadece kondansatörün iki levhası üzerinde vardır levhalar arasında bir yerde potansiyel fark yoktur.	X	
➤ Sığayı yüklemek için bir iş yapılmaz.		X
➤ Bir kondansatörü yüklemek için hiç iş yapmak gerekmez.		X
➤ Bir kondansatörü yüklemek demek, onu yükle doldurmak demektir.		X
➤ Bir kondansatörün kapasitesi/sığası üzerindeki yük miktarına bağlıdır.	X	
➤ Bir kondansatör üzerinde net bir yük vardır.	X	
➤ Pozitif yüklü sığanın levhaları üzerinde sadece pozitif yükler bulunur.		X
➤ “Yükler sığa boyunca hareket eder”, “Yükler kondansatör içerisinde akar”.	X	
➤ Bir kondansatör iki ayrı levha içerir veya Bir kondansatör için iki farklı parçaya ihtiyaç vardır.	X	
➤ Kondansatörün levhaları arasındaki uzaklık arttıkça daha fazla yük depolanacağından sığa artar.	X	
➤ Uzaklık arttıkça kondansatörün levhaları arasındaki potansiyel değişmez.		X
➤ Kondansatörün levhaları arasına konulan yalıtkan maddelerin kondansatörün sığasını azaltır.	X	
➤ Yalıtkan maddenin kondansatörün levhaları arasındaki irtibatı koparması sebebiyle sürekli bir volt artışı olur.		X
➤ Yalıtkan madde konya bile uzaklık değişmediği için sığa değişmez.		X
➤ Toplam puan(116)	65	51

Ö.A.3'ün daha önce ilgili literatürde tespit edilmiş kavram yanlışlarından hangilerine sahip olduğu tespit edilirken bu tabloda Doğru=0 puan, Yanlış=1 puan olarak kodlandığında kavram yanlışına sahip olmayan bir öğretmenin alacağı puan 116'dır. Ö.A.3'ün aldığı puan (51x1+65x0) 51 olarak hesaplanmıştır. Ö.A.3 yüzde 43.96 oranında başarılıdır. Ayrıca yanlış olarak kodladıklarının hiçbirisini açıklamadığı görülmüştür. Tabloda öğretmen adayının sahip olduğu kavram yanlışları koyu yazılmıştır.

Ö.A.3'ün görüşme sorularına verdiği cevapların değerlendirilmesi Tablo 4.14'de gösterilmiştir ve cevaplar görüşmelerden yapılan alıntılar yardımıyla açıklanacaktır.

Ö.A.3 iletken ve yalıtkan maddeleri tanımlarken Kavram Yanılgıları Formu'yla tutarlı bir şekilde kavram yanılgısı ile açıklamıştır. İletken ve yalıtkan maddelere katı ve sıvılardan örnek verebilmiştir ancak gazlarda örnek verememiştir.

“Yani elektrik yükleriyle alakalı hani yalıtkan ee elektrik yüklerini tam aktaramıyor. Aa iletken de aktarabiliyor” (2. Görüşme)

Ö.A.3 yalıtkan maddelerin nasıl yüklendiğini açıklayamamıştır.

Ö.A.3—Yalıtkan bir yani sürtünmeyle şey yaptığımız zaman hani yalıtkana geçmiyordu diye biliyorum. Hani yüklenebiliyor pozitif yüklü olabiliyor. Ama onda elektrik alışverişi olmuyor. Nasılda söyleyeyim ki mesela cam çubuk, cam çubukta şey hani ona elektrik yükler geçiyor, kendisi vermiyor bu şekilde konuşuyoruz.

G—Neden böyle peki yalıtkan bir madde de?

Ö.A.3—İşte hani elektronları geçemiyor.

G—Peki cam çubuk yalıtkan bir madde, elektronları geçirmiyor ama ona mı elektron geliyor? Doğru mu anladım?

Ö.A.3—Evet.

G—O zaman cam çubuk (-) yükle yüklenmiş olmaz mı?

Ö.A.3—Yok şey orası immm plastik çubuk. Ben bunu hep karıştırıyorum 😊 . Öğrencilere de anlatırken dedim. Ee plastik çubuk negatif yükleniyor. Ee cam çubuk pozitif yükleniyor. Eee cam çubukta bir saniye karıştırdım ben yine. Cam çubuk pozitif yükleniyordu da. Elektronlar diğerine geçemiyor ya yani. Bu soruyu daha sonra sorsanız. Şuanda...

Ö.A.3 nötr ve yüklü olmayı doğru açıklayabilmiştir.

“Pozitif ve negatif eşitse nötr diyorduk. “ (2. Görüşme)

Tablo 4 . 13

Ö.A.3'ün Görüşme Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu

Soru numarası	0	1	2	3	4	5
	Cevap yok	Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun, ancak yeterli olmayan açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama
1.				X		
2.				X		
3.					X	
4.		X				
5.						X
6.						X
7.						X
8.						X
9.						X
10.						X
11.						X
12.						X
13.				X		
14.			X			
15.			X			
16.					X	
17.	X					
18.	X					
19.			X			
20.	X					
21.				X		
22.					X	
23. (a)						X
(b)				X		
(c)						X
(d)				X		
(e)						X
(f)						X
(g)						X
24. (a)				X		
(b)						X
(c)						X
(d)						X
25.					X	
26. (a)		X				
(b)		X				
27.			X			
28.						X
29. (a)			X			
(b)			X			
30.		X				
31. (a)		X				
(b)		X				
32.					X	

33. (a)				X		
(b)	X					
(c)	X					
(d)	X					
34.	X					
35. (a)					X	
(b)		X				
(c)		X				
36.	X					
37.	X					
38.	X					
39.	X					
40.	X					
41.		X				
42.		X				
43.		X				
44.		X				
Toplam puan (61 soru)=155	12x0=0	12x1=12	7x2=14	8x3=24	5x4=20	17x5=85

Ö.A.3 nötr cisimlerin nasıl yüklü hale gelebileceğini doğru açıklayabilmiştir.

“Dokundurduğumuz zaman aralarında ki yarıçapları doğrultusunda paylaşırlar. Daha sonrada ikisi de bundaki yükler daha fazla olduğu için ikisi de negatif yüklerle yüklenir. “ (2. Görüşme)

“Nötr bir cisimi nasıl pozitif yüklü hale getirmeyi de dokunmayla yapabiliriz. Burada da yine aynı şekilde aralarında yük alışverişi olur. Negatif yükler bu sefer pozitif cisme gider, eee yine yarıçapları orantısında pozitif yüklenir. “ (2. Görüşme)

Ö.A.3 elektroskopun ne işe yaradığı ile ilgili soruları doğru cevaplayabilmiştir.

“Yani şöyle topuz olsun. Mesela ben bu pozitif yüklü olsun. Ben buna pozitif yüklü bir cisim yaklaştırabilirim. Yapraklar daha çok açılır. Çünkü negatif yükler yukarı çıkar. Bende bunu derim ki pozitif yüklü yaklaştırdığımda yapraklar daha fazla açıldı. Pozitif yüklü diyebilirim. “ (2. Görüşme)

Nötr bir elektroskopun topuzuna negatif ya da pozitif yüklü bir cisimin yaklaştırıldığında neler olacağını doğru açıklayabilmiştir. Ancak pozitif yüklü cisim nötr elektroskopa dokunursa neler olabileceğini açıklamamıştır.

“Ee negatif yükler daha fazla kaçmak isteyecekler, dolayısıyla da yapraklar açılır, yaklaştırdığımızda.” (2. Görüşme)

“Yapraklar pozitif ama bu da pozitif ⊕(-) negatif olabilir. Karıştırdım ben bunu” (2. Görüşme)

Ancak Ö.A.3'ün yüklü bir elektroskopun topuzuna elektroskopla aynı ya da zıt yüklerle yüklü bir cisim yaklaştırıldığında neler olacağını açıklayabilmesine rağmen dokundurduğunda oluşabilecek farklı durumları açıklayamadığı görülmüştür. Özellikle elektroskopun ve cismin yükünü tayin etmekte özgür bırakıldığında negatif yüklü olmayı tercih ettiği

görülmektedir. Çünkü dokunma ile elektriklenmede elektroskop ve cisim negatif yüklü olduğunda açıklayabilmektedir. Aynı zamanda açıklama yaparken Kavram Yanılgıları Formu'nda işaretlediği yanılgıları yansıtmaktadır.

Ö.A.3—Dokundurma işlemi karışık hani biraz. Burada da yapraklar açılabilir. Ama kapa yani.

G—Birden fazla ihtimal olduğunu düşünüyorsan sıralayabilirsin.

Ö.A.3—Yani açılabilir de, kapanabilir de diye düşünüyorum ben.

G—Ne olursa açılabilir?

Ö.A.3—Aa bu yük miktarı uuu çok fazlaysa.

...

Ö.A.3—Yapraklardan topuza doğru... Aynı yükler burada ikisi ortak kullanacağı için yarıçaplarıyla orantılı olduğu için. Bunu da açıklayamayacağım ya.

G—Tamam. Neyi ortak kullanıyorlar?

Ö.A.3—Yüklerini hani ortak, yüklerin ortaklaşa değil de şey böyle yarıçaplarıyla yani ikisi de pozitif olacaklar sonunda. Ama hangisinde daha fazlaysa ee aralarındaki eşit olana kadar yük akışı olacak diye düşünüyorum da onu açıklayamadım şurada.

Ö.A.3 topraklamayı kısmen doğru açıklamıştır ancak ilgili topraklama sorularına doğru cevap verememiştir.

“Yani yüklü bir cisimi toprağa bağlayarak, yani mesela negatif yüklü diyelim. Toprağa bağladığımızda negatif yükler, toprağa akacaktır. Bu topraklamadır. Hani toprakla bağlantılı olur, elektrik yüklerinin geçişi. Çünkü hani pozitif yükleri biz hareket ettirmiyorduk şeyde... O yüzden negatifler geçer. Ama bu pozitif yüklüyse de bu seferde topraktan negatif yükler geçer. Nötrler.” (2. Görüşme)

“...sonra toprak bağlantısı daha sonra kesildiği için bir ucu negatif bir ucu nötr gibi oldu. “ (2. Görüşme)

Ö.A.3 Faraday kafesinin ne olduğunu ve yıldırım şimşek çarpmasından korunmak için ne yapılması gerektiğini bilmemektedir.

“Ya Faraday'ın ismi geçti de hani diğerini hatırlamıyorum “ (2. Görüşme)

“Yıldırım ve şimşekten korunmak için ee yere uzanalım. Çünkü dediğim gibi sivri uçlar olunca hee şey oluyor, çekebilir.” (2. Görüşme)

“Arabada çeker yani yükleri. Ya çünkü arabanın ucunda da şey var, anten. Yani öyle bir yani şey yapar diye düşünüyorum. Hani yıldırım düşebilir.” (2. Görüşme)

İçi oyuk yalıtkan bir küreye yüklü bir cisim dokundurulursa neler olacağını kısmen açıklayabilmiş ancak içi oyuk iletken bir kürenin dış yüzeyine ve iç yüzeyine yüklü bir cisim dokundurulursa neler olacağını Ö.A.3 açıklayamamıştır.

“Bilmiyorum ☺“ (2. Görüşme)

Ö.A.3 elektriksel kuvveti kısmen açıklayabilmiş ancak elektriksel alanı açıklayamamıştır.

“İki yüklü cismin birbirine uyguladığı... Elektrik yüklü cisimlerin birbirine uyguladığı kuvvet. “ (2. Görüşme)

“Elektriksel alan deyince de hani. Ya burada da yine yük alışverişinden kaynaklanan bir ortaya potansiyel fark çıkıyor oradan hani yani bunun formülü de aklıma gelmedi şuanda da. Hani açıklayamadım...” (2. Görüşme)

Ö.A.3 kütleleri ve yük miktarları eşit ve zıt olan noktasal iki yük arasında oluşan elektriksel kuvvetleri ve yönlerini doğru çizebilmiştir. Ancak formülde elektriksel kuvvetin uzaklıkla ters orantılı olduğunu düşünerek hesaplamalarını ona göre yapmıştır.

Ö.A.3 elektrik alanın vektörel olduğu bilmektedir ve alan çizgilerinin üç boyutlu olduğunu söylemiştir. Ancak elektrik alanın yönünü karıştırmıştır.

“Bunun yani (+) dan (-) ye miydi (-)den (+) ya mıydı onu tam hatırlamıyorum ama ben ilk hatırladığım negatiften pozitifte doğru . “ (2. Görüşme)

“Yani uzayda öyle bir varsayım yapılmış zaten hani elektriksel 3 boyutlu düşünülebilir. Elektriksel alan yani bu gösterdiğimiz için vektörel. Elektrik alan çizgilerinin sık olması orada daha fazla elektrik alan uygulandığını gösterir.” (2. Görüşme)

Ö.A.3 elektrik alan çizgilerinin üzerindeki bir yerde noktasal bir yük yerleştirilmesi durumunda ona bir kuvvet etki etmeyeceğini düşünmektedir ve konuya özgü kavram yanılığısına sahiptir.

“Ee çizgilerin üzerindeki çünkü ee tam çizgilerin üzerinde elektrik alan çizgilerin üzerinde kaldığı için belli bir kuvvete maruz kaldığı için bence oradakinde çizginin üzerindeki kuvvet olur ama ee çizginin arasındakilere kuvvet etki etmez “ (2. Görüşme).

Ö.A.3 düzgün bir elektrik alanda üzerindeki ve arasındaki pozitif ve negatif yüklerin durumunu açıklayamamıştır ve konuya özgü kavram yanılıklarına sahip olduğu görülmüştür.

“Elektriksel alan içinde olduğu için elektrik kuvveti etki eder.” (2. Görüşme).

“Bu da o zaman şey olur tam üzerinde yerleştirdiğim aslında bir alana sahip şey olmaz kuvvete, diğeri sapabilir arasına yerleştirdiğim elektrik alan içerisinde. Birincisinde elektriksel kuvvet etki etmez tam çizginin üzerindeki ama ikincisinde sapabilir, arasına yerleştirdiğim elektriksel kuvvet etki edebilir arada olduğu.” (2. Görüşme).

Ö.A.3 alan çizgilerinin farklı noktalarında elektrik alanları karşılaştıramamıştır.

“Formülünü hatırlamadığım için hani tam olarak şey olacakta.” (2. Görüşme).

Ö.A.3 yüklü birbirine paralel levhalar arasındaki pozitif ve negatif yüklü bir cisme etkiyecek olan kuvvetleri şekil çizerek kısmen gösterebilmiştir. Ancak açıklamaları yanlıştır.

“Yani negatif yüklü olduğu için itecektir. Ay pardon negatif olduğu için çekecektir. Pozitif olduğu içinde ay pardon şu şekilde diye biliyorum. Bu şekilde.” (2. Görüşme).

Ö.A.3 elektrik akısının nelere bağlı olduğunu açıklayabilmiştir ancak ezbere konuştuğu için bazı kavramları doğru kullanamamıştır. Ayrıca elektrik akısı yoğunluğunu hatırlamadığını söylemiştir.

“Bir düzgün levhaya gelen elektriksel alanla ilgiliydi akı. Yüzey alanına bağlıydı. Elektriksel alana bağlıydı. Φ (Phi) ile gösteriliyordu galiba. Bir de bir açı vardı kosinüs alfa diyorduk da. O da gelen elektriksel alanla yüzey arasındaki kalan açı. Vektörel yok şey pardon. Eğer vektörel olsaydı zaten bu şekilde gösterilmez. Skaler.” (2. Görüşme)

“Değiş aslında değişti aynı yük değil. Elektriksel alan arttı. Bir saniye. Bu sefer tam tersi olur diye düşünüyorum Yine karıştırdım.” (2. Görüşme)

Gauss yasasını da hatırlayamayan Ö.A.3 ilgili sorulara cevap verememiştir.

“Yani şu anda formül aklıma gelmedi.” (2. Görüşme)

Ö.A.3'ten içi boş ve içi dolu +Q yükü kürelerin iletken ve yalıtkan olması durumunda; merkezlerinden eşit uzaklıkta bir noktada içlerinde, yüzeylerinde ve dışlarındaki bir yerde elektrik alanları karşılaştırması istendiğinde içi boş küreye ait grafiği doğru çizdiği, içi dolu küreye ait olanı çizemediği gözlenmiştir.

“Kürenin içinden merkezine doğru artar. Merkezde artacağı için dış yüzeyde daha azdır.” (2. Görüşme).

“İçi boşta değişir de hani bunu açıklayamam.” (2. Görüşme).

Ö.A.3 elektriksel potansiyel ve bunun yüklü iletken ve yalıtkanlara uygulanması, eş potansiyel eğrileri ve iş sorularını cevaplayamamıştır. Ayrıca kondansatörün ne olduğu, nelere bağlı olduğu ile ilgili sorulara kısmen cevap vermesine rağmen kavram yanılığına sahip olduğunu da bilmektedir.

“Bununda formülünü hiç hatırlamıyorum ki. Mantıken de bir şeyleri...” (2. Görüşme).

“Yani yük depolar diye şey yapıyorduk ama o yük orada bir kavram yanılığısı vardı galiba. Biz yük depolar diyorduk. Ama değilmiş. O şekilde öğrenmiştik hani yük depolar diye öğrenmiştik. Ya oradaki yükü yüklemek değil de hani potansiyel farkla belki yüklemek olur. Onun doğrusunu tam hatırlamıyorum yani. Ama öğrenmişim.

Ö.A.3'ün açık uçlu sorulara cevap verdiği ikinci görüşmenin değerlendirildiği bu tabloda Cevap yok=0 puan, yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=1 puan; yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=2 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=3 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye

uygun ancak yetersiz açıklama=4 puan ve doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=5 puan olarak kodlandığında alan bilgisi iyi olan bir öğretmen adayının alacağı puan 305'tir. Ö.A.3'ün aldığı puan ($17 \times 5 + 11 \times 4 + 8 \times 3 + 7 \times 2 + 12 \times 1 + 12 \times 0$) 155 olarak hesaplanmıştır. Yani yüzde 50.82 oranında başarılıdır. Ayrıca yük ve elektroskop ile ilgili sorularda başarılı iken, daha üst kavramlardan Elektriksel Akı hariç hiçbirisini hatırlayamadığı görülmüştür.

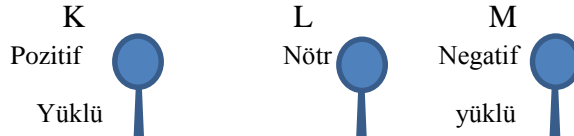
Ö.A.3'ün 7. sınıf kazanımlarına uygun olarak hazırlanmış açık uçlu sorulara verdiği cevapların değerlendirilmesi Tablo 4.15'de gösterilmiştir.

Tablo 4 . 14

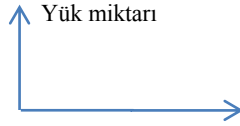
Ö.A.3'ün Açık Uçlu Sınav Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu

		0	1	2	3	4	5
Soru numarası		Cevap yok	Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun, ancak yeterli olmayan açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama
1.	(a)						X
	(b)						X
2.	(a)						X
	(b)				X		
3.	(a)						X
	(b)						X
4.	(a)						X
	(b)			X			
5.	(a)						X
	(b)					X	
	(c)					X	
	(d)				X		
	(e)					X	
6.	(a)						X
	(b)				X		
	(c)						X
	(d)				X		
7.	(a)	X					
	(b)	X					
8.	(a)				X		
	(b)	X					
Toplam puan=74		3x0=0	0x1=0	1x2=2	5x3=15	3x4=12	9x5=45

1)



a) Yük cinsleri verilen yukarıdaki üç kürenin yük miktarlarını gösteren bir sütun grafiği çizebilir misiniz?



b) Cevabınızın nedenini açıklar mısınız?

Ö.A.3 7. sınıf kazanımları düzeyindeki açık uçlu sorulardan birinci soruya doğru cevap vermiştir.

2) Plastik çubuk yün kumaşa, cam çubuk ise ipek kumaşa sürtülüyor.

a) Bu durumda cisimlerin yük durumları hakkında ne söyleyebilirsiniz?

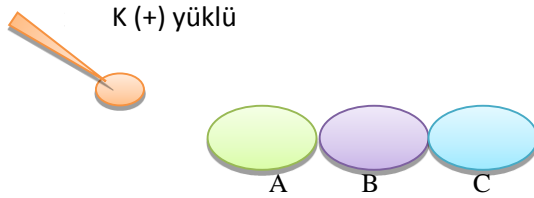
b) Bu etkileşimi ve sonuçlarını öğrencilerinize şekille göstermek isterseniz, nasıl bir çizim yapardınız? Çizerek açıklar mısınız?

Plastik çubuk – yün kumaş

Cam çubuk- ipek kumaş

Ö.A.3 sürtünme ile elektriklenme ile ilgili soruda plastik çubuk ve yünlü kumaş ile cam çubuk ve ipek kumaş arasındaki etkileşimi doğru açıklamasına rağmen şekil çizerek sembolize edememiştir.

3)



Birbirleriyle temas eden üç nötr küreye pozitif yüklü bir cisim yaklaştırılıyor. Pozitif yüklü cisim A küresine yeterince yakın bir konumda iken, A, B, C küreleri birbirinden uzaklaştırılıyor. Buna göre;

a) Kürelerin son yük durumları hakkında ne söyleyebilirsiniz? Şekil çizerek gösteriniz ve cevabınızın nedenini açıklayınız.

b) A ve C kürelerinin yük miktarlarını karşılaştırınız.

Etki ile elektriklenme sorusunda ise birbirine değen kürelerin son yük durumlarını doğru çizdiği ve açıkladığı tespit edilmiştir.

4)



K ve L iletken iki küredir. Bunlardan L küresinin nötr ve K küresi ile L küresi temas ettirildiğinde ise L küresinin (-) yüklü duruma geçtiği bilinmektedir. Buna göre;

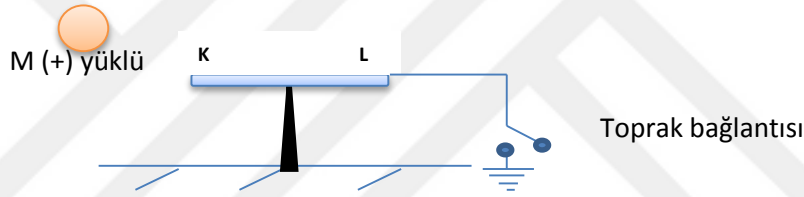
- K küresinin temas öncesi yük durumu hakkında ne söyleyebilirsiniz? Cevabınızın nedenini açıklayınız.
- K küresinin temas sonrası yük durumu hakkında ne söyleyebilirsiniz? Cevabınızın nedenini açıklayınız.

Ö.A.3 başlangıçta nötr olan bir küreye yükü bilinmeyen bir başka küre temas ettikten sonra nötr kürenin negatif yüklendiği soruda, yükü bilinmeyen kürenin yükünü doğru tahmin etmiştir. Ö.A.3 negatif yüklü cisimle ilgili dokunma ile elektriklenmeyi açıklayabilmesi daha önceki görüşme sorularında verdiği cevaplarla benzerlik göstermektedir.

“K küresinin yükü negatiftir.” (Açık Uçlu Sınav)

“K'nın temas sonrası yükü nötrdür” (Açık Uçlu Sınav)

5)



Şekildeki pozitif yüklü M cismi ve Nötr K-L çubuğu verilmiştir. Buna göre aşağıdaki durumları şekil çizerek anlatınız.

- M küresi K-L çubuğuna yaklaştırıldığında neler alacağını şekil üzerinde yükleri çizerek gösteriniz.
- Cisimler bu konumdayken anahtar kapatılırsa neler olacağını şekil üzerinde yükleri göstererek anlatınız.
- Cisimler bu konumdayken toprak bağlantısı kesildiğinde neler olacağını anlatınız.
- M cismi K-L çubuğundan uzaklaştırılıp toprak bağlantısı kesilirse durum değişir mi? Açıklayınız.
- Cisimlerin bu şekilde yüklenmesine ne ad verilir?

Ö.A.3'ün topraklama ile ilgili bilgilerinin de daha çok ezber olduğu tespit edilmiştir. Çünkü toprak bağlantısının önce ya da sonra kesilmesinin durumu değiştirmeyeceğini düşünmektedir.

“...değişmez elektron akışı durur sadece.” (Açık Uçlu Sınav)

Yüklü bir elektroskopa aynı cins yüklerle yüklü bir cisim yaklaştırıldığında; topuz ve yaprakların yük durumlarını şekil çizerek açıklaması istendiğinde çizbildiği tespit edilmiştir.

Yüklü bir elektroskopa aynı cins yüklerle yüklü bir cisim dokundurduğunda; topuz ve yaprakların yük durumlarını açıklaması istendiğinde ise kafasının zaman zaman karıştığı gözlenmiştir.

“...yapraklar kapanabilir, açılabilir.” (Açık Uçlu Sınav)

Ö.A.3'ten yüklü bir elektroskopa zıt yüklerle yüklü bir cisim yaklaştırıldığında; topuz ve yaprakların yük durumlarını açıklayabilmiştir. Ancak yüklü bir elektroskopa zıt yüklerle yüklü bir cisim dokundurduğunda; topuz ve yaprakların yük durumlarını açıklayamamıştır. Bu durum görüşmeden elde edilen bulgular ile uyusmaktadır ve Ö.A.3 elektroskop sorularında yaklaştırma ile ilgili olanları kısmen yapabilmesine rağmen dokunma ile ilgili olanları açıklayamamaktadır.

Ö.A.3 günlük hayatta elektrostatiğin teknolojik uygulamalarına örnek veremediği tespit edilmiştir. Yıldırım ve şimşek olayının oluşumunu elektriklenme ile açıklarken hatalar yaptığı, azot döngüsü ile ilgisini açıklayamadığı görülmüştür.

Ö.A.3'ün açık uçlu sorulara cevap verdiği sınavın değerlendirildiği bu tabloda Cevap yok=0 puan, yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=1 puan; yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=2 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=3 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun ancak yetersiz açıklama=4 puan ve doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=5 puan olarak kodlandığında alan bilgisi iyi olan bir öğretmen adayının alacağı puan 105'tir. Ö.A.3'ün aldığı puan $(9 \times 5 + 3 \times 4 + 5 \times 3 + 1 \times 2 + 0 \times 1 + 3 \times 0)$ 74 olarak hesaplanmıştır. Yani yüzde 70.47 oranında başarılıdır.

Ö.A.3'ün ders anlatımı sırasında “negatif yükler pozitif yükleri kendine çeker diyor” ve bunu birkaç kez tekrarlıyor. Çok basit bir kavram yanılığının ezber bilgi düzeyinde kaldığında yorum sorularını çözerken işe yaramadığı görülmektedir. Sürekli materyaline bağlı kalması ve konu ile ilgili öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini çok sorgulamaması ve çok fazla değerlendirme yapmaması dikkat çekicidir. Ayrıca etki ile ve dokunma ile elektriklenmeyi kısa anlatıp geçmiştir. Elektroskop ile ilgili sorularda ezbere dayalı cevaplar

verdiği ve şekil ve yorum gerektiren kısımlarında doğru cevap veremediği tespit edilmiştir. Buna göre Ö.A.3' ün EKT'den yüzde 30 oranında (6 doğru cevap), kavram yanlışları tablosundan yüzde 43.96 oranında, görüşme sorularında yüzde 50.82 oranında, açık uçlu sınav sorularında yüzde 70.47 oranında başarılıdır. Sonuç olarak ortalama 48.81 olduğundan Ö.A.3' ün alan bilgisinin zayıf olduğu söylenebilir. Ayrıca görüşme, gözlem ve açık uçlu sınavdan tespit edilen kavram yanlışları Kavram Yanlışları Formu ile uyumaktadır.

4.3.4.Öğretmen Adayı 4 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.4'ün Kavram Yanlışları Formu'na verdiği cevaplar Tablo 4.16'da gösterilmiştir.

Tablo 4 . 15

Kavram Yanlışları Formu

Cümleler	Doğru	Yanlış	Açıklama
➤ İletken, içinden elektrik akımının ve/veya ısının akabildiği bir maddedir.		X	
➤ Sadece iletkenler yüklenebilir.		X	Süper iletkenler de yüklenir.
➤ Nemli hava iletkenidir.	X		
➤ Elektrik yükleri sadece iletkenler üzerinde hareket edebilir, yalıtkanlar üzerinde hareket etmezler.		X	
➤ Aynı cins yüklerle yüklenmiş iki iletken arasında, birinin üzerindeki yükler diğerinin üzerindekiyle iteceğinden dolayı yük transferi olmaz.		X	Yük miktarına göre değişir.
➤ Elektrik yükleri bir telin sadece yüzeyinde akarlar.		X	
➤ Protonlar cisim boyunca hareket edebilirler.		X	Elektronlar hareket eder.
➤ Bir elektron yüksüz saf bir negatif yüküdür.		X	
➤ Elektronlar yaklaşık ışık hızı ile hareket eder.		X	
➤ Her bir elektron enerji taşır.	X		
➤ Maddenin elektron ve protonları ayrıldığında hepsi durgun hale gelir ve hareketsiz kalırlar.		X	
➤ Elektrik enerjisi elektronlar tarafından yapılır.		X	
➤ Nötr, yüklenmenin üçüncü bir çeşididir.		X	
➤ Nötr cisim, yüksüz cisimdir/ Nötr cisimler hiç yük bulundurmazlar.		X	+ 'lar ve - 'ler aynı orandadır.
➤ Yükler; 'artı yük' ve 'eksi yük' olarak adlandırılır.	X		
➤ Hem pozitif hem de negatif yükler hareket edebilirler.		X	Sadece negatifler hareket eder.
➤ Nötr cisimler negatif yüklüdür, yüklü cisimler de pozitif yüklüdür.		X	Nötr eşit yüklüdür.
➤ Nötr cisimde bulunan başlangıçta etkisiz olan yükler sürtünme ile aktifleşir ve pozitif elektrik yüklerine dönüşür.		X	Negatif elektrik yüküne dönüşür.
➤ Yükler cam gibi dielektrik maddelerden akabilir.		X	Elektriği iletmez.
➤ Yükler kendi başlarına hareket eder.	X		
➤ Yüklenmiş cisim sadece bir tip yüke sahiptir.		X	
➤ Elektrik yükleri kendiliğinden oluşur.		X	
➤ Aynı yüklerle yüklü iki metal cisim arasında yük transferi olmaz.		X	Olabilir, miktarına bağlı.
➤ İki zıt yüklerle yüklü cisim arasında biri nötrleşinceye kadar yük geçişi olur.	X		
➤ Bir balonun üzerine kürk sürtmek yük üretir.	X		
➤ Bulutlar birbirlerine sürtünerek yüklenirler.	X		
➤ Sürtünme ile elektriklenmede bir cisimden negatif yükler diğerine geçerken, diğer cisimdeki pozitif yüklerde ilk cisme geçer.		X	Pozitif yükler geçmez.
➤ Birbirine sürtülen cisimler ayrıldıklarında aynı cins elektrikle yüklenir.	X		
➤ Dokunma ile elektriklenmede nötr cisim yüklü cismin zıt elektrik yükü ile yüklenir.		X	Yüklü cisimle aynı yüklerle yüklenir.
➤ Yüklü bir metal ile nötr bir metal cisim arasında yük geçişi olmaz.		X	Yüklüden nötre geçiş olur.
➤ Yüklü bir cisim nötr bir cisme yaklaştırıldığında yükleri nötr cisme geçer.		X	

➤ İki cisim arasındaki yük geçişinde etkileşim zamanı önemli değildir.	X		
➤ Elektriklenme, iki cismin birbirine sürtülmesi sonucu elektrik üretilmesiyle oluşur.	X		
➤ Elektriklenme, iki iletkenin çarpışması sonucu elektrik üretilmesi ile oluşur.		X	
➤ Elektriklenme, sürtünme ile elektrik akışı sonucu oluşur.	X		
➤ Elektriklenme, taşıma, sürtünme ya da iki cismin çarpışması ile oluşur.		X	
➤ Elektriklenme, saçın ya da küçük kâğıt parçacıklarının çekilmesidir.		X	
➤ Statik elektrik, elektrik akımının durgun şeklidir.	X		
➤ Statik elektrik sürtünme ile oluşur.		X	
➤ Statik elektrik, elektronların birikmesidir.		X	
➤ Statik elektrik, bir enerji biçimidir.	X		
➤ Statik elektriklenme olduğu zaman bir cins yük objenin yüzeyine gider diğer cins yük ise merkezde kalır.	X		
➤ Elektrik bir enerji türüdür.	X		
➤ Statik elektrik yüksek voltajda hiçbir şey yapamaz.		X	Yapar, aynı elektrik gibi.
➤ Elektrik, ağırlıksızdır.		X	Az da olsa vardır.
➤ Elektrik, fiziksel bir büyüklüktür.		X	
➤ Akan elektrik ve durgun elektrik olmak üzere iki çeşit elektrik vardır.	X		
➤ Elektronlar harekete geçtiğinde elektrik akımı başlar ve bütün elektrostatik olayları gözden kaybolur.		X	
➤ Dıştan dokundurulduğunda dış yüzey içten dokundurulduğunda iç yüzey yüklenir.		X	Tam tersi
➤ Metal küre atom gibi düşünülür ve (+) yükler merkezde, (-) yükler dış yüzeyde bulunur.		X	
➤ Dokunma ile elektriklenmede iki cisim aynı yükte yüklenir ve yükleri eşit oranda paylaşırlar.	X		
➤ Yüklü cisim dokundurulduğunda tüm yükünü küreye boşaltır.		X	Paylaşırlar.
➤ Yalıtkanlar iletkenler gibi yüklenebilir.	X		
➤ Tahta çubuk yüklü cisim ve elektroskop arasına konulduğu zaman elektroskopun yaprakları hareket etmez, çünkü tahta çubuk iletken değildir.		X	
➤ Elektroskop bir maddenin iletken olup olmadığını ölçmeye yarayan araçtır.	X		
➤ Elektroskop, elektrik akımının kutupluluğunu ölçen araçtır.	X		
➤ Elektroskop, elektrik akımının dayanıklılığını (strength) ölçen araçtır.		X	Hiç duymadım.
➤ Elektriksel kuvvet ile yer çekim kuvveti benzer şeylerdir/aynıdır.	X		
➤ Bir yük olmasa da her noktada kuvvet vardır.	X		
➤ Biri diğerine göre daha fazla yüke sahip olan iki cisimden yük miktarı büyük olan cisim diğerine daha büyük kuvvet uygular.	X		
➤ Elektriksel alan ve kuvvet aynı şeydir ve aynı yöndedir/doğrultudadır.		X	Aynı şey değil, yönleri farklı.
➤ Elektriksel kuvvetler, elektriksel alan çizgileri boyuncadır.	X		
➤ Yük elektriksel alan çizgilerinde olmadığı zaman ona bir kuvvet etkimez.		X	Mutlaka etkiler, az da olsa.
➤ Elektriksel alan çizgileri gerçektir.		X	
➤ Belirli sayıda elektriksel alan çizgileri vardır.		X	
➤ Elektriksel alan çizgileri herhangi bir yerden başlayıp sona erebilir.	X		
➤ Elektriksel alan çizgileri birbirini kesebilir.		X	Kesinlikle kesmez, ne kadar yoğun olsada.
➤ Elektrik alan çizgileri keskin sınırlar ve ilmekler yapabilir.		X	
➤ Elektriksel alan yükleri çektiği zaman parlama/ışıldama/kıvılcım oluşur.	X		
➤ Elektriksel alan çizgileri sadece iki boyutludur.		X	Üç boyutludur.
➤ Bir yerde yük yoksa orada elektriksel alan çizgileri de yoktur.	X		
➤ Tespit edecek bir şey yoksa alanlar da yoktur.		X	
➤ Elektriksel alan çizgileri yüklerin hareket yoludur/ hareket yörüngeleri/ yükler tarafından izlenecek olan yollardır.	X		
➤ Elektriksel alan çizgileri yükleri taşıyan yollardır.	X		
➤ Elektriksel alan çizgileri kuvvetleri taşıyan yollardır.		X	
➤ Elektriksel alan çizgileri tam olarak pozitif yükten negatif yüke doğrudur ve hareketi ifade eder.		X	Tam tersi.
➤ Bir pozitif nokta yükün elektriksel alan çizgileri silinir, çünkü her yöne elektriksel alan çizgileri olduğundan birbirlerini yok ederler.		X	Birbiri ile kesişmeden kendi yollarını kurarlar.
➤ Hareket eden yük her zaman elektriksel alan çizgilerini takip ederek ivmeli hareket eder.		X	
➤ Yükler bir yalıtkan üzerinde hareket etmediğinden orada bir elektriksel alan oluşmaz.	X		

➤ “Coulomb” kanunu nokta yüklerle değil, bir sistem halinde bulunan yüklerle etki eder.	X		
➤ Coulomb kanunu noktasal yük dışındaki yük sistemlerine de uygulanır.		X	
➤ Tek bir noktasal yük düzgün (sabit) bir elektriksel alan oluşturabilir.		X	
➤ Sabit elektriksel alanda sabit bir elektriksel kuvvet yoktur.	X		
➤ Sabit elektriksel alana bırakılan yüklü parçacık elektriksel alanda hareket ederken parçacığa etki eden elektriksel kuvvet artar veya azalır (Yükün cinsine göre).		X	
➤ Elektriksel alan ve akı aynı şeydir.		X	Akı sanırım birim zamanda geçen yükü.
➤ Elektrik akısı ve elektrik yükleri vektördür.	X		
➤ Elektriksel alanın sıfır olduğu bir kapalı Gauss yüzeyinde mutlaka elektriksel akı da sıfırdır.		X	
➤ Gauss yasası, kapalı yüzey olmasa bile simetrik olan tüm yüzeylere uygulanır.		X	
➤ Gauss yasasında yük dağılımının değil cismin simetrik olması gerekir.	X		
➤ Kapalı bir Gauss yüzeyi içindeki yükün yüzeyde oluşturduğu akı $\Phi = E \cdot A \cdot \cos\alpha$ ile bulunur.	X		
➤ Gauss yüzeyindeki elektriksel akı yüzey içindeki yüke bağlı değildir.	X		
➤ Potansiyel/Gerilim devre boyunca akar.	X		
➤ Potansiyel/Gerilim ve elektriksel alan arasında bir ilişki yoktur.	X		
➤ Potansiyel/Gerilim bir enerjidir.	X		
➤ Eş potansiyel eşit alan veya sabit alan anlamına gelir.		X	Alanla ilgisi yok, aynı potansiyel olduğunu gösterir sadece.
➤ Eş potansiyel çizgileri üzerinde bir yükü hareket ettirmek için iş yapılır.	X		
➤ Yüksek potansiyeldeki elektriksel alanın büyüklüğünün düşük potansiyele göre büyük olması gerekir.		X	Tam tersi olur. Uzaklıkla arasında ters orantı var.
➤ Bir kondansatör ve bir pil aynı prensiple işler/çalışır.		X	
➤ Kondansatörler yük kaynağıdır, yükleri depolarlar.	X		
➤ Piller yük depo ederler.	X		
➤ Piller ve jeneratörler elektrik üretir.		X	
➤ Yükler bir kondansatör boyunca akar.	X		
➤ Potansiyel farkı sadece kondansatörün iki levhası üzerinde vardır levhalar arasında bir yerde potansiyel fark yoktur.		X	Her yerde var.
➤ Sığayı yüklemek için bir iş yapılmaz.		X	
➤ Bir kondansatörü yüklemek için hiç iş yapmak gerekmez.		X	Gerekir.
➤ Bir kondansatörü yüklemek demek, onu yükle doldurmak demektir.		X	
➤ Bir kondansatörün kapasitesi/sığası üzerindeki yük miktarına bağlıdır.	X		
➤ Bir kondansatör üzerinde net bir yük vardır.		X	
➤ Pozitif yüklü sığanın levhaları üzerinde sadece pozitif yükler bulunur.	X		
➤ “Yükler sığa boyunca hareket eder”, “Yükler kondansatör içerisinde akar”.		X	
➤ Bir kondansatör iki ayrı levha içerir veya Bir kondansatör için iki farklı parçaya ihtiyaç vardır.	X		
➤ Kondansatörün levhaları arasındaki uzaklık arttıkça daha fazla yük depolanacağından sığa artar.		X	Tam tersi
➤ Uzaklık arttıkça kondansatörün levhaları arasındaki potansiyel değişmez.	X		
➤ Kondansatörün levhaları arasına konulan yalıtkan maddelerin kondansatörün sığasını azalır.	X		
➤ Yalıtkan maddenin kondansatörün levhaları arasındaki irtibatı koparması sebebiyle sürekli bir volt artışı olur.		X	Azalma olur.
➤ Yalıtkan madde konya bile uzaklık değişmediği için sığa değişmez.	X		
➤ Toplam puan(116)	49	67	

Ö.A.4’ün daha önce ilgili literatürde tespit edilmiş kavram yanlışlarından hangilerine sahip olduğu tespit edilirken bu tabloda Doğru=0 puan, Yanlış=1 puan olarak kodlandığında kavram yanlışına sahip olmayan bir öğretmenin alacağı puan 116’dır. Ö.A.4’ün aldığı puan $(67 \times 1 + 49 \times 0)$ 67 bulunmuştur. Ö.A.4 kavram yanlışlarına sahiptir ve yüzde 57.75 oranında başarılıdır. Ayrıca bazı açıklamalarının da kavram yanlışını içerdiği görülmüştür. Tabloda Ö.A.4’ün sahip olduğu kavram yanlışları koyu yazılmıştır.

Ö.A.4'ün görüşme sorularına verdiği cevapların değerlendirilmesi ise Tablo 4.17'de gösterilmiştir ve cevaplar görüşmelerden yapılan alıntılar yardımıyla açıklanacaktır.

Ö.A.4 iletken ve yalıtkan maddeleri ezber bir tanımla açıklamıştır. İletken ve yalıtkan maddelere katı ve sıvılardan kolaylıkla örnek verebilmiştir ancak gazlardan örnek verememiştir. Aynı zamanda saf suyu yalıtkan olarak sınıflandırdıktan sonra neden yalıtkan olduğunu da açıklayamamıştır. Yine ezber bilgilerle cevap verdiği gözlenmiştir. Ancak Kavram Yanılgıları Tablosu'nda iletken ile ilgili cümleyi yanlış diye kodlayarak doğru işaretleyebilmiştir.

“İletken madde ee elektriği iletmeye aracı olan, yalıtkan madde iletmeyen” (2. Görüşme)

“(-) yükler farklı olur. Elektrik yükleri daha farklı dağılmış olur. Bu yüzden iletken olmuş olabilir. Ama tam bir bilgin yok yani gazların iletkenliğiyle ilgili.” (2. Görüşme)

“Musluk suyu bildiğimiz su içindeki maddeye bağlı bence değildir. Saf su o olabilir ya da tam tersi. Tam tersi de olabilir. Bilmiyorum.” (2. Görüşme)

Ö.A.4 yalıtkan maddelerin nasıl yüklendiğini ayrıntılı bir şekilde açıklayamamış ve yüzeysel ezber bir bilgi ile açıklayabilmiştir.

“Mesela ipek kumaşa sürttüğümüzde yükleyebiliriz yalıtkan bir maddeyi.” (2. Görüşme)

Ö.A.4 elektriksel olarak nötr olmayı doğru açıklayabilmiştir. Ancak yüklü olmayı konuya özgü kavram yanılgısı ile açıklayabilmiştir.

G—Tamam. Negatif yüklü bir cisim aynı zamanda pozitif yük barındırır mı?

Ö.A.4—Negatif yüklü evet, hayır barındırmaz. Çünkü o bütün pozitifleri elemine etmiştir yani sadece (-) yüklüdür.

G—Pozitif yükler nereye gitmiş oluyor o zaman?

Ö.A.4—Pozitif yükler, biz bu dediğimiz yüklü kısma gitmiştir.

G—Birbirini mi götürüyor?

Ö.A.4— Evet birbirini götürüyor.

Tablo 4 . 16

Ö.A.4'ün Görüşme Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu

		0	1	2	3	4	5
Soru numarası	Cevap yok	Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun, ancak yeterli olmayan açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama	
1.						X	
2.						X	
3.						X	
4.						X	
5.							X
6.		X					
7.							X
8.							X
9.					X		
10.							X
11.							X
12.						X	
13.							X
14.					X		
15.							X
16.							X
17.						X	
18.	X						
19.						X	
20.						X	
21.		X					
22.						X	
23.	(a)						X
	(b)	X					
	(c)						X
	(d)						X
	(e)						X
	(f)	X					
	(g)						X
24. ...	(a)		X				
	(b)						X
	(c)						X
	(d)						X
25.		X					
26.	(a)						X
	(b)		X				
27.				X			
28.							X
29.	(a)			X			
	(b)			X			
30.		X					
31.	(a)			X			

	(b)				X	
32.	X					
33.	(a)	X				
	(b)	X				
	(c)	X				
	(d)	X				
34.	X					
35.	(a)				X	
	(b)				X	
	(c)		X			
36.	X					
37.	X					
38.	X					
39.	X					
40.	X					
41.			X			
42.			X			
43.			X			
44.			X			
Toplam puan (61 soru)=158	14x0=0	11x1=11	6x2=12	3x3=9	9x4=36	18x5=90

Ö.A.4 nötr cisimlerin nasıl negatif yüklü hale gelebileceğini dokunma ile elektriklemeyle kullanarak kolaylıkla açıklayabilmiştir. Ancak nötr cisimlerin nasıl pozitif yüklü hale gelebileceğini dokundurma ile açıklarken ezbere konuşup kavram yanılışına düşmüştür. Ancak çok bilinen bir kavram yanılış olduğu sonradan kendisi de yanlış söylediğinin farkına varmıştır. Ancak yine pozitif ve negatif yüklerin birbirini götürdüğü kavram yanılışıyla açıklamıştır. Benzer kavram yanılışını Kavram Yanılışları Tablosu'nda, iki zıt yükle yüklü cisim arasında biri nötrleşinceye kadar yük geçişi olur şeklinde işaretleyerek yine yapmıştır.

“Ya dokundurarak (-) olur. Bu şekilde mesela sağlayabilirim. (-) yüklü bir cismi nötr bir cisme dokundurarak onu (-) yükleyebilirim.” (2. Görüşme)

“Yine aynı şekilde nötr bir cismi bu sefer pozitif cisme dokundurdum. Buradaki yükler oraya geçer, paylaşırlar...Aaaa... Geçen pozitif değil. Nötrdeki (-) ler bunları götürür. Burada da (+) kalır. Hareket eden (-) yük orada yanlış kullandım.”

G—Tamam. Sonuçta ikisi de pozitif yüklü hale mi gelecek?

Ö.A.4—Evet ikisi de pozitif yüklü hale gelir. (2. Görüşme)

Ö.A.4 elektroskopun ne işe yaradığı ile ilgili soruları doğru cevaplayabilmiştir.

“Elektroskopla anlayabilirim.” (2. Görüşme)

“Mesela elektroskop hareketsizdir, dokundurduğum da hani yapraklar açılıyorsa yüklüdür. Açılmıyorsa yüksüzdür.” (2. Görüşme)

“Cinsini belirlemem için uumm yani açıldı (-) mi, (+) mı bilmiyorum. Eğer bir başka cismi dokundurursam ikisinin farklı yükte olduğunu bulabilirim. Eee ama şey bunda

zıt şeylerin kullanılması daha iyi olabilir. Ama sonuçta yine elektroskopla da anlayabilirsin.” (2. Görüşme)

Ö.A.4 nötr bir elektroskopun topuzuna negatif yüklü bir cismin yaklaştırıldığında ve dokundurulduğunda neler olacağını doğru olarak açıklayabilmiştir. Ancak nötr bir elektroskopun topuzuna pozitif yüklü bir cismin yaklaştırıldığında ve dokundurulduğunda neler olacağını açıklarken doğru bir şekil çizebilmiş fakat zaman zaman da olayın aslında nasıl gerçekleştiğini açıklarken konuya özgü kavram yanılığını kullandığı görülmüştür. Oysa Ö.A.4 de Kavram Yanılımları Formu’nda pozitif yüklerin hareket etmeyeceğini işaretlemiştir. Ö.A.4’ün ders sunumu sırasında yapılan gözlemlere göre pozitif yüklerin hareket etmeyeceğini sık sık vurgulamış olması ve öğrencilerin de bu kavram yanılığına sahip olabileceğini bilmesi ilginçtir.

“Yaklaştırdığımda şöyle (-) aşağıya inecektir topuzdan, yapraklar biraz açılacak. Burada (-) yükler olacak. (+)larda burada toplanacak. Yine buradaki yük değişmiyor. Çünkü dokunduruyorum. Ama bu şekilde bir açılma meydana gelecek.”

G—Tamam. (+) yükler, bütün (+)lar topuza doğru hareket edip öyle mi?

Ö.A.4—Evet. Eee yok (-) ler aşağıda inecek (+)lar toplanmış olacak.

G—Tamam. Ee peki yapraklarda hiç (+) yük kalmayacak mı?

Ö.A.4—Yapraklarda (+) yük hiç kalmayacak mı? Kalabilir ama (-)ler daha fazla olması lazım ki açilsin.

Ö.A.4 yüklü bir elektroskopun topuzuna elektroskopla aynı ve zıt yükle yüklü bir cisim yaklaştırıldığında ve dokundurulduğunda oluşabilecek farklı durumları açıklarken kavram kargaşası yaşadığı görülmüştür. Ancak Ö.A.4’ün de diğerleri gibi elektroskop ve cismin yükü konusunda serbest bırakıldığında genellikle negatif yüklü olmasını seçtiği ve pozitif yüklü olunca açıklamakta zorlandığı ve dokunma ile elektrikleme sonucunda cisimlerin aynı yükle yüklenmiş olacağı bilgisini hatırlayıp ondan sonra açıklamayı kurguladığı tespit edilmiştir.

Ö.A.4—Yaklaştıracamız. (-). Tamam. Yaklaştırdığımda bu (-) yüklü. Imm burada (+) lar birikecekti. Buradaki eee yapraklar biraz kapanır, yaklaştırdığımda. Ö.A.4—Yaklaştırdığımda biraz kapanır. Tabii bunun miktarına da bağlı yani.

G—Dokundurduğunda neler olabilir?

Ö.A.4—Dokundurduğunda buradaki (-) yükler buradakileri nötrleyecektir. Yani kesinlikle kapanması gerekiyor. Biraz kapanacaktır. Aaa daha sonra tamamıyla da kapanabilir. Tamamıyla kapanıp bir daha açılabilir.

G—İhtimalleri sıralayabilir miyiz?

Ö.A.4—Hee. Tamam. Eğer eşitse tamamen kapanır. Fazlaysa biraz açılır ya da biraz kapanabilir. Sadece birazda kapanabilir. Ama u bunun biraz açılması için önce kapanıp açılması lazım normalde de.

G—Cismin yükü fazlaysa mı?

Ö.A.4—Evet evet fazlaysa. Yani bunun yükü fazlaysa önce bunu kapatacaktır, daha sonra açılacaktır. Ee sadece birazcık da kapanabilir. “Hee tamam. Dokundurulursa... Şimdi yine ihtimaller. Cisim ile elektroskopun yük miktarı eşitse nötr olur. Yapraklar kapanır. Cismin yükü 2 tane fazlaysa, cismin yük miktarı fazlaysa buraya (-) yükle yükleyecek. Ne olacak yapraklar önce kapanır, sonra biraz açılır...” (2. Görüşme)

Ö.A.4 topraklamayı ve onunla ilgili soruyu kısmen doğru açıklamıştır. Ancak negatif yüklerin sadece cisimden toprağa doğru hareket edeceğini düşünmektedir.

“Topraklama. Cismi toprağa bağladık bir kabloyla. Burada cisim vardır. Toprak, (-) yükler aşağıya geçer elektronlar yani. Aşağı doğru hareket eder, akar. Buradaki cisim pozitif yüklenmiş olur.” (2. Görüşme)

Ö.A.4 Faraday kafesinin ne olduğunu bilmemektedir. Ayrıca yıldırım ve şimşekten korunmak için alınabilecek önlemleri de çok iyi bilmediği tespit edilmiştir.

“Bilmiyorum. Kafes şeklini duymadım. Faraday’ı çok duydum ama. Yani elektrik ile ilgili mutlaka. Faraday’ı duydum da kafesini bilmiyorum.” (2. Görüşme)

“Yüzüstü yere yatmak gerekiyor ve kafayı korumak gerekiyor. Çünkü şimşekten zarar görebilir yıldırımdan. Ondan sonra eee yani ortamına göre değişiyor... Ya bence yere uzanmak daha mantıklı. Çünkü araba çeker yani. Çeker. Hatta daha fazla.” (2. Görüşme)

Ö.A.4’ün içi oyuk yalıtkan küre ve içi oyuk iletken küre ilgili soruları kısmen açıklayabildiği tespit edilmiştir.

“İçi boş küre. Dışında oluyordu. İçinde bir şey olmuyordu. Öyle hatırlıyorum.” (2. Görüşme)

Ö.A.4 elektriksel kuvveti ve elektriksel alanı açıklayamamıştır. Ancak formüllerini doğru hatırlayabilmesine rağmen her iki niceliğin de birimini hatırlayamadığı tespit edilmiştir.

“İki cisim arasında olan çekim. Elektriksel çekim. Cisimlerin ya birinin yüklü olması da yeterli. Evet. Haa formülü de $F = kq_1q_2 / r^2$ ydi.” (2. Görüşme)

“Elektrik alan deyince böyle daha çok böyle hani bir alan oluşturuyormuş gibi çekimine aldığı u yer olarak anlıyorum mesela. O elektriğin çekimine aldığı alanlar. Ya formülü şey işte $k \cdot q/d^2$ diye hatırlıyorum” (2. Görüşme)

“Elektrik alan birim hatırlamıyorum. Elektriksel kuvvetin birimi... Onu da hatırlamıyorum. Ama çıkartabilirim, birim olarak bilmiyorum.” (2. Görüşme)

Ö.A.4'ten kütleleri ve yük miktarları eşit ve zıt olan noktasal iki cisim arasında oluşan elektriksel kuvvetleri ve yönlerini çizmesi istendiğinde doğru çizebildiği görülmüştür. Açıklama yaparken de birbirine eşit ve yönde olacaklarını söylemiştir. Ancak yüklerden birinin yük miktarında değişiklik meydana geldiğinde sadece onun oluşturduğu kuvvetin değişeceğini düşündüğü tespit edilmiştir. Benzer kavram yanılgısını Kavram Yanılgıları Tablosu'nda da işaretlediği görülmüştür. Ayrıca formüldeki k 'nın değerini ve ortamın değişmesinin kuvveti değiştireceğini bilmektedir. Ancak yüklerden birisinin kütlelerinin artmasının elektriksel kuvveti artıracığı kavram yanılgısına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Ö.A.4—(-4q) değişir tabii ki. Çünkü bunun yapacağı kuvvet artacaktır. Aa bu sefer yine eşit olmaz.

G—(-4q) daha mı çok çeker?

Ö.A.4—Daha fazla kuvvet uygular.

G—(-4q) diğerine daha fazla kuvvet uygular öyle mi?

Ö.A.4—Evet.

...

“Yükünün işaretini değiştirirsek, bu sefer elektriksel kuvvetin aa yönleri değişir. Birbirini iteceklerdir. Aa sadece işaretini değiştirdik. Birbirine eşit yükte kuvvetler olur ama zıt yönleri zıt olur sadece.” (2. Görüşme).

....

“Değişir. Ama aa yani F_1 yine F_2 ' ye eşit olur. Çünkü ikisinin de birbirinden eşit miktarda uzaklaştırıyorum. Yalnız elektriksel kuvvet azalacaktır ikisinde. Yine eşit olur ama azalır.”

...

“Ortam değiştirilirse, değişebilir. Çünkü oradaki k ortama da bağlı.”

Ö.A.4—Kütlesi artarsa birisinin kuvvet değişir. Çünkü bu daha büyük hacimli olduğu için daha fazla yük alacaktır.

G—Yükü yine(-q).

Ö.A.4—H ihı.

G—Ama kütlesi 2 katına çıktı.

Ö.A.4—Diğerini daha çok çeker. Evet. Onun uyguladığı kuvvet daha fazla olur.

Ö.A.4 elektrik alanın yönünü bilmediği gözlenmiştir. Ancak elektrik alanın vektörel olduğunu, sık olmasının ne anlama geldiğini bildiği ve alan çizgilerinin iki boyutlu olduğunu bildiği gözlenmiştir. Ö.A.4'ün Kavram Yanılgıları Tablosu'nda da elektriksel alan çizgilerinin herhangi bir yerden başlayıp sona erebildiğini işaretlemiştir.

“...iki yük arasındaki elektrik alan çizgileri... Bu şekilde (-) den (+) ya doğru olur. “ (2. Görüşme).

Vektördür alan ve 3 boyutlu çizgileri. Çizgilerin çokluğu oradaki elektriksel alanın yüksek olduğunu gösterir. Yani orada ciddi bir elektriksellik var demek.” (2. Görüşme).

Ö.A.4 noktasal bir yükün elektrik alan çizgilerinin üzerinde ve arasındaki bir yere yerleştirilmesi durumunda her iki durumda da yüke kuvvet etki edeceğini bildiği tespit edilmiştir. Ancak Kavram Yanılgıları Tablosu’nda elektriksel kuvvetlerin, elektriksel alan çizgileri boyunca olduğunu, elektriksel alan çizgilerinin yüklerin hareket yolu olduğunu, elektriksel alan çizgilerinin yükleri taşıyan yollar olduğunu ve elektriksel alan çizgilerinin kuvvetleri taşıyan yollar olduğunu işaretlediği görülmüştür.

“Çizgilerin üzerine yüke kuvvet etki eder. Çünkü elektriksel alanın içinde. Çizginin üzerinde değil de arada bir yerde olunca yine eder bence.” (2. Görüşme).

Ö.A4 düzgün bir elektrik alan üzerindeki ve arasındaki pozitif ve negatif yüklerin durumunu açıklayamamıştır ve konuya özgü kavram yanılgılarına sahip olduğu görülmüştür.

Ö.A.4—Tamam. Aa şey çıkmaya çalışacaktır. Bu alandan çıkmaya çalışacaktır.

G—Bu alandan çıkmaya çalışacak! Nasıl?

Ö.A.4—Yani bu şekilde yön yön olarak.

G—Yukarıya doğru mu hareket eder?

Ö.A.4—Yani bu alandan çıkmak isteyecektir. Çünkü elektrik alanda (+) yüklü olduğu için birbirlerini iterler.

...

Ö.A.4 pozitif ve negatif yüklü cisimlere birbirine paralel levhalar arasında etkiyecek olan kuvvetleri şekil çizerek gösterebilmiştir. Ancak açıklamaları sırasında kavram yanılgılarını kullanmıştır.

“Evet, gelmek isteyecek yani elektriksel alan çizgileri aşağıya doğru merkeze doğru, merkeze doğru gelmek isteyecektir.” (2. Görüşme).

Ö.A.4 elektrik akısını, nelere bağlı olduğunu ve elektrik akısı yoğunluğunu hatırlayamamıştır ve ilgili sorulara cevap verememiştir.

“Aa akı çok hatırlamıyorum. Çünkü bayadır bu konuyu çalışmadım. Çok bilmiyorum ne olduğunu.” (2. Görüşme).

“Yüzey alanına bağlı olduğunu hatırlıyorum. Ama ters orantılı mıydı, doğru orantılı mıydı onu hatırlamıyorum. Hani gözümün önüne gelmiyor konu hiç. Yapamıyorum.” (2. Görüşme).

Ö.A.4 Gauss yasasını da hatırlayamadığından ilgili sorulara cevap verememiştir.

“Böyle kapalı bir alan vardı sanki. O kapalı alanda ki akıyla ilgili yine bu da. Aa akıyla ilgiliydi Gauss yasası. Kapalı bir alan vardı. Oradaki akının konumuyla ilgili bir şeylerdi ama formülünü hatırlamıyorum.” (2. Görüşme)

Ö.A.4'ten içi boş ve içi dolu +Q yüklü kürelerin iletken ve yalıtkan olması durumunda; merkezlerinden eşit uzaklıkta bir noktada içlerinde, yüzeylerinde ve dışlarındaki elektrik alanları karşılaştırması istendiğinde grafikleri yanlış çizdiği ve yanlış açıkladığı gözlenmiştir.

Ö.A.4—Elektrik alan nasıl değişir. Aa merkezden uzaklaştıkça elektrik alanı azalacaktır. Azalır. Yani en küçük burada olur.

G—En küçük dışındaki bir yerde mi yani?

Ö.A.4—Evet. En fazlada içte olur.

G—En fazla içinde. Yüzeyinde?

...

“Plastikten yapılmış olsaydı, değişmezdi. Ama yalıtkan yani sonuçta.” (2. Görüşme).

Ö.A.4'ün elektriksel potansiyel ve bunun yüklü iletken ve yalıtkanlara uygulanması, potansiyel eğrileri ve iş sorularını cevaplayamadığı tespit edilmiştir. Ayrıca kondansatörün ne olduğu, nelere bağlı olduğu ile ilgili sorulara da kısmen cevap vermesine rağmen yüklü kondansatörde depolanan enerjiyi açıklayamamıştır.

“Elektriksel işin formülünü, nelere bağlı olduğunu hatırlamıyorum, hayır. Birimini, sembolünü aaa... Hayır hatırlamıyorum.” (2. Görüşme).

“Sığa. Cismin maddesine, yapıldığı maddeye bağlı. Aa uzaklığa bağlı, birde yüke bağlı. C diye hatırlıyorum ama bilmiyorum tam hatırlamıyorum C olabilir... Birimi... Sığa bilmiyorum.” (2. Görüşme).

“Tam dolduğunda artık hani burada bir akım kalmayacağı için azalır yani.”

“Akım geçmez mi?”

Ö.A.4—Yok geçer ama bu hani artık buradan geçen bir şey kalmadı. Geçmiş dolmuş sığasını kapasitesini doldurmuş. Ya sabit durur.

Ö.A.4'ün açık uçlu sorulara cevap verdiği ikinci görüşmenin değerlendirildiği bu tabloda Cevap yok=0 puan, yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=1 puan; yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=2 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=3 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun ancak yetersiz açıklama=4 puan ve doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=5 puan olarak kodlandığında alan bilgisi iyi olan bir öğretmen

adayının alacağı puan 305'tir. Ö.A.4'ün aldığı puan ($20 \times 5 + 6 \times 4 + 3 \times 3 + 6 \times 2 + 13 \times 1 + 13 \times 0$) 158 olarak hesaplanmıştır. Yani yüzde 51.80 oranında başarılıdır. Ayrıca yük ve elektroskop ile ilgili sorularda başarılı iken, daha üst kavramların hiçbirisini hatırlayamadığı görülmüştür. Benzer durum Kavram Yanılgıları Formu'nda da tespit edilmiştir. Ö.A.4'ün kavram yanılgılarının çoğunun elektriksel potansiyel enerji ve iş ile Gauss Yasası ve Elektriksel akı, Elektriksel alan, kondansatörler ile ilgili olduğu görülmektedir.

Ö.A.4'ün 7. sınıf kazanımlarına uygun olarak hazırlanmış açık uçlu sorulara verdiği cevapların değerlendirilmesi Tablo 4.18'de gösterilmiştir.

Tablo 4 . 17

Ö.A.4'ün Açık Uçlu Sınav Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu

Soru numarası		0	1	2	3	4	5
		Cevap yok	Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun, ancak yeterli olmayan açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama
1.	(a)						X
	(b)					X	
2.	(a)						X
	(b)					X	
3.	(a)						X
	(b)						X
4.	(a)						X
	(b)						X
5.	(a)						X
	(b)					X	
	(c)					X	
	(d)					X	
	(e)					X	
6.	(a)						X
	(b)						X
	(c)					X	
	(d)					X	
7.	(a)	X					
	(b)		X				
8.	(a)				X		
	(b)	X					
	Toplam puan =81	2x0=0	1x1=1	0x2=0	1x3=3	8x4=32	9x5=45

- 1) Pozitif Nötr Negatif
Yüklü Yüklü yüklü
- K L M
- a) Yük cinsleri verilen yukarıdaki üç kürenin yük miktarlarını gösteren bir sütun grafiği çizebilir misiniz?
- Yük miktarı
- b) Cevabınızın nedenini açıklar mısınız?

Ö.A.4 1. soruya doğru cevap vermiştir ve nötr cisme ait olan grafik hariç grafikleri doğru çizebilmiştir.

- 2) Plastik çubuk yün kumaşa, cam çubuk ise ipek kumaşa sürtülüyor.
- a) Bu durumda cisimlerin yük durumları hakkında ne söyleyebilirsiniz?
- b) Bu etkileşimi ve sonuçlarını öğrencilerinize şekille göstermek isterseniz, nasıl bir çizim yapardınız? Çizerek açıklar mısınız?
- Plastik çubuk – yün kumaş Cam çubuk- ipek kumaş

Ö.A.4 sürtünme ile elektriklenme ile ilgili soruda plastik çubuk ve yünlü kumaş ile cam çubuk ve ipek kumaş arasındaki etkileşimi doğru açıklamıştır ancak şekil çizerek sembolize ederken yalnızca son durumu çizebilmiştir.

- 3)
- K (+) yüklü
- A B C
-

Birbirleriyle temas eden üç nötr küreye pozitif yüklü bir cisim yaklaştırılıyor. Pozitif yüklü cisim A küresine yeterince yakın bir konumda iken, A, B, C küreleri birbirinden uzaklaştırılıyor. Buna göre;

- a) Kürelerin son yük durumları hakkında ne söyleyebilirsiniz? Şekil çizerek gösteriniz ve cevabınızın nedenini açıklayınız.
- b) A ve C kürelerinin yük miktarlarını karşılaştırınız.

Ö.A.4'nin etki ile elektriklenme sorusuna tamamen doğru cevap verdiği ve doğru çizdiği tespit edilmiştir.

4)



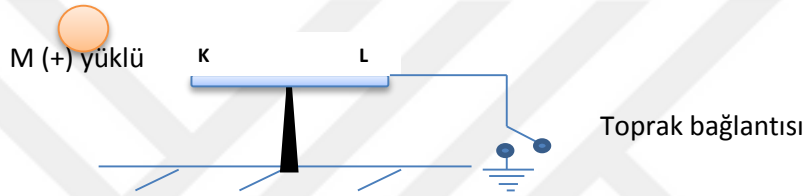
K ve L iletken iki küredir. Bunlardan L küresinin nötr ve K küresi ile L küresi temas ettirildiğinde ise L küresinin (-) yüklü duruma geçtiği bilinmektedir. Buna göre;

- K küresinin temas öncesi yük durumu hakkında ne söyleyebilirsiniz? Cevabınızın nedenini açıklayınız.
- K küresinin temas sonrası yük durumu hakkında ne söyleyebilirsiniz? Cevabınızın nedenini açıklayınız.

Ö.A.4 dokunma ile elektriklelenme sorusunda, yükü bilinmeyen kürenin yükünü doğru tahmin etmiştir.

“K küresi (-) olmalıdır dokunduğunda aynı yükle yüklenir.” (Açık Uçlu Sınav)

5)



Şekildeki pozitif yüklü M cismi ve Nötr K-L çubuğu verilmiştir. Buna göre aşağıdaki durumları şekil çizerek anlatınız.

- M küresi K-L çubuğuna yaklaştırıldığında neler olacağını şekil üzerinde yükleri çizerek gösteriniz.
- Cisimler bu konumdayken anahtar kapatılırsa neler olacağını şekil üzerinde yükleri göstererek anlatınız.
- Cisimler bu konumdayken toprak bağlantısı kesildiğinde neler olacağını anlatınız.
- M cismi K-L çubuğundan uzaklaştırılıp toprak bağlantısı kesilirse durum değişir mi? Açıklayınız.
- Cisimlerin bu şekilde yüklenmesine ne ad verilir?

Ö.A.4'ün topraklama ile ilgili sorulara doğru cevap verdiği tespit edilmiştir. Ancak önceleri topraktan cisme negatif yük geçişi olabileceğini ezber bilgisini kullanarak hatırlamıştır.

“M (+)yüklüyse K-L(-)yüklü olur bence.” (Açık Uçlu Sınav)

“Topraktan (-) yükler gelir o zaman (-) yük lazım bize yani bu durumda” (Açık Uçlu Sınav)

Ö.A.4 yüklü bir elektroskopa aynı cins yükü yüklü bir cisim yaklaştırıldığında; topuz ve yaprakların yük durumlarını şekil çizerek açıklaması istendiğinde doğru cevap verdiği tespit edilmiştir.

“(+) yüklü cisim yaklaştırıldığında (-)'ler topuza hareket eder. Yapraklar (+) yükü yüklenir ve açılır...” (Açık Uçlu Sınav)

Ancak yüklü bir elektroskopa aynı cins ve zıt yüküyle yüklü bir cisim dokundurduğunda; olası durumları kısmen doğru açıklayabilmiştir ve daha önce de görüşme soruları incelenirken belirtildiği gibi elektroskopyu ve cismi negatif yüklü düşünüp açıklamayı tercih ettiği gözlenmiştir.

Ö.A.4 günlük hayatta elektrostatik teknolojik uygulamalarına örnek verememiştir. Yıldırım ve şimşek olayının oluşumunu elektriklenme ile açıklarken kısmen doğru cevap verirken, azot döngüsü ile ilgisini açıklayamamıştır. Ö.A.4'ün elektrostatik konularını günlük hayatla bağdaştırmada zorluk çektiği görülmüştür.

Ö.A.4'ün açık uçlu sorulara cevap verdiği sınavın değerlendirildiği bu tabloda Cevap yok=0 puan, yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=1 puan; yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=2 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=3 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun ancak yetersiz açıklama=4 puan ve doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=5 puan olarak kodlandığında alan bilgisi iyi olan bir öğretmen adayının alacağı puan 105'tir. Ö.A.4'ün aldığı puan $(9 \times 5 + 8 \times 4 + 1 \times 3 + 0 \times 2 + 1 \times 1 + 2 \times 0)$ 81 olarak hesaplanmıştır. Yani yüzde 77.14 oranında başarılıdır. Bu durum hem Kavram Yanılgıları Tablosunda yük ve yüklenme ile ilgili yanılgılarının az olması ile hem de görüşme sorularında yük ve yüklenme sorularında daha başarılı olması ile örtüşmektedir.

Ö.A.4'ün ders anlatımı sırasında özellikle öğrencilerin sahip olabileceği bazı kavram yanılgılarını dikkate almasına ve sık sık vurgu yapmasına, ders sırasında oldukça iyi bir teknolojik materyal hazırlamış olmasına ve başarılı bir ders süreci geçirmesine rağmen kendisinin bu denli çok fazla kavram yanılgısına sahip olması ilginçtir. Buna göre Ö.A.4'ün EKT'nden yüzde 40 oranında (8 doğru cevap), kavram yanılgıları tablosundan yüzde 57.75 oranında, görüşme sorularında yüzde 51.80 oranında, açık uçlu sınav sorularında yüzde 77.14 oranında başarılıdır. Sonuç olarak ortalama 56.67 olduğundan Ö.A.4'ün alan bilgisinin orta düzeyde olduğu söylenebilir. Ayrıca Ö.A.4'ün görüşme, gözlem ve açık uçlu sınavdan tespit edilen kavram yanılgıları Kavram Yanılgıları Formu ile uyumaktadır.

4.3.5.Öğretmen Adayı 5 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.5'in Kavram Yanılgıları Formu'na verdiği cevaplar Tablo 4.19'da gösterilmiştir.

Tablo 4 . 18

Kavram Yanılırları Formu

Cümleler	Doğru	Yanlış	Açıklama
➤ İletken, içinden elektrik akımının ve/veya ısının akabildiği bir maddedir.	X		
➤ Sadece iletkenler yüklenebilir.	X		
➤ Nemli hava iletkenidir.		X	Kuru hava iletkenidir.
➤ Elektrik yükleri sadece iletkenler üzerinde hareket edebilir, yalıtkanlar üzerinde hareket etmezler.	X		
➤ Aynı cins yükle yüklenmiş iki iletken arasında, birinin üzerindeki yükler diğerinin üzerindekiyle iteceğinden dolayı yük transferi olmaz.		X	Hangisinde yük fazla ise diğerine yük transferi olur.
➤ Elektrik yükleri bir telin sadece yüzeyinde akarlar.		X	
➤ Protonlar cisim boyunca hareket edebilirler.		X	(+) yükler hareket etmez.
➤ Bir elektron yüksüz saf bir negatif yüküdür.	X		
➤ Elektronlar yaklaşık ışık hızı ile hareket eder.	X		
➤ Her bir elektron enerji taşır.	X		
➤ Maddenin elektron ve protonları ayrıldığında hepsi durgun hale gelir ve hareketsiz kalırlar.	X		
➤ Elektrik enerjisi elektronlar tarafından yapılır.	X		
➤ Nötr, yüklenmenin üçüncü bir çeşididir.	X		
➤ Nötr cisim, yüksüz cisimdir/ Nötr cisimler hiç yük bulundurmazlar.		X	(+) ve (-) yükler eşittir.
➤ Yükler; ‘artı yük’ ve ‘eksi yük’ olarak adlandırılır.		X	
➤ Hem pozitif hem de negatif yükler hareket edebilirler.		X	(+) yük hareket etmez.
➤ Nötr cisimler negatif yüklüdür, yüklü cisimler de pozitif yüklüdür.		X	Nötr cisimde hem (+) hem de (-) yükler bulunur. Nötr olarak kalırlar.
➤ Nötr cisimde bulunan başlangıçta etkisiz olan yükler sürtünme ile aktifleşir ve pozitif elektrik yüklerine dönüşür.		X	
➤ Yükler cam gibi dielektrik maddelerden akabilir.		X	
➤ Yükler kendi başlarına hareket eder.	X		
➤ Yüklü cisim sadece bir tip yüke sahiptir.	X		
➤ Elektrik yükleri kendiliğinden oluşur.		X	
➤ Aynı yükle yüklü iki metal cisim arasında yük transferi olmaz.		X	
➤ İki zıt yükle yüklü cisim arasında biri nötrleşinceye kadar yük geçişi olur.		X	Hangisinde yük fazla ise diğerine geçiş olur. Yükler eşitleninceye kadar devam eder.
➤ Bir balonun üzerine kürk sürtmek yük üretir.	X		
➤ Bulutlar birbirlerine sürtünerek yüklenirler.	X		
➤ Sürtünme ile elektriklenmede bir cisimden negatif yükler diğerine geçerken, diğer cisimdeki pozitif yüklerde ilk cisme geçer.		X	(+) yük taşınmaz.
➤ Birbirine sürtülen cisimler ayrıldıklarında aynı cins elektrikle yüklenir.		X	Zıt yüklenir.
➤ Dokunma ile elektriklenmede nötr cisim yüklü cismin zıt elektrik yükü ile yüklenir.		X	Aynı yükle yüklenir.
➤ Yüklü bir metal ile nötr bir metal cisim arasında yük geçişi olmaz.		X	Olur.
➤ Yüklü bir cisim nötr bir cisme yaklaştırıldığında yükleri nötr cisme geçer.		X	Yük geçişi olmaz.
➤ İki cisim arasındaki yük geçişinde etkileşim zamanı önemli değildir.	X		
➤ Elektriklenme, iki cismin birbirine sürtülmesi sonucu elektrik üretilmesiyle oluşur.	X		
➤ Elektriklenme, iki iletkenin çarpışması sonucu elektrik üretilmesi ile oluşur.		X	
➤ Elektriklenme, sürtünme ile elektrik akışı sonucu oluşur.	X		
➤ Elektriklenme, taşıma, sürtünme ya da iki cismin çarpışması ile oluşur.		X	Sürtünme, etki, dokunma ile olur.
➤ Elektriklenme, saçın ya da küçük kâğıt parçacıklarının çekilmesidir.	X		
➤ Statik elektrik, elektrik akımının durgun şeklidir.	X		
➤ Statik elektrik sürtünme ile oluşur.	X		
➤ Statik elektrik, elektronların birikmesidir.		X	
➤ Statik elektrik, bir enerji biçimidir.		X	
➤ Statik elektriklenme olduğu zaman bir cins yük objenin yüzeyine gider diğer cins yük ise merkezde kalır.	X		
➤ Elektrik bir enerji türüdür.	X		
➤ Statik elektrik yüksek voltajda hiçbir şey yapamaz.		X	
➤ Elektrik, ağırlıksızdır.	X		
➤ Elektrik, fiziksel bir büyüklüktür.	X		

➤ Akan elektrik ve durgun elektrik olmak üzere iki çeşit elektrik vardır.	X		
➤ Elektronlar harekete geçtiğinde elektrik akımı başlar ve bütün elektrostatik olayları gözden kaybolur.	X		
➤ Dıştan dokundurulduğunda dış yüzey içten dokundurulduğunda iç yüzey yüklenir.	X		
➤ Metal küre atom gibi düşünülür ve (+) yükler merkezde, (-) yükler dış yüzeyde bulunur.	X		
➤ Dokunma ile elektriklenmede iki cisim aynı yükle yüklenir ve yükleri eşit oranda paylaşırlar.	X		
➤ Yüklü cisim dokundurulduğunda tüm yükünü küreye boşaltır.		X	
➤ Yalıtkanlar iletkenler gibi yüklenebilir.		X	
➤ Tahta çubuk yüklü cisim ve elektroskop arasına konulduğu zaman elektroskopun yaprakları hareket etmez, çünkü tahta çubuk iletken değildir.	X		
➤ Elektroskop bir maddenin iletken olup olmadığını ölçmeye yarayan araçtır.		X	Yük tayinini yapan araçtır.
➤ Elektroskop, elektrik akımının kutupluluğunu ölçen araçtır.		X	
➤ Elektroskop, elektrik akımının dayanıklılığını (strength) ölçen araçtır.		X	
➤ Elektriksel kuvvet ile yer çekim kuvveti benzer şeylerdir/aynıdır.		X	Farklı şeylerdir.
➤ Bir yük olmasa da her noktada kuvvet vardır.	X		
➤ Biri diğerine göre daha fazla yüke sahip olan iki cisimden yük miktarı büyük olan cisim diğerine daha büyük kuvvet uygular.	X		
➤ Elektriksel alan ve kuvvet aynı şeydir ve aynı yöndedir/doğrultudadır.		X	
➤ Elektriksel kuvvetler, elektriksel alan çizgileri boyuncadır.	X		
➤ Yük elektriksel alan çizgilerinde olmadığı zaman ona bir kuvvet etkimez.	X		
➤ Elektriksel alan çizgileri gerçektir.		X	Sanaldır.
➤ Belirli sayıda elektrik alan çizgileri vardır.	X		
➤ Elektriksel alan çizgileri herhangi bir yerden başlayıp sona erebilir.	X		
➤ Elektriksel alan çizgileri birbirini kesebilir.	X		
➤ Elektrik alan çizgileri keskin sınırlar ve ilmekler yapabilir		X	
➤ Elektriksel alan yükleri çektiği zaman parlama/ışıldama/kıvılcım oluşur.		X	
➤ Elektriksel alan çizgileri sadece iki boyutludur.	X		
➤ Bir yerde yük yoksa orada elektriksel alan çizgileri de yoktur.	X		
➤ Tespit edecek bir şey yoksa alanlar da yoktur.	X		
➤ Elektriksel alan çizgileri yüklerin hareket yoludur/ hareket yörüngeleri/ yükler tarafından izlenecek olan yollardır.	X		
➤ Elektriksel alan çizgileri yükleri taşıyan yollardır.	X		
➤ Elektriksel alan çizgileri kuvvetleri taşıyan yollardır.	X		
➤ Elektriksel alan çizgileri tam olarak pozitif yükten negatif yüke doğrudur ve hareketi ifade eder.		X	Negatiften pozitive doğrudur.
➤ Bir pozitif nokta yükün elektriksel alan çizgileri silinir, çünkü her yöne elektriksel alan çizgileri olduğundan birbirlerini yok ederler.		X	
➤ Hareket eden yük her zaman elektriksel alan çizgilerini takip ederek ivmeli hareket eder.	X		
➤ Yükler bir yalıtkan üzerinde hareket etmediğinden orada bir elektriksel alan oluşmaz.		X	Oluşur.
➤ “Coulomb” kanunu nokta yüklere değil, bir sistem halinde bulunan yüklere etki eder.		X	
➤ Coulomb kanunu noktasal yük dışındaki yük sistemlerine de uygulanır.		X	
➤ Tek bir noktasal yük düzgün (sabit) bir elektriksel alan oluşturabilir.		X	Sadece noktasal En az iki yük olmalı
➤ Sabit elektriksel alanda sabit bir elektriksel kuvvet yoktur.	X		
➤ Sabit elektriksel alana bırakılan yüklü parçacık elektriksel alanda hareket ederken parçacığa etki eden elektriksel kuvvet artar veya azalır (Yükün cinsine göre).		X	
➤ Elektriksel alan ve akı aynı şeydir.		X	
➤ Elektrik akısı ve elektrik yükleri vektördür.	X		
➤ Elektriksel alanın sıfır olduğu bir kapalı Gauss yüzeyinde mutlaka elektriksel akı da sıfırdır.	X		
➤ Gauss yasası, kapalı yüzey olmasa bile simetrik olan tüm yüzeylere uygulanır.	X		
➤ Gauss yasasında yük dağılımının değil cismin simetrik olması gerekir.		X	
➤ Kapalı bir Gauss yüzeyi içindeki yükün yüzeyde oluşturduğu akı $\Phi = E \cdot A \cdot \cos\alpha$ ile bulunur.	X		
➤ Gauss yüzeyindeki elektriksel akı yüzey içindeki yüke bağlı değildir.	X		
➤ Potansiyel/Gerilim devre boyunca akar.	X		
➤ Potansiyel/Gerilim ve elektriksel alan arasında bir ilişki yoktur.		X	
➤ Potansiyel/Gerilim bir enerjidir.		X	

➤ Yüksek gerilim kendi başına tehlikelidir. Yüksek voltaj kendine zarar verir.		X
➤ Eş potansiyel eşit alan veya sabit alan anlamına gelir.	X	
➤ Eş potansiyel çizgileri üzerinde bir yükü hareket ettirmek için iş yapılır.		X
➤ Yüksek potansiyeldeki elektriksel alanın büyüklüğünün düşük potansiyele göre büyük olması gerekir.	X	
➤ Bir kondansatör ve bir pil aynı prensiple işler/çalışır.		X
➤ Kondansatörler yük kaynağıdır, yükleri depolarlar.	X	
➤ Piller yük depo ederler.	X	
➤ Piller ve jeneratörler elektrik üretir.		X
➤ Yükler bir kondansatör boyunca akar.		X
➤ Potansiyel farkı sadece kondansatörün iki levhası üzerinde vardır levhalar arasında bir yerde potansiyel fark yoktur.		X
➤ Sığıayı yüklemek için bir iş yapılmaz.		X
➤ Bir kondansatörü yüklemek için hiç iş yapmak gerekmez.		X
➤ Bir kondansatörü yüklemek demek, onu yükü doldurmak demektir.		X
➤ Bir kondansatörün kapasitesi/sığıası üzerindeki yük miktarına bağlıdır.	X	
➤ Bir kondansatör üzerinde net bir yük vardır.		X
➤ Pozitif yüklü sığınan levhaları üzerinde sadece pozitif yükler bulunur.		X
➤ “Yükler sığa boyunca hareket eder” , “Yükler kondansatör içerisinde akar”.		X
➤ Bir kondansatör iki ayrı levha içerir veya Bir kondansatör için iki farklı parçaya ihtiyaç vardır.	X	
➤ Kondansatörün levhaları arasındaki uzaklık arttıkça daha fazla yük depolanacağından sığa artar.		X
➤ Uzaklık attıkça kondansatörün levhaları arasındaki potansiyel değişmez.		X
➤ Kondansatörün levhaları arasına konulan yalıtkan maddelerin kondansatörün sığıasını azalır.		X
➤ Yalıtkan maddenin kondansatörün levhaları arasındaki irtibatı koparması sebebiyle sürekli bir volt artışı olur.	X	
➤ Yalıtkan madde konya bile uzaklık değişmediği için sığa değişmez.	X	
➤ Toplam puan(116)	58	58

Ö.A.5'in daha önce ilgili literatürde tespit edilmiş kavram yanlışlarından hangilerine sahip olduğu bulunurken tabloda Doğru = 0 puan, Yanlış=1 puan olarak kodlandığında kavram yanlışına sahip olmayan bir öğretmenin alacağı puan 116'dır. Ö.A.5'in aldığı puan (58x1+58x0) 58 olarak hesaplanmıştır. Ö.A.5 yüzde 50 oranında başarılıdır. Ayrıca yanlış olarak kodladıklarını açıklamaya çalışırken de kavram yanlışlarına düştüğü görülmektedir. Tabloda öğretmen adayının sahip olduğu kavram yanlışları koyu yazılmıştır.

Ö.A.5'in görüşme sorularına verdiği cevapların değerlendirilmesi Tablo 4. 20'de gösterilmiştir ve cevaplar yapılan alıntılar kullanılarak açıklanacaktır.

Ö.A.5 iletken ve yalıtkan maddeleri tanımlamıştır ve iletken ve yalıtkan maddelere örnek verebilmiştir.

“Elektrik yüklerini iletmesi iletiyorsa iletken, iletmiyorsa yalıtkan.” (2. Görüşme)

Ö.A.5 yalıtkan maddelerin yüklenemeyeceğini düşünmektedir. Aynı kavram yanlışını Kavram Yanlışları Tablosu'nda da doğru diye işaretlemiştir.

“Yalıtkan bir madde elektrikle yüklemeye u yüklenemez. Yani tahtayı düşünüyorum yükleyemeyiz onu elektrikle.” (2. Görüşme)

Ö.A.5 nötr ve yüklü olmayı doğru açıklayabilmiştir. Ancak Kavram Yanılgıları Tablosu'nda nötr olmayı üçüncü bir yüklenme çeşidi olarak işaretlemiştir.

“Ee nötr olmak negatif ve pozitif yüklerin eşitliği.” (2. Görüşme)

“Ee negatif yüklü bir cisim aynı zamanda pozitif bir yük barındırır ama negatif yüklerin sayısı daha fazladır içerisinde.” (2. Görüşme)

“Imm yüklü olmak ee hani içerisinde herhangi bir yük fazla ise yükliüdür o cisim. Ama nötr cisimde ikisi de birbirine eşit pozitif ve negatif yükler.” (2. Görüşme)

Tablo 4 . 19

Ö.A.5'in Görüşme Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu

Soru numarası	0	1	2	3	4	5
	Cevap yok	Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun, ancak yeterli olmayan açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama
1.						X
2.						X
3.						X
4.		X				
5.						X
6.						X
7.						X
8.						X
9.						X
10.						X
11.						X
12.						X
13.					X	
14.				X		
15.				X		
16.						X
17.					X	
18.			X			
19.					X	
20.					X	
21.					X	
22.						X
23.	(a)					X
	(b)					X
	(c)					X
	(d)					X
	(e)	X				
	(f)	X				
	(g)					X
24.	(a)			X		
	(b)					X

	(c)					X
	(d)	X				
25.					X	
26.	(a)	X				
	(b)	X				
27.						X
28.						X
29.	(a)				X	
	(b)	X				
30.		X				
31.	(a)	X				
	(b)	X				
32.					X	
33.	(a)	X				
	(b)	X				
	(c)	X				
	(d)	X				
34.		X				
35.	(a)					X
	(b)	X				
	(c)	X				
36.					X	
37.					X	
38.					X	
39.						X
40.					X	
41.						X
42.				X		
43.		X				
44.		X				
Toplam puan (61 soru)=202	4x0=0	15x1=15	1x2=2	4x3=12	12x4=48	25x5=125

Ö.A.5 nötr cisimlerin dokunma ile elektriklenme ve topraklama ile nasıl yüklü hale gelebileceğini doğru açıklayabilmiştir.

“Ya pozitif bir cisimi yaklaştırmamız gerekiyor. Topraklama yaparsak da bura nötr olacak en son haliyle.” (2. Görüşme)

“Nötr bir cisimi nasıl negatif yüklü hale getirmeyi dokunmayla da yapabiliriz. Negatif yükler paylaşılır.” (2. Görüşme)

Ö.A.5 elektroskopun ne işe yaradığını bilmesine rağmen ve bir cismin sahip olduğu yükün cinsini belirlemeyi kısmen doğru cevaplayabilmiştir.

“Önce bir cisim yaklaştırdım hani yaprakları açılıyordu. Sonra bir cisimi yaklaştırdığımda yaprakları kapanıyorsa o iki cisim zıt yükletti diyebilirim ama direk o cismin nasıl negatif yüklü olduğunu bulabilirim, onu bilmiyorum.” (2. Görüşme)

Nötr bir elektroskopun topuzuna negatif ya da pozitif yüklü bir cisim yaklaştırıldığında neler olacağını doğru açıklayabilmiştir. Ancak yüklü bir cisim nötr elektroskopa dokunursa neler olabileceğini açıklayamamıştır. Aynı zamanda pozitif yüklü cismin nötr elektroskopa dokundurulması durumunu açıklarken ezberle bilgi kullanarak kavram yanılgısına

düşmüştür. Oysa Kavram Yanılgıları Tablosu'nda pozitif yüklerin hareket etmeyeceğini işaretlemiştir.

“İmmm negatif bir cisimi yaklaştırdığım zaman bu u elektroskopun topuzunda ve yapraklarında bulunan negatif yüklüler uı yapraklara doğru gidecek ve yapraklar açılacak. Onu çizeyim. Yapraklar (-) olur. Topuzda (+) olur.” (2. Görüşme)

...

Ö.A.5—cismın yükü fazlaysa dokun, dokundurduğum zaman bu da (-) yükle yüklenecek yine yaprakları (-) olacak dedim. Eğer elektroskoptaki negatif yüklerde dokundurduğum cisim ee yükleri birbirine eşitse eeee hiçbir değişiklik olmayacak.

G—Elektroskopumuz başlangıçta nötr değil mi?

Ö.A.5—Hı hı nötr. Ve eeee dokundurduğum imm (-) yüklü cisim eeee elektroskopun yükü eksilir elektroskoptan cisme negatif yük geçişi olacak. O zamanda (-) yükler azalacağı için uı (+) dağılacak, yapraklar açılacak.” (2. Görüşme)

...

“İı dokundurduğumuzda da, dokundurduğumuzda da yine bunu paylaşacaklar yükleri ve yine yapraklar açılacak ve (+) yüklü olacak.(+) yüklü cisimden elektroskopa (+) yükler geçecek onlar da yapraklara gidecek. Böylelikle paylaşmış olacaklar. Böyle düşünüyorum.” (2. Görüşme)

Ancak Ö.A.5 yüklü bir elektroskopun topuzuna elektroskopla aynı ya da zıt yükle yüklü bir cisim yaklaştırıldığında neler olacağını açıklayabilmektedir ancak yine ezbere konuştuğu için olayın temelini açıklarken kavram yanılgısına düşmektedir. Aynı şekilde dokundurulduğunda oluşabilecek farklı durumları açıklayabildiği görülmüştür. Sonuç doğru olmasına karşın açıklama yanıltır ve kavram yanılgısına düşmektedir. Elektroskopun yükünü başlangıçta negatif yüklü olarak belirlediğinde olayı rahatlıkla açıklayabildiği de kaydedilmiştir.

Ö.A.5—Hmm negatifler buraya gelecek, topuza gelecekler. Yani içerisinde negatif yükler olabilir. Topuza geleceği için bu diğer yükler daha fazla u yapraklara gidecek ve yapraklar biraz daha açılacak.

G—(+) yükler yapraklara inecek, yapraklar biraz daha mı açılacak yani?

Ö.A.5—Hı hı.

...

“Yükler eşitse ee pozitif yükler eşitse bir değişiklik olmayacak yapraklarda. Eğer cisimdeki ee pozitif yük daha fazlaysa yapraklar biraz daha açılacak. Eğer imm elektroskoptaki yük fazlaysa yapraklar biraz daha aa kapanacak.” (2. Görüşme)

....

Ö.A.5—Ee elektroskoptan cisme geçiyor, fazla olan yük.

G—Pozitif yükler mi?

Ö.A.5—Hı hı.

G—Elektroskoptan cisme geçiyor!

Ö.A.5—Evet.

Ö.A.5 topraklamayı kısmen doğru açıklamıştır ancak bazı kavram yanlışları kullanmıştır ve ilgili topraklama sorularına kısmen doğru cevap vermemiştir.

“Topraklama yük fazlalığını alma... Cismimize genelde imm yaklaştırmayla elektriklenmede kullanılıyor. Imm negatif olsun bu da nötr olsun başlangıçta. Imm (+) yükler bu tarafa doğru (-) yükler uzaklaşıyor cisimden. Buraya topraklama bağladığımız zaman buradaki fazla yükler toprağa akıyor negatif yükler ve cisim sonunda pozitif yükle yüklenmiş oluyor.” (2. Görüşme)

Ö.A.5’in Faraday kafesinin ne olduğunu bilmediği ve yıldırım şimşek çarpmasından korunmak için ne yapılması gerektiğini de kısmen bildiği tespit edilmiştir.

“Faraday kafesi duydum, duydum sanki. Faraday imm yüklerle ilgili, yüklerle ilgili. Tam çıkaramıyorum” (2. Görüşme)

“Yani elimizde hani iletken bir şey olmaması gerekiyor. Hani yıldırım düşebilecek, daha fazla çekebilecek bir um malzeme olmaması gerekiyor. En azından bunu böyle bir şey yapabiliriz. Imm arabada durmak daha şey geliyor mantıklı. Bilmiyorum ki. Yani yani aslında düşündüğüm zaman evet hani yıldırım düşebilir ama uuu insanda iletken sonuçta. Yani bana arabada durmak daha mantıklı geliyor ama açıklayamıyorum.” (2. Görüşme)

Ö.A.5 içi oyuk yalıtkan bir küreye yüklü bir cisim dokundurulursa ve içi oyuk iletken bir kürenin dış yüzeyine ve iç yüzeyine yüklü bir cisim dokundurulursa neler olacağını açıklayabilmiştir.

Ö.A.5 elektriksel kuvveti doğru bir şekilde açıklayabilmiş ancak elektriksel alanı açıklayamamıştır.

“Imm yüklü cisimlerin birbirlerine uyguladıkları kuvvet. Yüklere, aradaki uzaklığa da bağlıdır.” (2. Görüşme)

“Elektrik alan imm elektrik alan deyince de imm yüklü cisim. Iuuu yani pozitif eeee yükten negatif yüke doğru giden imm hani var olduğu sanılan bir uuu çekim değil ama... $k \cdot q/d^2$ de işte...” (2. Görüşme)

Ö.A.5 kütleleri ve yük miktarları eşit ve zıt olan noktasal iki yük arasında oluşan elektriksel kuvvetleri ve yönlerini doğru çizebilmiştir. Ancak ortam değişince kuvvetin değişmeyeceğini ve yüklerin kütlesi değişince de kuvvetin değişeceğini düşünmektedir.

“Bunların büyüklükleri birbirine eşit olacak. Çünkü birbirlerine uyguladıkları kuvvet olduğu için ikisi de birbirine eşit oluyor. Eşit büyüklükte zıt yönde.” (2. Görüşme)

“Cisimler arasındaki ortam değişirse, yanıtımız değişir miiii? Değişmez diye düşünüyorum ama.” (2. Görüşme)

“Kütlesini. İmm yük ve kütle arasındaki uumm bağıntı vardı galiba onu hatırlamıyorum...” (2. Görüşme)

Ö.A.5 elektrik alanın vektörel olduğu bilmektedir ve alan çizgilerinin iki boyutlu olduğunu söylemiştir ancak daha sonra hatasını düşünerek düzeltmiştir. Ayrıca elektrik alanın yönünü de karıştırmıştır. Benzer yanlışları Kavram Yanılgıları Tablosu’nda da yapmıştır. Daha sonra elektrik alanın yönünü doğru hatırlamıştır. Ancak elektrik alan çizgilerinin sık olmasının yükün fazla olması ile açıklamıştır. Direk formülü düşünerek yorum yapmaya çalıştığı gözlenmiştir.

“(-)den (+) ya mıydı (+) dan (-) ye miydi onu tam hatırlamıyorum ama sanki negatiften pozitive doğru . Tamam (+) dan (-) ye doğru☺“ (2. Görüşme)

“2 boyutlu... Yani öyle tek boyutlu değil, 2 boyutlu değil, 3 hani çok boyutlu bence. Elektriksel alan yani vektörel.” (2. Görüşme)

“Sık olması yükün büyüklüğüne bağlı. Çizgiler sıkısa yükümüz fazladır. Aradaki mesafemiz azdır. Yerimiz standartsa. Seyrekse uzaklığı fazladır. Yükümüz azdır. Ki elektrik alanı daha az olmuştur.” (2. Görüşme)

Ö.A.5 elektrik alan çizgilerinin üzerindeki bir yerde noktasal bir yük yerleştirilmesi durumunda ona bir kuvvet etki etmeyeceğini düşünmektedir ve konuya özgü kavram yanılgısına sahiptir.

“Ee çizgilerin üzerindeki çünkü ee tam çizgilerin üzerinde elektrik alan çizgilerin üzerinde kaldığı için belli bir kuvvete maruz kaldığı için bence oradakinde çizginin üzerindeki kuvvet olur ama ee çizginin arasındakilere kuvvet etki etmez.” (2. Görüşme).

Ö.A.5 cisimlerden birinin yük miktarının iki katına çıkması ve işaretinin zıt olması durumunda, yine bu cisimler arasında oluşan elektrik alan çizgilerini çizmesi istendiğinde iki tane negatif yük arasında elektrik alan oluşmayacağını söyleyerek yeni bir kavram yanılgısına düşmüştür.

“Şimdi elektrik alanın oluşabilmesi için pozitif yük ve negatif yük olması gerekiyor. Burada her ikisi de negatif olduğuna göre elektrik alan oluşmayacak.” (2. Görüşme).

Ö.A.5 düzgün bir elektrik alanda çizgilerin üzerindeki pozitif ve negatif yüklerin durumunu açıklayabilmiştir ancak elektrik alanda çizgilerin arasındaki bir yerde pozitif ve negatif yüklerin durumunu açıklayamamış ve konuya özgü kavram yanılgılarına sahip olduğu görülmüştür.

“ (-q) yükü elektrik alanı içerisinde eee yani bence etmesi gerekiyor ve hani bu tarafa doğru ilerler.(+q) ya doğru hareket eder. Çizgilerin üzerine değil de, çizgilerin arasında bir yere bir yüklü bir cisim yerleştirirsek... İmm burada elektrik alandan

kaynaklanıyor ama burada hareket etmez diye düşünüyorum. Çünkü elektrik alanının içerisinde değil.” (2. Görüşme).

Ö.A.5 alan çizgilerinin farklı noktalarında elektrik alanları doğru bir şekilde karşılaştırabilmiştir.

“Imm eşit olması gerekiyor. Ee çünkü hani $k.q/d^2$ bu yük hani bu noktada bir elektrik alan oluşturuyor. Imm $-q$ yükü de burayı düşündüğüm zaman yine o da burada bir elektrik alan oluşturuyor.” (2. Görüşme).

Ö.A.5 yüklü birbirine paralel levhalar arasındaki pozitif ve negatif yüklü bir cisme etkiyecek olan kuvvetleri şekil çizerek kısmen gösterebilmiştir. Ancak açıklama yaparken alan çizgilerinin üzerindeki yüke kuvvet etki eder derken arasındaki bir yerde alan olmayacağı için kuvvet etmeyeceği kavram yanılığına sahip olduğu görülmüştür. Aynı kavram yanılığını Kavram Yanılımları Tablosu’nda da doğru diye işaretlemiştir.

“Imm şimdi böyle bir elektrik alan oluştuysa pozitif bir cisimden negatif bir cisme doğru olacak. Hani öyle bir elektrik alan. O zaman $(+q)$ yükü de hareket eder onunla. Hani elektrik alanla birlikte hareket eder. Yani $(+)$ yük $(+q)$ yüklü cisimim hareket edecek elektrik alan yönünde.” (2. Görüşme).

“ $(+q)$ yükü arada bir yerde olsaydı... Burada da hareket etmez.” (2. Görüşme).

“Imm pozitif yükten negatif yüke doğru gidiyor. Imm böyle bir elektrik alanı olduğuna göre negatif yüklü cisim, negatif yüklü cisme yaklaşmak istemeyeceği için elektrik alanın u tersi yönünde hareket etmeye çalışacak.” (2. Görüşme).

“...çizgilerin arasında bir yerde negatif yüklü bir cisim de hareket etmez. Yine elektrik alana dâhil olmadığı için.” (2. Görüşme).

Ö.A.5 elektrik akısının nelere bağlı olduğunu kısmen açıklayabilmiştir ancak bazı kavramları doğru kullanamamıştır. Ayrıca elektrik akısı yoğunluğunu hatırlamadığını söylemiştir.

“İu elektrik akısı u bir u cismin yüzeyinden geçen, yüzeyine bağlı olarak uum gelen elektrik alanı yani yüzeyden geçen elektrik alanı. Φ (Phi) ile gösteriliyordu galiba. Bir de bir açı vardı kosinüs alfa...skaler büyüklüktür.” (2. Görüşme)

“Elektrik akısı yoğunluğu birim yüzeydeki, elektrik akısı yoğunluğu diye bir şey yani hatırlamıyorum.” (2. Görüşme)

Ö.A.5 Gauss yasasını hatırlamadığını söyleyip ilgili sorulara cevap verememiştir.

“Gauss yasası deyince imm yani şu yani kelime olarak şey yap Gauss yasası deyince bir şey çağrışım yapmadı şu anda...” (2. Görüşme)

Ö.A.5’ten içi boş ve içi dolu $+Q$ yükü kürelerin iletken ve yalıtkan olması durumunda; merkezlerinden eşit uzaklıkta bir noktada içlerinde, yüzeylerinde ve dışlarındaki elektrik alanları karşılaştırması istendiğinde; içi dolu iletken küreye ait olanı hatırladığı ancak

yalıtkanlarda daha önce ezberlediği için içi boş küreye ve içi dolu küreye ait olan grafikleri karıştırdığı gözlenmiştir.

“Şimdi merkezinde elektrik alan sıfır oluyor. Yüzeyindeki imm merkez elektrik alan hani mesafe ne kadarsa imm $k.q/d^2$ dir. Uzaktaysa da bu merkeze olan uzaklığını alıyoruz. Atıyorum burası d_1 olsun d^2 yani en fazla 2’ de. 3’ de mesafe arttığı için azaldı ve 1.” (2. Görüşme).

“İçi boş küremiz için bu durum... Şimdi burada imm bundan farklı yani içi, bundan sanki farklı bir durum vardı ama. Yani bu tam hatırlayamıyorum ama yine bunun gibi olur... imm yani bir farkı olduğunu hatırlıyorum ama tam kestiremiyorum. O yüzden.” (2. Görüşme).

Ö.A.5 elektriksel potansiyel ve bunun yüklü iletken ve yalıtkanlara uygulanması, eş potansiyel eğrileri ve iş sorularını kısmen doğru cevaplamıştır. Hatırlayamadığı durumlarda mantıklı bir cevap bulabilmiştir.

“İş elektriksel iş $q.V$ miydi? $q.V$ yani imm potansiyeliyle yükün çarpımına eşitti. Newton. metre yani Joule birimi olmalı. Skaler bir büyüklüktü.” (2. Görüşme).

“...eş potansiyel eğrilerden biri üzerinde hareket ederse potansiyel değişmez ve iş gerekmez bence...” (2. Görüşme).

Yola bağlı değil... Yolun d ya da $2d$ olması bir şeyi değiştirmez.” (2. Görüşme).

“İçi dolu iletken kürenin İçindeki elektriksel potansiyeller u yüzeyine göre alınıyordu. Yani u 1 (içi) ve 2 (yüzeyi) ‘dekiler birbirine eşit oluyor. Onda mesafe d_2 oluyor. $V_1=V_2$ diyelim. Ee burada da ee d_1 dersem, d_1 karesi değil. Burada daha az V_3 (yüzeyden uzaktaki noktada) dersem. V_1 ile V_2 eşit. V_3 küçük olur.” (2. Görüşme).

Ayrıca kondansatörün ne olduğu, nelere bağlı olduğuna kısmen doğru cevap vermesine rağmen ilgili sorulara cevap vermemiştir.

“Kondansatör yük depolamaya yarıyor. Yük depolamaya yarayan aletlerdir.” (2. Görüşme).

“Imm sığası aradaki mesafeye imm bağlıydı. Imm arasına başka maddeler u koyuyorduk işte yalıtkan madde ya da başka bir madde o zaman sığası değişiyordu. Imm farklı yalıtkan maddeler koymak değiştiriyordu. Mesafeyi artırmak değiştiriyordu. Bunlara bağlı olarak değişiyordu. Şeye de alana da bağlıydı sanki. $\epsilon_0 .A/d$ desem... Sanki C buna eşitti yani.” (2. Görüşme).

“Eee yani hatırlayamıyorum dolması falan, bunları pek.” (2. Görüşme).

Ö.A.5’in açık uçlu sorulara cevap verdiği ikinci görüşmenin değerlendirildiği bu tabloda Cevap yok=0 puan, yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=1 puan; yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=2 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=3 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye

uygun ancak yetersiz açıklama=4 puan ve doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=5 puan olarak kodlandığında alan bilgisi iyi olan bir öğretmen adayının alacağı puan 305'tir. Ö.A.5'in aldığı puan $(25 \times 5 + 12 \times 4 + 4 \times 3 + 1 \times 2 + 15 \times 1 + 4 \times 0)$ 202 olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak yüzde 66.22 oranında başarılıdır.

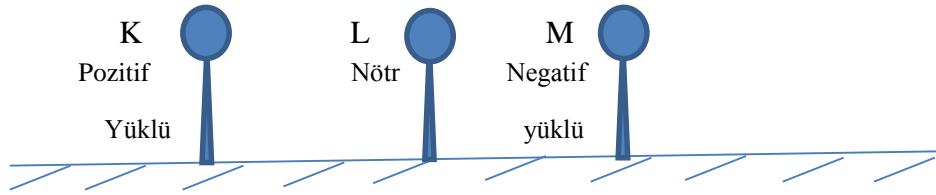
Ö.A.5'in 7. sınıf kazanımlarına uygun olarak hazırlanmış açık uçlu sorulara verdiği cevapların değerlendirilmesi Tablo 4.21'de gösterilmiştir.

Tablo 4 . 20

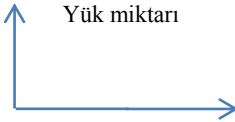
Ö.A.5'in Açık Uçlu Sınav Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu

Soru numarası		0	1	2	3	4	5
Cevap yok							
Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama							
Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama							
Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama							
Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun, ancak yeterli olmayan açıklama							
Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama							
1.	(a)						X
	(b)						X
2.	(a)						X
	(b)						X
3.	(a)						X
	(b)						X
4.	(a)						X
	(b)						X
5.	(a)						X
	(b)						X
	(c)						X
	(d)						X
	(e)					X	
6.	(a)						X
	(b)						X
	(c)						X
	(d)					X	
7.	(a)				X		
	(b)	X					
8.	(a)				X		
	(b)					X	
Toplam puan=93		1x0=0	0x0=0	0x2=0	2x3=6	3x4=12	15x5=75

1)



a) Yük cinsleri verilen yukarıdaki üç kürenin yük miktarlarını gösteren bir sütun grafiği çizebilir misiniz?



b) Cevabınızın nedenini açıkla mısınız?

Ö.A.5 açık uçlu sorulardan birinci soruya doğru cevap vermiştir.

2) Plastik çubuk yün kumaşa, cam çubuk ise ipek kumaşa sürtülüyor.

a) Bu durumda cisimlerin yük durumları hakkında ne söyleyebilirsiniz?

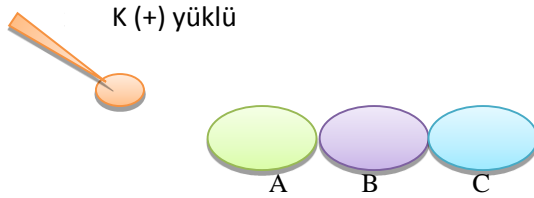
b) Bu etkileşimi ve sonuçlarını öğrencilerinize şekille göstermek isterseniz, nasıl bir çizim yaptınız? Çizerek açıkla mısınız?

Plastik çubuk – yün kumaş

Cam çubuk- ipek kumaş

Ö.A.5 sürtünme ile elektriklenme ile ilgili soruda plastik çubuk ve yünlü kumaş ile cam çubuk ve ipek kumaş arasındaki etkileşimi doğru açıklamış ve şekil çizerek sembolize edebilmiştir.

3)



Birbirleriyle temas eden üç nötr küreye pozitif yüklü bir cisim yaklaştırılıyor. Pozitif yüklü cisim A küresine yeterince yakın bir konumda iken, A, B, C küreleri birbirinden uzaklaştırılıyor. Buna göre;

a) Kürelerin son yük durumları hakkında ne söyleyebilirsiniz? Şekil çizerek gösteriniz ve cevabınızın nedenini açıklayınız.

b) A ve C kürelerinin yük miktarlarını karşılaştırmız.

Etki ile elektriklenme sorusunda ise birbirine değen kürelerin son yük durumlarını doğru çizdiği ve açıkladığı tespit edilmiştir. Ancak açıklarken kavram yanlışlığına düşmüştür.

“Yaklaştırılan pozitif yük negatif yükleri çeker, pozitifleri iterek uzaklaştırır...” (Açık Uçlu Sınav)

4)



K ve L iletken iki küredir. Bunlardan L küresinin nötr ve K küresi ile L küresi temas ettirildiğinde ise L küresinin (-) yüklü duruma geçtiği bilinmektedir. Buna göre;

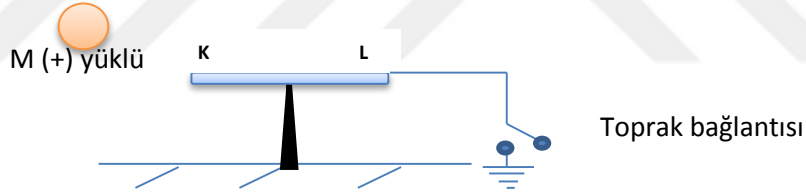
- K küresinin temas öncesi yük durumu hakkında ne söyleyebilirsiniz? Cevabınızın nedenini açıklayınız.
- K küresinin temas sonrası yük durumu hakkında ne söyleyebilirsiniz? Cevabınızın nedenini açıklayınız.

Ö.A.5 başlangıçta nötr olan bir küreye yükü bilinmeyen bir başka küre temas ettikten sonra nötr kürenin negatif yüklendiği soruda, yükü bilinmeyen kürenin yükünü doğru tahmin etmiş ve açıklayabilmiştir.

“K'nın yükü negatiftir. Çünkü negatif yük geçişi olmuştur.” (Açık Uçlu Sınav)

“K'nın temas sonrası yükü azalmıştır. Çünkü pozitif yükün bir kısmı L'ye geçmiştir.” (Açık Uçlu Sınav)

5)



Şekildeki pozitif yüklü M cismi ve Nötr K-L çubuğu verilmiştir. Buna göre aşağıdaki durumları şekil çizerek anlatınız.

- M küresi K-L çubuğuna yaklaştırıldığında neler alacağını şekil üzerinde yükleri çizerek gösteriniz.
- Cisimler bu konumdayken anahtar kapatılırsa neler olacağını şekil üzerinde yükleri göstererek anlatınız.
- Cisimler bu konumdayken toprak bağlantısı kesildiğinde neler olacağını anlatınız.
- M cismi K-L çubuğundan uzaklaştırılıp toprak bağlantısı kesilirse durum değişir mi? Açıklayınız.
- Cisimlerin bu şekilde yüklenmesine ne ad verilir?

Ö.A.5'in topraklama ile ilgili soruları doğru cevaplayabildiği tespit edilmiştir.

“K-L çubuğu negatif yükle yüklenir.” (Açık Uçlu Sınav)

Yüklü bir elektroskopa aynı cins yüküyle yüklü bir cisim yaklaştırıldığında; topuz ve yaprakların yük durumlarını şekil çizerek açıklaması istendiğinde olası durumları çizebildiği tespit edilmiştir.

Yüklü bir elektroskopa aynı cins yüküyle yüklü bir cisim dokundurduğunda; topuz ve yaprakların yük durumlarını açıklaması istendiğinde de olası durumları doğru açıklayabildiği görülmüştür.

Ö.A.5'ten yüklü bir elektroskopa zıt yüküyle yüklü bir cisim yaklaştırıldığında; topuz ve yaprakların yük durumlarını açıklayabilmiştir.

“...zıt yüklü olmaları durumunda, yükleri eşitse değişiklik olmaz, cismin yükü fazla ise önce kapanır sonra tekrar açılır, elektroskopun yükü fazla ise yapraklar biraz kapanır.” (Açık Uçlu Sınav)

Ö.A.5 günlük hayatta elektrostatiğin teknolojik uygulamalarına örnek veremediği tespit edilmiştir. Yıldırım ve şimşek olayının oluşumunu elektriklenme ile açıklarken hatalar yaptığı, azot döngüsü ile ilgisini bilmediği için cevap veremediği görülmüştür.

Ö.A.5'in açık uçlu sorulara cevap verdiği sınavın değerlendirildiği bu tabloda Cevap yok = 0 puan, yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=1 puan; yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=2 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=3 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun ancak yetersiz açıklama=4 puan ve doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=5 puan olarak kodlandığında alan bilgisi iyi olan bir öğretmen adayının alacağı puan 105'tir. Ö.A.5'in aldığı puan $(15 \times 5 + 3 \times 4 + 2 \times 3 + 0 \times 2 + 0 \times 1 + 1 \times 0)$ 93 olarak hesaplanmıştır. Yani yüzde 88.57 oranında başarılıdır.

Ö.A.5' in ders anlatımı sırasında öğrencilerde kavram yanılgısı oluşturacak bir süreç gelişmediği gözlemlendi. Sürekli materyaline ve ders kitabına bağlı kalsa da kendinden emin tavırlarını öğrencilere hissettirdiği tespit edilmiştir. Buna göre Ö.A.5' in EKT'den yüzde 50 oranında (10 doğru cevap), kavram yanılgıları tablosundan yüzde 50 oranında, görüşme sorularında yüzde 66.22 oranında, açık uçlu sınav sorularında yüzde 88.57 oranında başarılıdır. Sonuç olarak ortalama 63.70 olduğundan Ö.A.5' in alan bilgisinin orta düzeyde olduğu söylenebilir. Ayrıca görüşme, gözlem ve açık uçlu sınavdan tespit edilen kavram yanılgıları Kavram Yanılgıları Formu ile uyumaktadır.

4.3.6. Öğretmen Adayı 6 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.6'nın Kavram Yanılgıları Formu'na verdiği cevaplar Tablo 4.22'de gösterilmiştir.

Tablo 4 . 21

Kavram Yanılgıları Formu

Cümleler	Doğru	Yanlış	Açıklama
➤ İletken, içinden elektrik akımının ve/veya ısının akabildiği bir maddedir.	X		
➤ Sadece iletkenler yüklenebilir.		X	Yalıtkanlar da yüklenebilir.
➤ Nemli hava iletkenidir.	X		
➤ Elektrik yükleri sadece iletkenler üzerinde hareket edebilir, yalıtkanlar üzerinde hareket etmezler.		X	Yalıtkanların belirli kısımları
➤ Aynı cins yükle yüklenmiş iki iletken arasında, birinin üzerindeki yükler diğerinin üzerindekiyle iteceğinden dolayı yük transferi olmaz.		X	Yük transferi olur.
➤ Elektrik yükleri bir telin sadece yüzeyinde akarlar		X	
➤ Protonlar cisim boyunca hareket edebilirler.		X	Elektronlar
➤ Bir elektron yüksüz saf bir negatif yüküdür.	X		
➤ Elektronlar yaklaşık ışık hızı ile hareket eder.	X		
➤ Her bir elektron enerji taşır.	X		
➤ Maddenin elektron ve protonları ayrıldığında hepsi durgun hale gelir ve hareketsiz kalırlar.		X	Elektronlar hareket eder.
➤ Elektrik enerjisi elektronlar tarafından yapılır.	X		
➤ Nötr, yüklenmenin üçüncü bir çeşididir.		X	(+) ve (-) ler eşit
➤ Nötr cisim, yüksüz cisimdir/ Nötr cisimler hiç yük bulundurmazlar.		X	(+) ve (-) ler eşit
➤ Yükler; 'artı yük' ve 'eksi yük' olarak adlandırılır.		X	
➤ Hem pozitif hem de negatif yükler hareket edebilirler.		X	Sadece (-)
➤ Nötr cisimler negatif yüklüdür, yüklü cisimler de pozitif yüklüdür.		X	Nöt(+)=(-)
➤ Nötr cisimde bulunan başlangıçta etkisiz olan yükler sürtünme ile aktifleşir ve pozitif elektrik yüklerine dönüşür.		X	Yüklü (+) veya (-) Dönüşüm olmaz.
➤ Yükler cam gibi dielektrik maddelerden akabilir.		X	
➤ Yükler kendi başlarına hareket eder.	X		
➤ Yüklenmiş cisim sadece bir tip yüke sahiptir.		X	(+) veya (-)
➤ Elektrik yükleri kendiliğinden oluşur.	X		
➤ Aynı yükle yüklü iki metal cisim arasında yük transferi olmaz.		X	Olur
➤ İki zıt yükle yüklü cisim arasında biri nötrleşinceye kadar yük geçişi olur.	X		
➤ Bir balonun üzerine kürk sürtmek yük üretir.	X		
➤ Bulutlar birbirlerine sürtünerek yüklenirler.	X		
➤ Sürtünme ile elektriklenmede bir cisimden negatif yükler diğerine geçerken, diğer cisimdeki pozitif yüklerde ilk cisme geçer.		X	Pozitif hareket etmez.
➤ Birbirine sürtülen cisimler ayrıldıklarında aynı cins elektrikle yüklenir.		X	Zıt
➤ Dokunma ile elektriklenmede nötr cisim yüklü cismin zıt elektrik yükü ile yüklenir.		X	Aynı cins
➤ Yüklü bir metal ile nötr bir metal cisim arasında yük geçişi olmaz.		X	Olur
➤ Yüklü bir cisim nötr bir cisme yaklaştırıldığında yükleri nötr cisme geçer.		X	
➤ İki cisim arasındaki yük geçişinde etkileşim zamanı önemlidir.		X	Zaman önemlidir.
➤ Elektriklenme, iki cismin birbirine sürtülmesi sonucu elektrik üretilmesiyle oluşur.	X		
➤ Elektriklenme, iki iletkenin çarpışması sonucu elektrik üretilmesi ile oluşur.	X		
➤ Elektriklenme, sürtünme ile elektrik akışı sonucu oluşur.		X	
➤ Elektriklenme, taşıma, sürtünme ya da iki cismin çarpışması ile oluşur.	X		
➤ Elektriklenme, saçın ya da küçük kâğıt parçacıklarının çekilmesidir.	X		
➤ Statik elektrik, elektrik akımının durgun şeklidir.	X		
➤ Statik elektrik sürtünme ile oluşur.	X		
➤ Statik elektrik, elektronların birikmesidir.		X	

➤ Statik elektrik, bir enerji biçimidir.	X		
➤ Statik elektriklenme olduğu zaman bir cins yük objenin yüzeyine gider diğer cins yük ise merkezde kalır.		X	
➤ Elektrik bir enerji türüdür.	X		
➤ Statik elektrik yüksek voltajda hiçbir şey yapamaz.		X	
➤ Elektrik, ağırlıksızdır.		X	
➤ Elektrik, fiziksel bir büyüklüktür.	X		
➤ Akan elektrik ve durgun elektrik olmak üzere iki çeşit elektrik vardır.	X		
➤ Elektronlar harekete geçtiğinde elektrik akımı başlar ve bütün elektrostatik olayları gözden kaybolur.		X	
➤ Dıştan dokundurulduğunda dış yüzey içten dokundurduğunda iç yüzey yüklenir.	X		
➤ Metal küre atom gibi düşünülür ve (+) yükler merkezde, (-) yükler dış yüzeyde bulunur.	X		
➤ Dokunma ile elektriklenmede iki cisim aynı yükte yüklenir ve yükleri eşit oranda paylaşırlar.	X		
➤ Yüklü cisim dokundurduğunda tüm yükünü küreye boşaltır.		X	Eşit
➤ Yalıtkanlar iletkenler gibi yüklenebilir.		X	Belirli kısımları
➤ Tahta çubuk yüklü cisim ve elektroskop arasına konulduğu zaman elektroskopun yaprakları hareket etmez, çünkü tahta çubuk iletken değildir.	X		
➤ Elektroskop bir maddenin iletken olup olmadığını ölçmeye yarayan araçtır.		X	
➤ Elektroskop, elektrik akımının kutupluluğunu ölçen araçtır.		X	
➤ Elektroskop, elektrik akımının dayanıklılığını (strength) ölçen araçtır.		X	
➤ Elektriksel kuvvet ile yer çekim kuvveti benzer şeylerdir/aynıdır.		X	
➤ Bir yük olmasa da her noktada kuvvet vardır.		X	
➤ Biri diğerine göre daha fazla yüke sahip olan iki cisimden yük miktarı büyük olan cisim diğerine daha büyük kuvvet uygular.		X	
➤ Elektriksel alan ve kuvvet aynı şeydir ve aynı yöndedir/doğrultudadır.	X		
➤ Elektriksel kuvvetler, elektriksel alan çizgileri boyuncadır.	X		
➤ Yük elektriksel alan çizgilerinde olmadığı zaman ona bir kuvvet etkimez.	X		
➤ Elektriksel alan çizgileri gerçektir.		X	Sanaldır.
➤ Belirli sayıda elektriksel alan çizgileri vardır.		X	Sayısızdır.
➤ Elektriksel alan çizgileri herhangi bir yerden başlayıp sona erebilir.	X		
➤ Elektriksel alan çizgileri birbirini kesebilir.		X	Kesemezler, doğrusaldır.
➤ Elektrik alan çizgileri keskin sınırlar ve ilmekler yapabilir		X	
➤ Elektriksel alan yükleri çektiği zaman parlama/ışıldama/kıvılcım oluşur.		X	
➤ Elektriksel alan çizgileri sadece iki boyutludur.	X		
➤ Bir yerde yük yoksa orada elektriksel alan çizgileri de yoktur.	X		
➤ Tespit edecek bir şey yoksa alanlar da yoktur.	X		
➤ Elektriksel alan çizgileri yüklerin hareket yoludur/ hareket yörüngeleri/ yükler tarafından izlenecek olan yollardır.	X		
➤ Elektriksel alan çizgileri yükleri taşıyan yollardır.	X		
➤ Elektriksel alan çizgileri kuvvetleri taşıyan yollardır.	X		
➤ Elektriksel alan çizgileri tam olarak pozitif yükten negatif yüke doğrudur ve hareketi ifade eder.	X		
➤ Bir pozitif nokta yükün elektriksel alan çizgileri silinir, çünkü her yöne elektriksel alan çizgileri olduğundan birbirlerini yok ederler.		X	Etmezler.
➤ Hareket eden yük her zaman elektriksel alan çizgilerini takip ederek ivmeli hareket eder.	X		
➤ Yükler bir yalıtkan üzerinde hareket etmediğinden orada bir elektriksel alan oluşmaz.	X		
➤ “Coulomb” kanunu nokta yüklere değil, bir sistem halinde bulunan yüklere etki eder.		X	Nokta yüklere etki ederler.
➤ Coulomb kanunu noktasal yük dışındaki yük sistemlerine de uygulanır.		X	
➤ Tek bir noktasal yük düzgün (sabit) bir elektriksel alan oluşturabilir.	X		
➤ Sabit elektriksel alanda sabit bir elektriksel kuvvet yoktur.	X		
➤ Sabit elektriksel alana bırakılan yüklü parçacık elektriksel alanda hareket ederken parçacığa etki eden elektriksel kuvvet artar veya azalır (Yükün cinsine göre).	X		

➤ Elektriksel alan ve akı aynı şeydir.		X	
➤ Elektrik akısı ve elektrik yükleri vektördür.	X		
➤ Elektriksel alanın sıfır olduğu bir kapalı Gauss yüzeyinde mutlaka elektriksel akı da sıfırdır.	X		
➤ Gauss yasası, kapalı yüzey olmasa bile simetrik olan tüm yüzeylere uygulanır.		X	
➤ Gauss yasasında yük dağılımının değil cismin simetrik olması gerekir.	X		
➤ Kapalı bir Gauss yüzeyi içindeki yükün yüzeyde oluşturduğu akı $\Phi = E \cdot A \cdot \cos\alpha$ ile bulunur.	X		
➤ Gauss yüzeyindeki elektriksel akı yüzey içindeki yüke bağlı değildir.	X		
➤ Potansiyel/Gerilim devre boyunca akar.	X		
➤ Potansiyel/Gerilim ve elektriksel alan arasında bir ilişki yoktur.		X	Vardır.
➤ Potansiyel/Gerilim bir enerjidir.		X	
➤ Eş potansiyel eşit alan veya sabit alan anlamına gelir.	X		
➤ Eş potansiyel çizgileri üzerinde bir yükü hareket ettirmek için iş yapılır.		X	
➤ Yüksek potansiyeldeki elektriksel alanın büyüklüğünün düşük potansiyele göre büyük olması gerekir.	X		
➤ Bir kondansatör ve bir pil aynı prensiple işler/çalışır.		X	
➤ Kondansatörler yük kaynağıdır, yükleri depolarlar.	X		
➤ Piller yük depo ederler.	X		
➤ Piller ve jeneratörler elektrik üretir.	X		
➤ Yükler bir kondansatör boyunca akar.		X	
➤ Potansiyel farkı sadece kondansatörün iki levhası üzerinde vardır levhalar arasında bir yerde potansiyel fark yoktur.	X		
➤ Sığayı yüklemek için bir iş yapılmaz.		X	Yapılır
➤ Bir kondansatörü yüklemek için hiç iş yapmak gerekmez.		X	Yapılır
➤ Bir kondansatörü yüklemek demek, onu yükle doldurmak demektir.		X	Yüklemek
➤ Bir kondansatörün kapasitesi/sığası üzerindeki yük miktarına bağlıdır.		X	
➤ Bir kondansatör üzerinde net bir yük vardır.		X	Yoktur.
➤ Pozitif yüklü sığanın levhaları üzerinde sadece pozitif yükler bulunur.	X		
➤ “Yükler sığa boyunca hareket eder”, “Yükler kondansatör içerisinde akar”.		X	
➤ Bir kondansatör iki ayrı levha içerir veya bir kondansatör için iki farklı parçaya ihtiyaç vardır.	X		
➤ Kondansatörün levhaları arasındaki uzaklık arttıkça daha fazla yük depolanacağından sığa artar.	X		
➤ Uzaklık arttıkça kondansatörün levhaları arasındaki potansiyel değişmez.		X	
➤ Kondansatörün levhaları arasına konulan yalıtkan maddelerin kondansatörün sığasını azalır.	X		
➤ Yalıtkan maddenin kondansatörün levhaları arasındaki irtibatı koparması sebebiyle sürekli bir volt artışı olur.		X	Azalış olur.
➤ Yalıtkan madde konya bile uzaklık değişmediği için sığa değişmez.		X	Sığa değişir.
➤ Toplam puan=116	57	59	

Ö.A.6'nın daha önce ilgili literatürde tespit edilmiş kavram yanlışlarından hangilerine sahip olduğu tespit edilirken bu tabloda Doğru=0 puan, Yanlış=1 puan olarak kodlandığında kavram yanlışına sahip olmayan bir öğretmenin alacağı puan 116'dır. Ö.A.6'nın aldığı puan (59x1+57x0) 59 olarak hesaplanmıştır. Ö.A.6 yüzde 50.86 oranında başarılıdır. Ayrıca yanlış diye işaretlediği cümlelerin de çoğunu açıklamadığı görülmüştür. Tabloda öğretmen adayının sahip olduğu kavram yanlışları koyu yazılmıştır.

Ö.A.6'nın görüşme sorularına verdiği cevapların değerlendirilmesi Tablo 4.23'de gösterilmiştir ve cevaplar görüşmelerden yapılan alıntılar yardımıyla açıklanacaktır.

Ö.A.6 iletken ve yalıtkan maddeleri kavram yanılgısıyla açıklamıştır ve Kavram Yanılgıları Formu'nda da bu yanılgıya düştüğü görülmüştür. İletken ve yalıtkan maddelere katı ve sıvılardan kolaylıkla örnek verebilmesine rağmen gazlarda örnek veremediği gibi etki ile elektriklenmenin havanın iletken olması ile sağlandığını söyleyerek konuya özgü kavram yanılgısını ortaya çıkarmıştır. Saf su, çeşme suyunu da iletken olarak sınıflandırıp arasındaki farkı açıklayamaması ilginçtir.

“İletken cisimlerdir. Yalıtkan cisimler iletmeyen cisimlerdir. Yani iletken elektriği...”
(2. Görüşme)

“Hava o zaman iletkenidir ama şimdi şey aklıma geliyor o zaman sadece iletken dersek bulutlardaki şeylerden bizim çok etkilenmemiz gerekiyordu. Ama hava iletken gibi geliyor bir yandan da iletken değil gibi geliyor. Çünkü iletken...” (2. Görüşme)

*“Heeee ne zaman iletken oluyor? Hava ya mesela şimdi burada bir cisim var. **Biz o cismi eğer yüklüyorsak, biz onu yükleyebiliyorsak demek ki hava iletken oluyor. Hava iletken olmasa biz mesela iki cismi etkili etkiyle etkileyemeyiz. Hani etkiyle yükleme vardı ya öyle yani o iletken olmasaydı yan yana durduklarında hiçbir etkileşim olmazdı yani. Hava iletken oluyor bu durumda. Yalıtkan olduğu durumda da mesela şimşek çaktığında falan biz bundan çok etkilenmiyoruz. Oradaki yüklerden oradaki yük geçişlerinden. Bu seferde yalıtkan oluyor.**”* (2. Görüşme)

“Saf su. O da zaten normal su değil mi, H₂O? O da iletkenidir hocam. Yağmur suyu da. Farkı biri klorlu galiba bilmiyorum.” (2. Görüşme)

Ö.A.6 yalıtkan maddelerin yüklenebildiğini ezberinden hatırlamasına rağmen nasıl gerçekleştiğini açıklayamamıştır.

“Yani şimdi biz iletken cisimleri her tarafından yükleyebiliyoruz. Yani iletken cisimler her tarafından yüklenebiliyor ama ya daha doğrusu aklımda şöyle bir şey kalmış. Hani yalıtkanları biz kesinlikle şey diyemiyoruz. Yüklenmiyor diyemiyoruz. Tamamen yüklenmiyor diyemiyoruz yani.” (2. Görüşme)

Ö.A.6 nötr, yüklü ve yüksüz olmayı doğru açıklayabilmiştir.

“Ee nötr yüksüz anlamına gelmektedir. (+) ve (-) yüklerin birbirine eşit olması.” (2. Görüşme)

“Negatif yüklü bir cisim aynı zamanda pozitif yük barındırır. Negatifi daha çok barındırır. O yüzden aslında pozitifler de vardır, cismin üzerinde. Ama negatif yük fazla olduğu için biz ona (-) yüklü deriz.” (2. Görüşme)

“Yüklü olmak pozitif ya da negatif yüklü olmak. Yüksüz olmak nötr olmak. Nötr olmak yüksüz olmak, pozitif ve negatif yüklü olmak.” (2. Görüşme)

Tablo 4 . 22

Ö.A.6'nın Görüşme Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu

Soru numarası	0	1	2	3	4	5
	Cevap yok	Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun, ancak yeterli olmayan açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama
1.				X		
2.				X		
3.					X	
4.					X	
5.						X
6.						X
7.						X
8.		X				
9.		X				
10.						X
11.						X
12.				X		
13.				X		
14.				X		
15.				X		
16.					X	
17.		X				
18.	X					
19.			X			
20.		X				
21.				X		
22.					X	
23.	(a)					X
	(b)			X		
	(c)					X
	(d)					X
	(e)	X				
	(f)					X
	(g)					X
24.	(a)					X
	(b)					X
	(c)					X
	(d)	X				
25.					X	
26.	(a)	X				
	(b)	X				
27.			X			
28.						X
29.	(a)	X				
	(b)	X				
30.		X				
31.	(a)	X				
	(b)			X		
32.	X					

33.	(a)	X					
	(b)	X					
	(c)	X					
	(d)	X					
34.		X					
35.	(a)				X		
	(b)		X				
	(c)		X				
36.		X					
37.		X					
38.		X					
39.		X					
40.		X					
41.			X				
42.			X				
43.			X				
44.			X				
Toplam puan (61 soru)=147		12x0=0	14x1=14	6x2=12	9x3=27	6x4=24	14x5=70

Ö.A.6 nötr cisimleri negatif yüklü hale getirmeyi açıklarken önce yaklaştırarak etki ile açıklamak istemiştir. Ancak bu esnada pozitif yüklerin azaltılması gerektiği ve pozitif yüklerin diğer cisme geçmesi gibi ciddi kavram yanlışlarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra dokundurma ile açıklamayı denemiş ve açıklayamamıştır. İlerleyen süreçte aslında söylediklerinin mantıklı olmadığını kendisi de fark etmiştir. Kavram Yanılgıları Formu'nda ısrarla pozitif yüklerin hareket etmediğini belirtmesine ve ders sunumu sırasında pozitif yüklerin hareket etmediğine vurgu yapmasına rağmen olayın mekanizmasını açıklarken buna dikkat etmediği çünkü bunun aslında ezber bir bilgi olduğu görülmüştür.

*Ö.A.6—Negatif yüklü hale getirmek için biz bunu uı şey yapabiliriz. **Bizim pozitif yükleri azaltmamız gerekiyor.** Pozitifleri azaltmak içinde pozitiflerin buna negatif bir cisim yaklaştırabiliriz. Olur mu? Yani hani uı şimdi biz bu negatif yapacağız ya nötrü eğer biz buradaki pozitifleri azaltırsak bu negatif olur. **Pozitifleri azaltmak içinde pozitive negatif yaklaştırdığımızda bunlar birbirini çekerler, buradaki pozitifler buraya geçer.** Ama bu o zaman farklı bir etkisi var mı bilemiyorum.*

G—Yaklaştırınca mı?

Ö.A.6—Yaklaştırınca hı hı.

G—Dokunacak mı yoksa arada boşluk kalacak mı?

Ö.A.6—Yok dokunursa yükler paylaşılır. Dokunursa yine dokunma sonucunda ikisi de haa aslında şeyde olabilir. Dokunma sonucunda ikisi de aynı yükle yüklenir, yükler paylaşılır ya. Iıu şeyde bilemedim yani bir daha bakıyım. (-) den... Şöyle desek imm buna -4q diyeyim bunda da +4q olsun. Biz buraya umm dur -10q yu dokunduralım. O zaman pozitifler de var burada. Bir bakıyım ben 8,10 dokunduğu bunları biz dokundurduk... Ya az önceki şey doğru mu hocam? Doğruysa dokunmayı söylemeyeyim direk yaklaştırdığımız zaman.

.....

Ö.A.6—*Ya ben ilk öyle düşünmüştüm ama şimdi dokunmada biraz mantıklı geldi bana. Dokunma... Bir dakika hocam.*

G—*Negatif yüklü bir cismi yaklaştıracam, pozitif yükler negatif yüklü cisme mi geçecek?*

Ö.A.6—*Çekecek, (+) yükle (-) yük birbirini çekecek.*

G—*Çekeceği için pozitif yükler negatif yüklü cisme mi geçecek?*

Ö.A.6—*Öyle dedim ama biraz mantıksız geldi... Öyle olmaz galiba. Yani tam emin olamadım onu çok ayrıntılıda. Şimdi mesela negatif yüklerde mesela +4q -4q var diyelim. Biz biz buna hani eşit oluyor ya pozitif ve negatif. Biz buna -10q luk bir şeyi yaklaştırıp, dokundurduğumuzda yükler paylaşılacak ya hani ee burada burası zaten negatif oluyor. Ee bu -10q yu biz paylaşırsak bunda -5q kalır bunda -5q kalır. İkisi de negatif yüklenmiş olur.*

Ö.A.6'nın nötr cisimleri pozitif yüklü hale getirmeyi açıklarken de benzer hatayı yaptığı tespit edilmiştir.

Ö.A.6—*Başka yaparım o zaman. 3 tane negatif 3 tane pozitif yük olsun. Imm burada da biz yine dokundurma yaparız. Bu pozitif yapacak değil mi? Bu sefer u şey olsun +8 olsun bu zaten nötr olduğu için yüksüz oluyor. Bunu yine ikiye, dokundurduğumuzda paylaştıracamız için bu +4q olur, bu da +4q olur.*

G—*Tamam. Yani ne oldu? Dokundurunca.*

Ö.A.6—*Dokundurunca yükler paylaşıldı.*

G—*Pozitif yükler mi geçti ona?*

Ö.A.6—*Evet. Pozitif yükler buraya geçti.*

G—*Bir kısmı.*

Ö.A.6—*Sonrada kendisinde kalanlar oldu.*

Ö.A.6 elektroskop ile ilgili soruları doğru cevaplayabilmiştir.

“Imm ya zaten elektroskop şey ya bir cismin yüklü olup olmadığını, yüklüyse hangi yüklü olup olmadığını gösteriyordu. Bunu öğrenmiştik. İki cismi yaklaştırırız, dokundururuz ya da u sürteriz elektroskopa sürtünmez gerçi de. Bu şekilde yani.” (2. Görüşme)

“Pozitif ya da negatif yüklü olup olmadığını mı? Hee. Mesela atıyorum elektroskop (+) yüklüdür, biz elektroskopa (+) yüklü yaklaştırdığımızda eğer elektroskopun yaprakları açılıyorsa biz şey deriz ya cisim haa cisim evet doğru cisim pozitif deriz, pozitif yüklü deriz.” (2. Görüşme)

Ö.A.6 nötr bir elektroskopun topuzuna negatif ya da pozitif yüklü bir cisim yaklaştırıldığında sonuç olarak neler olacağını doğru açıklarken, gerçekte neler olduğunu açıklarken kavram yanılığı da kullanmıştır. Fakat nötr bir elektroskopa pozitif ya da negatif yüklü bir cisim dokundurduğumuzda neler olacağını açıklayamamıştır. Ö.A.6 yine ezber bilgi kullandığı için olayın aslında nasıl gerçekleştiğini açıklarken konuya özgü kavram yanılığı

kullanmıştır. Oysa Kavram Yanılgıları Formu'nda pozitif yüklerin hareket etmeyeceğini işaretlemiştir. Ö.A.6'nın ders sunumu sırasında yapılan gözlemlerde de sık sık pozitif yükler hareket etmez demesine rağmen konuyu açıklarken (+)'lar geçiyor demesi ezber bilgi kullandığının göstergesidir.

“Negatif şimdi bu elektroskopta aa şey nötr topuzunda o zaman pozitif ve negatifler var. Biz negatifi yaklaştırdığımızda biraz açılır. Hani içinde zaten negatifler var ya. Biz bunu yaklaştırsak biraz açılabilir. Açılmasının sağlayan eee şeydir. Negatif yüklerin buraya geçip bir negatif yük fazlalığı.”

Ö.A.6—Yapraklar negatif yüklü.

G—Topuz?

Ö.A.6—Topuz işte he topuzda pozitifler geçer. Çünkü negatifler buraya negatifi yaklaşt. Tamam şimdi anladım. Şimdi biz buraya negatifi yaklaştırdığımız zaman uu pozitifler topuzda doğru geçerken, negatifler aşağı doğru gider. Bu sefer biraz açılır.

...

“Pozitifi dokundurduğumuzda nötr elektroskopa o topuzda pozitif olur. Yapraklar da negatif olur. Sonuçta çünkü bu şey koruyacak ya negatifliğini korumayacak mı elektroskop? Ay şey nötrlüğünü... Ben bundan çok bu dokundurmadan emin değilim ama hatırlayamadım da. Imm böyle olur diye düşünüyorum.” (2. Görüşme)

Ö.A.6 yüklü bir elektroskopun topuzuna elektroskopa aynı ve zıt yüklerle yüklü bir cisim yaklaştırıldığında oluşabilecek durumları kısmen açıklayabildiği görülmüştür. Ancak yine dokundurulduğunda oluşabilecek farklı durumları açıklarken pozitif yüklerin hareket ettiğini düşünerek açıklamaya çalıştığı gözlenmiştir. Ö.A.6'nın elektroskop ve cismin yükü konusunda serbest bırakıldığında genellikle negatif yüklü olmasını seçtiği ve dokunma ile elektriklenme sonucunda cisimlerin aynı yüklerle yüklenmiş olacağı bilgisini hatırlayıp ondan sonra açıklamaya çalıştığı tespit edilmiştir.

Ö.A.6—Kendisiyle aynı yüklü bir cismi bu sefer dokunduracağım. Bu biraz kapanır. Çünkü yükler paylaşılacak, ikiye bölünecek ya. Yükler paylaşılacak ya biraz kapanır diyorum ben. Yükler ve yükler burada biraz azalabilir.(+) ların yaklaştırılma miktarına bağlı diye düşünüyorum ben... Yani hani bu dokundurulan şeyin içindeki miktarı...

G—Birkaç tane seçenek düşünüyorsan sırala...

Ö.A.6—Yani şöyle ki eğer dokundurduğumuzun yükü azsa diye bir seçenek var. Dokundurduğumuzun yükü çoksa diye bir seçenek var yani kafamda. Eğer az azsa imm dokundurduğumuzdaki azsa mesela atıyorum buna +4 diyelim, bu dokundurduğumdaki +2 olursa biraz kapanıyor yapraklar. Çünkü +4 ten +3 e geçmiş oluyor, paylaşılınca. Biraz...

G—Yani bir kısmı öteki yüklü cisme geçiyor, (+) yüklü cisme öyle mi?

Ö.A.6—Evet. Mesela bu seferde şey diyelim 6 olsun. Normalde bu 4 tü ya hani elektroskop 6 yük yaklaştırılırsa yani yük daha çok olan bir cisim yaklaştırılırsa bu seferde +5 yük oluyor paylaştırılınca, bu seferde kendisiyle aynı şey biraz fazla olduğu için biraz açılıyor diyorum.

Ö.A.6 topraklamayı ve onunla ilgili soruyu açıklamamıştır ve açıklama yaparken yine yaklaştırma sırasında yüklerin yaklaşan cisme geçebileceği ve pozitif yüklerin hareket edeceği kavram yanılgılarını kullanmıştır.

Ö.A.6—Pozitif.

G—Önce toprağı kestim.

Ö.A.6—Pozitif olur. Pozitif dedim.

G—Nasıl, biraz açıklayabilir misin? Nasıl pozitif olur?

Ö.A.6—Imm şimdi bu bunu kestim uu o zaman yine nötrlüğü devam ediyor diye düşündüm. Eeee şimdi negatifler buraya toplanacak bunu yaklaştırıyoruz ya. Bunlar birbirlerini çekecekler. Negatif yükler azalmış olacak içeride. Pozitifler fazla olacak. O yüzden pozitif dedim.

G—Yani negatif yükler biraz (+) yüklü cisme mi gidiyor?

Ö.A.6—Evet.

G—Yaklaştırdığımızda?

Ö.A.6—hı hı

Ö.A.6 Faraday kafesinin ne olduğunu duymadığını ve yıldırım şimşek çarpmasından korunmak için ne yapılması gerektiğini tam bilmediğini söylemiştir.

“Faraday duydum... Kafesi duymadım. Faraday kanunlarını biliyorum bir tek, kafesi duymadım. Hani biliyorum dediğim...” (2. Görüşme)

“Paratoner takılabilir. Başka... İu başka bilmiyorum çok fazla bir bilğim yok yıldırım ve şimşek konusunda” (2. Görüşme)

“Arabada beklememeliyiz hocam. Neden arabada bekleyeceğiz ki. Yani hani araba metal değil mi arabanın dışı, dışları?” (2. Görüşme)

Ö.A.6 içi oyuk yalıtkan bir küreye ve içi oyuk iletken bir kürenin dış yüzeyine ve iç yüzeyine yüklü bir cisim dokundurulursa neler olacağını açıklayamamıştır.

“İçi oyuk bir şey. Bunun içine (+) yüklü bir cismi dokundursam... Ee (+) yüklü dokunursam bu içler (+) olur hocam, dışlarda nötr (-) olur. Yaklaştırırsam, içine sarkıtırsam şöyle olur o zamanda. Şimdi bunu (+) yı ben buraya yaklaştırırsam buralar (-) olur hocam, dış yine (+) olur. Nötr değil mi çünkü bu oyuklar?” (2. Görüşme)

Ö.A.6 elektriksel kuvveti açıklarken kavram yanılgısını kullanmıştır ve elektriksel alanı açıklayamamıştır. Ancak formüllerini doğru hatırlayabilmiştir. Elektriksel alanın birimini ve nelere bağlı olduğunu hatırlayamadığını ve konuyu iyi bilmediğini vurgulamıştır.

“ $F = kq_1q_2 / r^2$ ’ydi. Yani bir elektrik alan içerisinde hani (+) ların (-) ye doğru şeyler gidiyor ya elektrik alan çizgileri bunda da elektrik taşıyor, yükler taşıyor. Bu yükler taşınırken de oluşan aa harcanan kuvvet diye düşünüyorum. Yani böyle biliyorum ben.” (2. Görüşme)

“Hm elektrik alansa işte elektrik alanda bu yani (+) dan (-) ye doğru geçiş. Elektrik yüklerin şey. (+) dan (-) ye doğru elektrik alanının yönü (+) dan (-) ye doğrudur. Ama elektrik alan nedir onu bilmiyorum. Formülü $E = kq / r^2$ “ (2. Görüşme)

“Elektrik alan nelere bağlı bilmiyorum hocam ben bu elektrik alanına çok hâkim değilim. Çalışmadım da.” (2. Görüşme)

Ö.A.6 kütleleri eşit ve yük miktarları eşit ama zıt olan noktasal iki cisim arasında oluşan elektriksel kuvvetleri ve yönlerini doğru çizebilmiştir. Ancak önce emin olmamakla birlikte yüklerden birinde değişiklik meydana geldiğinde sadece onun oluşturduğu kuvvetin değişeceğini ve yükü büyük olan noktasal cismin uyguladığı kuvvetin daha büyük olacağını düşünürken sonradan formülün tek olduğunu hatırlayıp bundan sonraki sorulara doğru cevap vermiştir. Ancak formüldeki k’nın ortamı ifade ettiğini bilmemekte olup ortam değiştiğinde kuvvetin değişmeyeceği kavram yanlışlığına sahiptir.

Ö.A.6—Bu (+) nunki (-) ye doğru olur hocam. Yani (+) (-) yi çekecek ya.

Ö.A.6—İuu hocam büyüklükleri şu daha büyük olur, eşit olur diyorum ben pardon. Çünkü ikisinde de şöyle olacak. Birininki $k.q/d^2$ bir tanesinin elektriksel yük değil mi bu?

Ö.A.6—yok (+q) nunki büyük olur.

G—Neden (+q) nunki daha büyük oluyor?

Ö.A.6—(+)yani

...

Ö.A.6—Eşitte olabilir.

....

Ö.A.6—Değişir. Yani bu (-) o zaman bu (-4q) olur, bu (+) (+q) olur, yine d olur ama şey olur imm değişmez hocam, değişmezmiş.

Ö.A.6— sağ taraftaki cismin yalnızca işaretini değiştirirsek yine değişmez. Yine bu daha büyük olur. Çünkü (-1q) bu da (-4q)

Ö.A.6—yok yok eşit.

G—Şimdi uzaklığı 5 katına çıkarırsak yanıtımız değişir mi?

Ö.A.6—Kuvvet yani hani hocam değişti ama ikisinin birbirine uyguladığı...İkisi birbirine eşit. Ama azaldı.

G—Cisimler arasındaki ortamı değiştirirsem cevabımız değişir mi? Ortam etkiler mi?

Ö.A.6—Etkilemez.

G—Sağ taraftaki cismin yalnızca kütlelerini 2 katına çıkarırsak?

Ö.A.6—Kütlesi etkilemez. Formülde yok diye düşündüm ben.

Ö.A.6'nın elektrik alanın vektörel olduğunu ve yönünü, sık olmasının ne anlama geldiğini bildiği ancak alan çizgilerinin iki boyutlu olduğunu düşündüğü gözlenmiştir. Benzer yanılığı Kavram Yanılırları Formu'nda da göstermiştir.

“Bu (+) ya dışarı. (-) nin ki şöyle içeri doğru olur o zaman. Ama hocam emin değilim gerçekten... Ama elektrik alan vektördür, elektrik alan çizgileri birbirlerini kesmezler, sık olması orada elektrik alanının daha fazla olmasını gösterir, az olması da elektrik alanının az olmasını ifade eder, seyrek yani.” (2. Görüşme).

Ö.A.6 noktasal bir yük elektrik alan çizgilerinin arasındaki bir yerdeyken ona bir kuvvet etki etmeyeceğini düşünmektedir ve konuya özgü kavram yanılığına sahiptir. Ayrıca elektrik alan çizgilerinin yükü taşıyan yollar olduğunu da düşünmektedir ve benzer kavram yanılırlarını Kavram Yanılırları Formu'nda da göstermiştir.

Ö.A.6—*Tam çizginin üzerindeyse eder elektriksel kuvvet. Burada yük taşıyor ya zaten yani bu yük taşındığı doğru mu bilmiyorum da. Yükler hareket ediyor ya. Etmiyor mu? Ediyor ya. O yüzden burada $F=q \cdot E$ formülü var şurada.*

G—*Elektrik alan çizgilerinin arasında bir yerde bir yük olsa bu yüke kuvvet etki eder mi?*

Ö.A.6—*Eder. Ama kendi yani hani elektriksel kuvvet değil ona etki eden kuvvet.*

G—*Ne kuvveti etki eder peki?*

Ö.A.6—*Ee gerçi ona da yani şimdi şöyle bir şey yapıyorduk. Yerçekimi eder buna. Ama işte bilmiyorum... Hayır, ediyor buna da ediyor elektrik alan içerisinde ya sonuçta... Yok etmez.*

Ö.A.6 düzgün bir elektrik alan üzerindeki ve arasındaki pozitif ve negatif yüklerin durumunu açıklayamamıştır ve konuya özgü kavram yanılırlarına sahip olduğu görülmüştür.

“İşte bilmiyorum ki. Ama etki ediyor olması gerekiyor. Bu burada böyle durmaz diye düşünüyorum. Yani bu hani bu elektrikle ilgili olan bir kuvvetlerden diyorsunuz değil mi? Elektriksel kuvvet başka ne var buna etki eden?” (2. Görüşme).

“Arasında bir yerde varsa hareket etmez.” (2. Görüşme).

Ö.A.6 pozitif ve negatif yüklü bir cisimlere birbirine paralel levhalar arasındaki etkiyecek olan kuvvetleri şekil çizerek kısmen gösterebilmiştir. Ancak açıklamaları sırasında manyetik alan oluşturacağını gibi bir kavram yanılığına sahiptir.

Ö.A.6—*Manyetik alan giriyor buraya bu sefer. Imm B.q.v öyle değil mi?*

G—*B nedir?*

Ö.A.6—*Manyetik alan kuvveti bu hızı bu da bunun yükü gibi.*

G—*Yani $-q$ yüklü bir cisim v hızıyla bu düzgün elektrik alanına girerse öyle mi?*

Ö.A.6—Elektrik alanına girerse manyetik alan şey olur.

Ö.A.6 elektrik akısını ve elektrik akısı yoğunluğunu hatırlamamıştır ve ilgili sorulara cevap verememiştir. Elektrik akısını elektrik akımıyla karıştırmıştır. Ancak sadece skaler bir büyüklük olduğunu hatırlamıştır.

“Şey imm elektrik akısı şey değil mi? Bir yüzeyden birim zamanda geçen yük miktarı değil mi? Bir yüzeyden birim zamanda... Tamam, bir yüzeyden birim zamanda geçen yük miktarı...” (2. Görüşme).

“Bilmiyorum hocam formülünü. Bilmiyorum birimini açıkçası. “ (2. Görüşme).

“Imm yük miktarına bağlıdır. Bir de zamana bağlıdır. Yüzeyin cinsine de bağlı olabilir. Yüzeyden geçiyor ya. Böyle düşünüyorum. Skaler bir de.” (2. Görüşme).

Ö.A.6 Gauss yasasını hatırlayamamıştır ve ilgili sorulara cevap verememiştir.

“Eee kapalı bir sistem, kapalı bir sistem içerisindeki elektrik akısının dışarıya doğru gitmesi, elektrik yükünün de içeriye doğru gelmesi. Tabii bu şey işte 4 tane integral formülündeki gibi herhalde. Öyle değil mi? Formülü ummm epsilon sıfır. A / d “ (2. Görüşme)

Ö.A.6 içi boş ve içi dolu +Q yüklü kürelerin iletken ve yalıtkan olması durumunda; merkezlerinden eşit uzaklıkta bir noktada içlerinde, yüzeylerinde ve dışlarındaki elektrik alanları karşılaştırırken içi dolu küreye ait grafiği doğru çizdiği, içi boş küreye ait olanı çizemediği gözlenmiştir.

“Hocam merkeze kadar artar, tam merkezde maksimumdu, sonra yine azalıyordu galiba.” (2. Görüşme).

Ö.A.6 elektriksel potansiyel ve bunun yüklü iletken ve yalıtkanlara uygulanması, potansiyel eğrileri ve iş sorularını cevaplayamamıştır. Ayrıca kondansatörün ne olduğu, nelere bağlı olduğu ile ilgili sorulara kısmen cevap vermesine rağmen yüklü kondansatörde depolanan enerjiyi açıklayamamıştır.

Ö.A.6—Yani hiç bilmediğim konular bunlar benim. Hiç daha çalışmadığım ya bilmiyorum elektriksel iş. Yani iş yapmak elektrik alanda iş yapmak ne demek? Bilmiyorum.

G-- Peki elektriksel potansiyel?

Ö.A.6—Onu da bilmiyorum. Elektriksel potansiyel bunu da bilmiyorum ama yani anladığım kadarıyla yüke bağlı. Elektrik alana da bağlı. Bunu bilmiyorum hocam.

“Sığa... $C=q.V$ diye hatırlıyorum. “ (2. Görüşme).

Ö.A.6'nın açık uçlu sorulara cevap verdiği ikinci görüşmenin değerlendirildiği bu tabloda Cevap yok= 0 puan, yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=1 puan; yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye

uygun açıklama=2 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=3 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun ancak yetersiz açıklama=4 puan ve doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=5 puan olarak kodlandığında alan bilgisi iyi olan bir öğretmen adayının alacağı puan 305'tir. Ö.A.6'nın aldığı puan $(14 \times 5 + 6 \times 4 + 9 \times 3 + 6 \times 2 + 14 \times 1 + 12 \times 0)$ 147 olarak hesaplanmıştır. Yani yüzde 48.19 oranında başarılıdır. Ayrıca yük ve elektroskop, elektrik alanla ilgili çok sayıda kavram yanılığına sahip olduğu, daha üst kavramların hiçbirisini hatırlayamadığı görülmüştür. Benzer durum Kavram Yanılığları Formu'nda da tespit edilmiştir. Ö.A.6'nın kavram yanılığlarının çoğunun elektriksel potansiyel enerji ve iş ile Gauss Yasası ve Elektriksel akı, Elektriksel alan, kondansatörler ile ilgili olduğu görülmektedir.

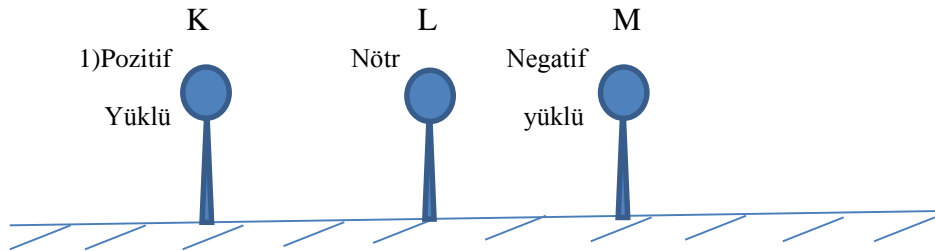
Ö.A.6'nın 7. sınıf kazanımlarına uygun olarak hazırlanmış açık uçlu sorulara verdiği cevapların değerlendirilmesi Tablo 4.24'de gösterilmiştir.

Tablo 4 . 23

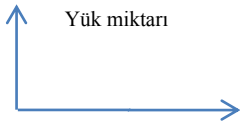
Ö.A.6'nın Açık Uçlu Sınav Sorularına Verdiği Cevapları Değerlendirme Tablosu

		0	1	2	3	4	5
Soru numarası		Cevap yok	Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Yanlış kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun, ancak yeterli olmayan açıklama	Doğru kavram kullanıp, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama
1.	(a)						X
	(b)						X
2.	(a)						X
	(b)						X
3.	(a)						X
	(b)						X
4.	(a)						X
	(b)						X
5.	(a)						X
	(b)			X			
	(c)			X			
	(d)			X			
	(e)						X
6.	(a)						X
	(b)						X
	(c)						X
	(d)					X	
7.	(a)	X					
	(b)	X					
8.	(a)				X		
	(b)	X					
Toplam puan=78		3x0=0	0x1=0	3x2=6	1x3=3	1x4=4	13x5=65

1)



a) Yük cinsleri verilen yukarıdaki üç kürenin yük miktarlarını gösteren bir sütun grafiği çizebilir misiniz?



b) Cevabınızın nedenini açıklayınız?

Ö.A.6 birinci soruya doğru cevap vermiştir ve grafikleri doğru çizebilmiştir.

2) Plastik çubuk yün kumaşa, cam çubuk ise ipek kumaşa sürtülüyor.

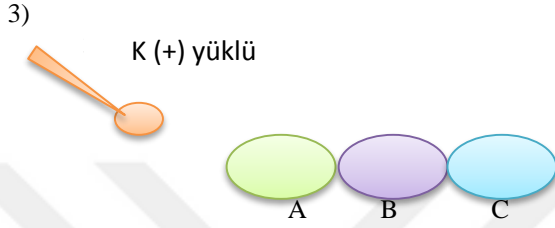
a) Bu durumda cisimlerin yük durumları hakkında ne söyleyebilirsiniz?

b) Bu etkileşimi ve sonuçlarını öğrencilerinize şekille göstermek isterseniz, nasıl bir çizim yapardınız? Çizerek açıkla mısınız?

Plastik çubuk – yün kumaş

Cam çubuk- ipek kumaş

Sürtünme ile elektriklenme ile ilgili soruda plastik çubuk ve yünlü kumaş ile cam çubuk ve ipek kumaş arasındaki etkileşimi doğru açıklamış ve şekil çizerek sembolize edebilmiştir.



Birbirleriyle temas eden üç nötr küreye pozitif yüklü bir cisim yaklaştırılıyor. Pozitif yüklü cisim A küresine yeterince yakın bir konumda iken, A, B, C küreleri birbirinden uzaklaştırılıyor. Buna göre;

a) Kürelerin son yük durumları hakkında ne söyleyebilirsiniz? Şekil çizerek gösteriniz ve cevabınızın nedenini açıklayınız.

b) A ve C kürelerinin yük miktarlarını karşılaştırınız.

Ö.A.6'nın etki ile elektriklenme sorusunda birbirine değen kürelerin son yük durumlarını doğru çizdiği ve açıkladığı tespit edilmiştir.

4)



K ve L iletken iki küredir. Bunlardan L küresinin nötr ve K küresi ile L küresi temas ettirildiğinde ise L küresinin (-) yüklü duruma geçtiği bilinmektedir. Buna göre;

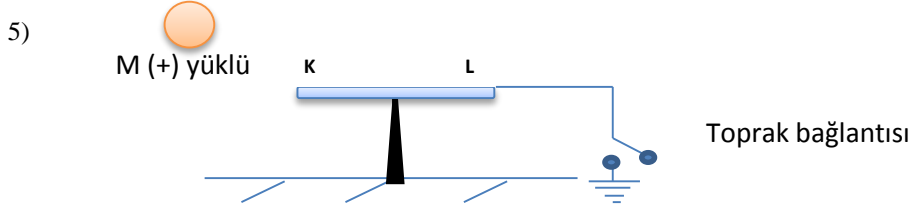
a) K küresinin temas öncesi yük durumu hakkında ne söyleyebilirsiniz? Cevabınızın nedenini açıklayınız.

b) K küresinin temas sonrası yük durumu hakkında ne söyleyebilirsiniz? Cevabınızın nedenini açıklayınız.

Ö.A.6, 4. soruda, yükü bilinmeyen kürenin yükünü doğru tahmin etmiştir. Ö.A.6'nın dokunma ile elektriklenmeyi açıklarken “sonunda her ikisin ki de eşit olur, yükleri paylaşırlar” ezberine dayalı cevap verdiği görülmüştür.

“K küresi temastan önce (-) olmalı dokunduğundan.” (Açık Uçlu Sınav)

“K'nın temas sonrası azalır, L ile paylaşmıştır, ona göre değişir.” (Açık Uçlu Sınav)



Şekildeki pozitif yüklü M cismi ve Nötr K-L çubuğu verilmiştir. Buna göre aşağıdaki durumları şekil çizerek anlatınız.

- M küresi K-L çubuğuna yaklaştırıldığında neler alacağını şekil üzerinde yükleri çizerek gösteriniz.
- Cisimler bu konumdayken anahtar kapatılırsa neler olacağını şekil üzerinde yükleri göstererek anlatınız.
- Cisimler bu konumdayken toprak bağlantısı kesildiğinde neler olacağını anlatınız.
- M cismi K-L çubuğundan uzaklaştırılıp toprak bağlantısı kesilirse durum değişir mi? Açıklayınız.
- Cisimlerin bu şekilde yüklenmesine ne ad verilir?

Ö.A.6'nın topraklama ile ilgili sorulara doğru cevap veremediği tespit edilmiştir.

“ M (+) ise K-L nötr kalır (c) “ (Açık Uçlu Sınav)

Ö.A.6'dan yüklü bir elektroskopa aynı cins yüklerle yüklü bir cisim yaklaştırıldığında; topuz ve yaprakların yük durumlarını şekil çizerek açıklaması istendiğinde doğru cevap verdiği tespit edilmiştir.

“ (-) yüklü cisim yaklaştırıldığında (-)'ler yaprağa hareket eder. Yapraklar (-) yüklerle yüklenir ve açılır.” (Açık Uçlu Sınav)

Yüklü bir elektroskopa aynı cins yüklerle yüklü bir cisim dokundurulduğunda; topuz ve yaprakların yük durumlarını açıklaması istendiğinde olası durumları doğru açıklayabilmiştir. Ancak daha öncede görüşme soruları incelenirken belirtildiği gibi sonucu doğrudan yazmayı tercih etmiştir.

“ İki eşitse yükleri yapraklar hareket etmez, cisminki fazla ise topuza yük geçer yapraklar daha da açılır, , elektroskopunki fazlaysa yapraklar biraz kapanır.” (Açık Uçlu Sınav)

Ö.A.6'dan yüklü bir elektroskopa zıt yüklerle yüklü bir cisim yaklaştırıldığında ve dokundurulduğunda topuz ve yaprakların yük durumlarını açıklayabilmiştir.

Ö.A.6 günlük hayatta elektrostatikğin teknolojik uygulamalarına örnek verememiştir. Yıldırım ve şimşek olayının oluşumunu elektriklenme ile açıklarken kısmen doğru açıklarken, azot döngüsü ile ilgisini açıklayamamıştır. Ö.A.6 elektrostatik konularını günlük hayatla bağdaştıramamıştır.

Ö.A.6'nın açık uçlu sorulara cevap verdiği sınavın değerlendirildiği bu tabloda Cevap yok= 0 puan, yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=1 puan; yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=2 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama=3 puan; doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun ancak yetersiz açıklama=4 puan ve doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama=5 puan olarak kodlandığında alan bilgisi iyi olan bir öğretmen adayının alacağı puan 105'tir. Ö.A.6'nın aldığı puan $(13 \times 5 + 1 \times 4 + 1 \times 3 + 3 \times 2 + 0 \times 1 + 3 \times 0)$ 78 olarak hesaplanmıştır. Yani yüzde 74.28 oranında başarılıdır. Bu durum hem Kavram Yanılgıları Formundaki yük ve yüklenme ile ilgili yanılgıları ile hem de görüşme sorularında yük ve yüklenme sorularında daha başarılı olması ile örtüşmektedir.

Ö.A.6'nın ders anlatımı sırasında sık sık (+) yükler hareket etmez demesine rağmen zaman zaman görüşmelerde bu hataya düşmesi ilginçtir. Kendisi de dokunma ile elektriklenmeyi açıklarken sık sık (+) yüklerin cisimler arasında paylaşıldığını söyledi. Açıklamada (+) lar hareketsiz dedi ama bu hatayı çok yaptı. Bu durum görüşmelerden elde edilen bulgular ile uyuşmaktadır. Sınıfta açıklama yaparken bir ara (-)'ler havada uçuşuyor dediği gözlenmiştir. Ancak sınıfta kendinden emin ve alan bilgisine güvenen tavırlarıyla öğrencileri etkilemeyi başarmıştır. Buna göre Ö.A.6'nın EKT'nden yüzde 50 oranında (10 doğru cevap), kavram yanılgıları tablosundan yüzde 50.86 oranında, görüşme sorularında yüzde 48.19 oranında, açık uçlu sınav sorularında yüzde 74.28 oranında başarılıdır. Sonuç olarak ortalama 55.83 olduğundan Ö.A.6'nın alan bilgisinin orta düzeyde olduğu söylenebilir. Ayrıca görüşme, gözlem ve açık uçlu sınavdan tespit edilen kavram yanılgıları Kavram Yanılgıları Formu ile uyuşmaktadır.

4.4.Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Bilgilerine İlişkin Bulgular ve Yorum

Teknolojik bilgi doğası gereği sürekli değişkendir. Kitaplar, tebeşir ve tahta geçmişten günümüze gelen teknolojilerken, internet ve dijital videolar daha ileri teknolojilerdir (Mishra ve Koehler, 2006). Bu kısımda öğretmen adaylarının temel bilgisayar ve internet kullanma becerileri ile eğitim yazılımları(animasyon, simülasyon hazırlama) gibi eğitim teknolojileri ile ilgili bilgileri hakkındaki bulgular ve yoruma yer verilecektir. Değerlendirmeler görüşmeler, ders anlatımı sırasındaki gözlem ve dokümanlara verdikleri cevaplardan yola çıkılarak elde edilmiştir.

4.4.1.Öğretmen Adayı 1 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.1 teknolojiyi insanların ihtiyaçlarından doğması bakımından ele aldığı için kısmen de olsa doğru tanımlamıştır.

“İnsanların hayatlarını kolaylaştıran buluşlar...” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.1 teknolojik bilgiyi bilgisayar ve internet kullanma becerisi ile sınırlandırmıştır. Fen öğretmenlerinin teknolojik bilgilerini tanımlarken de eğitim yazılımlarını hazırlama becerisinden bahsetmiştir. Animasyon ve simülasyon hazırlayamadığı için kendine bu bilgi bakımından 7 puan vermektedir.

“Ee tabii teknolojik bilgi deyince direk aklımıza bu dönemde bilgisayar, internet kullanımı geliyor. Hani fen öğretmeni için konuşacak olursak tabii video, animasyon onları hazırlayabilir.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Eee 7 olur. Animasyon, simülasyon hazırlayamadığımdan. “ (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.1 MS Word, MS Excel, MS PowerPoint, MS Publisher, Paint, Photoshop gibi programları sık sık kullandığını ancak animasyon ve simülasyon hazırlamayı bilmediğini, tepegöz ve projeksiyon kullanmayı bildiğini ancak akıllı tahta kullanmayı bilmediğini belirtmiştir. Eğitim yazılımlarını genellikle ya CD den çalıştırdığını ya da fen ile ilgili sitelerden edindiğini söylemiştir.

Ö.A.1 bu becerisinin ortaokuldan itibaren bilgisayar derslerinden ve kendi kendine uğraşarak edindiğini ama asıl lisans derslerinden olan bilgisayar 2 dersinden edindiğini belirtmiştir.

“Ee okulda ortaokulda bilgisayar derslerinden başlayan bir süreç daha sonrasında da kendi bilgisayarımın olmasıyla zaten karıştıra karıştıra diyelim.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Ee bilgisayar dersi. 2. sınıftaki. Imm bazı programları öğrenmemiz açısından işte köprü kurmadır ya da ee Publisher dır mesela böyle öğrenmemiz açısından yarar sağladı.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.1 teknolojik bilgi bakımından aldığı eğitimi yeterli görmemektedir.

“Ee lisansta daha bu dönem bir dersimiz var. Yine teknolojiyle alakalı. Teknoloji ve proje tasarımıyla alakalı... ee evet tam olarak yeterli diyemem ama en azından diğerlerine göre iyi bir eğitim aldığımızı düşünüyorum.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.1 bildiği eğitim teknolojileri arasında bilgisayar, projeksiyon ve tepegözü sayabilmiştir. Ancak ihtiyacı doğrultusunda var olan programları öğrenebileceğini söylemiştir. Öğretmen olduğunda bilgisayar ve projeksiyonu kullanacağını çünkü bunların öğrenmede kalıcılığı artırdığını vurgulamıştır.

“Eğitim teknolojisi u somut olarak mı yoksa? Bilgisayar, projeksiyon, tepegöz.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Eksiklik ee meraktan kaynaklanıyor olabilir. Hani tabii ki bir program karşına çıksa onu öğrenebilirim ama ihtiyacım olmamıştır. Zaten hepsini ihtiyaç doğrultusunda öğrendim. Hani o yüzden kaynaklı olabilir.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Imm tabii imkanlar doğrultusunda projeksiyon ve bilgisayarda eğitim yapmak istiyorum... Özellikle simülasyonlar, flashlar öğrenciler için daha kalıcı oluyor. Onları kullanmayı düşünüyorum.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Bir fen bilimleri öğretmenin teknolojik bilgisinin PowerPoint ve internetten video açabilmekle sınırlı kalmaması gerektiğini, özellikle akıllı tahta kullanımı ve simülasyon hazırlama becerisinin kazandırılması gerektiğini düşünmektedir.

“...tabii öncelikle teknoloji eğitimi biraz insanın kendini geliştirmesiyle alakalı bence. Merak olmadıktan sonra hiçbir öğretmene hiçbir şey yaptırabilirsiniz bence. Ee tabii ki okulda bunun eğitimi verilmeli. Özellikle dediğim gibi işte ee sadece teknolojiyi kullanmak, belli sitelerden video açıp izletmek ya da belli bir konuda Powerpoint sunusu getirip onu sunmak olmamalı. İu çeşitli oyunlar olmalı. Mesela akıllı tahta kullanıyorsak, onunla ilgili alıştırmalar öğretilmeli, öğrencilere onunla ilgili oyunlar oynatılabilir. Bunlar öğretilmeli. Mesela akıllı tahta kullanımı öğretilbilir öğretmenlere lisansta. Daha sonra ee köprü nasıl kurulur, ya da sunum flash sunumu nasıl hazırlanır, simülasyon nasıl hazırlanır, bu konuda bilgilendirmesi gerek.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.1'in elde edilen verilere göre teknolojik bilgisi günlük hayatı için yeterli düzeydedir. Ancak özellikle eğitim yazılımlarını oluşturma bakımından yetersizdir. Yine de kendine bu bilgisi bakımından 7 puan vermektedir. Ancak isterse bu becerilerini geliştirebileceğinin

farkındadır. Ders anlatımı sırasında yapılan gözlemlere göre Ö.A.1 teknoloji destekli materyalinde konular için köprü ile bağlantılar kurmuş olup köprülerde sıkıntı yoktur. Animasyon bulma ve indirmede sıkıntısı olmadığı görülmüştür. Ancak bazı video, animasyon ve simülasyonlar açılmamıştır. Ö.A.1 kendi bilgisayarını getirmemiştir. Sınıftaki bilgisayarda onları açacak program yüklü değildir ve öğretmen adayı 1 bu sorunu giderememiştir. Gerekli programı internet ortamında arayıp bulamamıştır. Çünkü F-Q klavye dönüşümünü bilmemektedir ve F klavyeyi kullanamadığı için programı aramamıştır. Ayrıca bilgisayar biraz eski model olduğundan belleği takacağı yeri bulamamıştır. Sonuç olarak Ö.A.1 bu bilgi bakımından zayıf düzeydedir.

4.4.2. Öğretmen Adayı 2 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.2 teknolojiyi insanların sadece kullanabilme bakımından ele aldığı için doğru tanımlayamamıştır.

“Bilgisayar kullanabilme, yenilikleri takip edip kullanabilme...” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.2 teknolojik bilgiyi teknolojik araçları kullanabilme olarak tanımlamıştır. Aynı zamanda bu bilgi bakımından çok donanımlı olamayacağını ve ancak bilgisayarçı olanların yetkin olabileceğini düşünmektedir. Ancak simülasyon hazırlayamadığı için kendine bu bilgi bakımından 9 puan vererek eksikliklerine rağmen çok güvendiğini belirtmiştir.

“Teknolojik bilgi. İuumm yani teknolojiyi kullanıma becerisine ait bilgi.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“İuumm 9 veriyorum. Çünkü hala kısa yolları kullanmada eksikim olduğunu düşünüyorum. Yani aslında bunları bilgisayarlılar ya da teknoloji kullanan eğitimini alan insanlar daha iyi bilirler.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“...Mesela simülasyon yapmayı bilmiyorum. Hani nasıl yapılır? Onu gördüysek bile hatırlamıyorum. Ne zaman gördük bilmiyorum. Animasyonda aynı şekilde. Onun dışında kullanabiliyoruz yani.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.2 MS Word, MS PowerPoint, Paint, Photoshop gibi programları sık sık kullandığını ancak MS Excel’i hiç kullanmadığını, MS Publisher’ı kullanmayı bilmediği ve eğitim yazılımlarını hiç kullanmadığı, animasyon ve simülasyon hazırlamayı bilmediğini, tepegöz ve projeksiyon kullanmayı bildiğini ancak akıllı tahta kullanmayı bilmediğini ve bu konuda hiç deneyimi olmadığını belirtmiştir.

Ö.A.2 bu becerisini eğitim sürecinde yavaş yavaş kazandığını ama asıl lisans eğitiminde bilgisayar ve materyal geliştirme derslerinde edindiğini belirtmiştir.

“Eğitim öğretim sürecinde yıllar içinde kazandım. Eee materyal geliştirme diye bir dersimiz vardı. Bilgisayar dersimizde de Publisher, Excel, Word, PowerPoint. ...bayağı bir şey öğrendik yani üniversitede.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.2 teknolojik bilgisini oluşturan eğitimini yeterli görmektedir.

“Evet güzeldi. Hocalarımız ödev verirdi. Bizde onları uğraşır uğraşır saatlerce yapmaya çalışırdık, yapamazsak öğrenmeye çalışırdık. Sonra teslim edip hani puan alırdık. Ona göre biz de aktif olmuş olurduk yani.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.2 bildiği eğitim teknolojilerini tepegöz, projeksiyon, bilgisayar ve yazıcı olarak sayabilmiştir. Öğretmen olduğunda bilgisayar ve projeksiyonu kullanacağını söylemiştir. Akıllı tahta kullanımının teorik olarak gösterildiğini ve bu yüzden öğrenemediğini, aslında uygulama yapma fırsatı verilmesi gerektiğini belirtmiştir.

“Eee tepegöz, projeksiyon, bilgisayar teknolojik olarak bunlar kullanılıyor. Yazıcı işte... ben de bilgisayar kullanırım yani projeksiyon kullanmayı düşünüyorum. Onun dışında başka teknolojik araçlar...” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Akıllı tahta kullanımını öğrendik tam olarak bütün işlevleri gösterildiği halde hiç kullanmadık bizim uygulama yapmamız gerekirdi diye düşünüyorum. Hani o yüzden ezber gibi oldu biraz. Unutulur bu şekilde yani bilgisayarda öyledir birazcık kullanınca aşına olursunuz.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.2 fen bilimleri öğretmenlerine özellikle eğitim yazılımı oluşturma eğitimi verilmesi gerektiğini düşünmektedir.

“İu fen ile hani ilişki kurabileceği şekilde hani ee mesela programlar öğretilbilir, bulmaca programı işte onun dışında kavram haritası çizme programları var. Bunlar hem kavramlarını öğretebilmek adına gerekli. Onun dışında oyun hani mesela deneyler yapılabilir. Oyun hazırlama anlatılabilir fenle alakalı. Onları öğreten programların bilinmesi gerekir. Nerede olduğunu ya da hani internetten nasıl ulaşabileceğimizi bilmemiz gerekir.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.2 ayrıca teknik sorunları gidermeyi de bilmesi gerektiğini belirtmiştir.

“Eee teknolojik araçların bozulması tabii ki. Bunu yapabilecek hani kendisi bilmiyorsa, yapabilecek birilerinin olması lazım. Anında müdahale edilmesi lazım. Öyle düşünüyorum.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.2'nin teknolojik bilgisi MS programları için yeterli düzeydedir. Ancak eğitim yazılımları oluşturma bakımından yetersizdir. Tek eksiğini eğitim yazılımı hazırlama becerisi olarak görmektedir. Ancak öğretmen olarak bu konudaki bilgisinin yeterli olduğunu, daha fazlasının bilgisayar uzmanı olmayı gerektirdiğini düşünmektedir. Ders anlatımı

sırasında yapılan gözlemlere göre Ö.A.2 teknoloji destekli materyalinde konular ile animasyonlar arasında köprü ile bağlantılar kurmuştur ve ancak bazı köprüleri çalışmamıştır. Üst düzey bilgi içeren İngilizce animasyonlar seçtiği için animasyon bulma ve indirmede öğrenci seviyesini gözetmediği ve yeterli olmadığı görülmüştür. İndirdiği bazı video, animasyon ve simülasyonlar açılmamıştır. Okulun bilgisayarında program yüklü olup olmadığını önceden kontrol etmediği görülmüştür. Ö.A.2 kendi bilgisayarını getirmiştir ancak uygun programı bulma ve indirmede başarısız olduğu tespit edilmiştir. Ama her şeye rağmen kendine bu bilgisi bakımından kendisine 9 puan vermektedir. Sonuç olarak Ö.A.2 bu bilgi bakımından orta düzeydedir.

4.4.3. Öğretmen Adayı 3 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.3 teknolojiyi sadece yenilikler ile sınırlandırdığı için doğru tanımlayamamıştır. Akıllı telefonu teknolojik gelişme örneği olarak vermesine rağmen imkânı olduğu halde akıllı telefon kullanmayı tercih etmediğini ve aslında teknolojik gelişmelerle yakından ilgilenmediği belirtmiştir.

“Teknoloji...Çağın getirdiği yenilikler. Örneğin akıllı telefon.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.3 teknolojik bilgiyi de kullanma yeterliği olarak tanımlamıştır ve kendine 3 puan vererek bu bilgisi bakımından kendine güvenmediğini vurgulamıştır. Özellikle bilgisayarda program hazırlayamadığı, eğitim yazılımı bilgisi olmadığı için genellikle basit birkaç program kullandığı için kendini yetersiz kabul etmektedir.

“...teknolojiyi kullanabilecek yeterlidir. En ince ayrıntısına kadar teknolojik aleti kullanabilmektir ©“ (1. Görüşme 2. bölüm)

“Yani yapamam herhalde. Yani program hazırlayamam, animasyon hazırlamadım.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.3 MS Word, MS PowerPoint, gibi programları sık sık kullandığını ancak Paint, Photoshop MS Excel ve MS Publisher'ı hiç kullanmadığını, ve eğitim yazılımlarını hiç kullanmadığı, animasyon ve simülasyon hazırlamayı bilmediğini, tepegöz kullanmayı bildiğini ancak ve projeksiyonu sadece kurulu bir şekilde kullandığını ve kendi başına çalıştırabileceğinden emin olmadığını ayrıca akıllı tahta kullanmayı da bilmediğini, hiç deneme şansı olmadığını belirtmiştir.

“...projeksiyon aleti kullandım işte okuldaki. Onun haricinde ben bir yere gittiğimde projeksiyon aletini tek başıma kullanabilir miyim onu da bilmiyorum. Şu an sadece kumandaya basıyoruz. Bu şekilde bilgim var.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.3 var olan bilgisini de arkadaş çevresinden, hocalarını gözlemleyerek ve asıl lisans eğitiminde bilgisayar derslerinde edindiğini belirtmiştir. Ancak bu konuda aldığı eğitimi yeterli görmemektedir.

“Ee bilgisayar dersi de aldık ama o da ne kadar yeterli bilemiyorum. Lisans dersleri yardımcı oldu ama çok fazla değil. Yani eksiklerimiz var.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.3 bildiği eğitim teknolojilerini laboratuvar malzemeleri, tepegöz, projeksiyon, bilgisayar olarak sayabilmiştir. Kendi sınıfında bunları kullanabileceğini özellikle de kolay olduğu için tepegözü seçeceğini söylemiştir.

“Yani hani başta projeksiyon yoksa, tepegöz olabilir. Hani daha kolay olduğu için. Onun haricinde belki kendim bilgisayarımı alıp, ekrana yansıtabilirim. Bilgisayar sıkıntısı da olabilir yani okulda.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.3 fen bilimleri öğretmenlerine program hazırlama, akıllı tahta kullanma, internet sitesi kurma ve aktif bir şekilde işletme eğitimi verilmesi gerektiğini düşünmektedir.

“Yani bize sadece şey yaptırıyorlardı. Sunum hazırlattırıyorlar ama hani bir akıllı tahtada öğretilir yani. Bir sürü şey tasarlayabilirdik yani program falan hani eğitimle ilgili belki grup çalışması olurdu. ...fenokulu mesela bizde öyle bir şey yapabiliirdik yani. Hem bize faydası olurdu hem de o site açık olurdu gelen öğrencilere de faydası olurdu. “ (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.3'ün teknolojik bilgisi MS programlarını kullanmak için kısmen yeterli kabul edilebilecek düzeydedir. Ancak eğitim yazılımları oluşturma, kullanma, projeksiyon takma çıkarma, akıllı tahta kullanma bakımından yetersizdir ve bu konuda da isteksiz olduğu görülmektedir. Ders anlatımı sırasında yapılan gözlemlere göre Ö.A.3'ün öğretmen merkezli ders anlattığı, öğrencilere uzun uzun not aldırıldığı, ders kitabına bağlı kaldığı, teknoloji destekli materyalinde konular ile animasyonlar arasında köprü ile bağlantılar kurmadığı, animasyon bulma ve indirmediye yeterli olmadığı görülmüştür. İsteddiği bazı video, animasyon ve simülasyonları indiremediğini söylemiştir. Okulun bilgisayarında program yüklü olup olmadığını önceden kontrol etmediği görülmüştür. Ö.A.3 kendi bilgisayarını getirmemiştir. Sonuç olarak Ö.A.3'ün teknolojik bilgisi zayıftır ve eksikliklerinin kendisi de farkındadır kendine bu bilgisi bakımından kendisine 3 puan vermektedir.

4.4.4. Öğretmen Adayı 4 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.4 teknolojinin ihtiyaçtan doğması bakımından ele alarak kısmen doğru tanımlamıştır.

“İnsanların ihtiyaçlarını karşılamak için geliştirdiği araçların tümü ...” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.4 teknolojik bilginin çok fazla olduğunu ama mesleği için işine yarayan kadarını biliyorsa teknolojik bilgiye sahip olduğunu vurgulamıştır. Fen öğretmenin sahip olması gereken teknolojik bilgiyi eğitim yazılımlarını hazırlama kullanma ile sınırlandırdığı görülmektedir ve kendine bu bilgi bakımından 9 puan vermektedir.

“Heee... Günümüzdeki teknolojik değişimleri takip edebilmek ya da çok fazla teknolojik bilgi var, işimize yarayan kısmı yani kendi dersim için ya da kendi öğretmenliğim için onları kullanabilmektir bence. Yani teknolojiyi ben biliyorum diyebilirim ama kalkıp da bir yazılımı çok detaylı bilmek zorunda değilim. Ama atıyorum bir animasyonu oynatabilme ya da bir simülasyonun nasıl oluştuğunu, nasıl oynatabileceğimi, hangi göstergenin ne fende neye tekabül ettiğini bilmem lazım. Bunları bilsem benim için teknolojik bilgim vardır.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.4 MS Word, MS Excel, MS PowerPoint, MS Publisher, Paint, Photoshop gibi programları sık sık kullandığını sadece animasyon ve simülasyon hazırlamayı bilmediğini, ama isterse araştırıp öğrenebileceğini söylemiştir. Tepegöz, projeksiyon ve akıllı tahta kullanmayı bildiğini belirtmiştir. Eğitim yazılımlarını genellikle fen ile ilgili yabancı sitelerden edindiğini söylemiştir.

“Kendime güveniyorum yani eğer çok iyi bilmiyorsam da araştırır, öğrenirim.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.4 bu becerisinin ilkokuldan itibaren bilgisayar derslerinden ve kendi kendine uğraşarak edindiğini ama asıl lisans derslerinden olan bilgisayar ve materyal hazırlama dersinden edindiğini belirtmiştir.

“...Yani temel bilgisayar kullanımını falan ilkokulda. Üniversitede farklı programlar mesela bulmacayı hazırlama, işte eşleştirmeli şeyler oluşturma, test oluşturma teknikleri alternatif değerlendirme de onları öğrendik. Ama birçoğunu kişi kendisi kurcalayarak öğreniyor yani. Bizde öyle öğrendik.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.4 teknolojik bilgi bakımından aldığı eğitimi yeterli görmemektedir.

“Aa kısmen yeterli ama birçok şeyi biz kendimiz öğrendik yani. Genelde hocamız ödev verirdi bize. Biz diğer haftaya hazırlayıp, götürürdük. O da kontrol ederdi. Bu şekilde olurdu.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.4 bildiği eğitim teknolojileri arasında bilgisayar, projeksiyon, tepegöz, akıllı tahta ve e-kitap, z-kitap uygulamalarını sayabilmiştir. Öğretmen olduğunda bunları kullanacağını vurgulamıştır.

“Ben akıllı tahtayı mümkünse kullanmayı isterim. Projeksiyon isterim. Mutlaka bir bilgisayarım olsun isterim orada. Ses sistemi olsun isterim. Yani yanımda kendi internetim olsun mutlaka isterim, eğer okulda yoksa. Bunları kullanırım mutlaka.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“... simülasyonları ben çok seviyorum. Bana çok eğlenceli geliyor. Ee en basit bir şeyi bile mesela simülasyona çevirebiliyorsun. Hatta bir ara kendim yapmak acaba programı nasıl öğrenirim, yapabilir miyim falan diye araştırdım. Ama biraz derin bir bilgisayar bilgisi gerekiyormuş, yazılım falan şeklinde. O yüzden ee vazgeçtim yapmaktan. Ama Dünya'daki öğretmenlerin simülasyonları paylaştıkları ortamları araştırmaya çalıştım kendim internetten buldum mesela. Sonra birçoğunu ODTÜ Türkçeye çevirmişti hocam. Türkçeye çevrilenleri direk zaten bilgisayarıma indirdim, flashımda sakladım, bana da lazım olur diye. Derslerimde de mutlaka kullanırım.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Bir fen bilimleri öğretmenlerine eğitim yazılımları hazırlama becerisinin kazandırılması gerektiğini düşünmektedir.

“Ee bence biraz daha detaylı olabilir. Yani daha etkin kullanabiliriz yazılımları, programları.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.4'ün elde edilen verilere göre teknolojik bilgisinin oldukça iyi düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ancak eğitim yazılımlarını oluşturma bakımından yetersizdir. Kendine bu bilgisi bakımından 8 puan vermektedir. Ancak isterse bu becerilerini geliştirebileceğinin farkındadır. Ders anlatımı sırasında yapılan gözlemlere göre Ö.A.4 teknoloji destekli materyalinde konular için köprü ile bağlantılar kurmuş olup köprülerinde sıkıntı olmadığı görülmüştür. Animasyon bulma ve indirmede sıkıntısı olmadığı görülmüştür. Ö.A.4 kendi bilgisayarını getirmemiştir ve okuldaki bilgisayarda onları açacak program yüklü değildir ancak bu sorunu rahatça çözdüğü görülmüştür. Gerekli simülasyonun benzerini internet ortamında arayıp bulmuştur. Sonuç olarak Ö.A.4 bu bilgi bakımından yüksek düzeydedir.

4.4.5. Öğretmen Adayı 5 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.5 teknolojiyi bilimsel gelişmelerle ilişkilendirerek ele almıştır.

“Bilimsel gelişmeler sonucu üretilen araç-gereçler, ürünler...” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.5 teknolojik bilgiyi ise teknolojiyi kullanmayı bilmek olarak tanımlamıştır. Bu bilgi bakımından çok donanımlı olmadığını düşünerek kendine 4 puan vermiştir.

“Teknolojik bilgi yani teknolojinin nasıl kullanılması gerektiğini açıklayan bilgi.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Kendime 4 puan verebilirim ancak. Imm yani bu anlamda çok donanıma sahip olduğumu düşünmüyorum.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Çünkü animasyon, simülasyon hazırlamayı bilmiyorum, bunun dışında bazı eksiklerim var, hani güvenebilmem için bir yeterliliğimin olması gerekir. Bu yeterlilik olmadığı için güvenmiyorum.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.5 MS Word, MS PowerPoint, MS Excel, MS Publisher, Paint, Photoshop gibi programları sık sık kullandığını ancak eğitim yazılımlarını ara sıra kullandığını, animasyon ve simülasyon hazırlamayı bilmediğini, akıllı tahta kullanmayı bilmediğini ancak tepegöz ve projeksiyon kullanmayı bildiğini belirtmiştir.

Ö.A.5 bu becerisini kendi kendine kazandığını, lisans eğitiminde bilgisayar dersinin çok etkili olmadığını ancak bu dönem teknoloji proje tasarımı diye bir ders aldığını ve başlangıçta bu dersten çok şey beklediğini fakat hayal ettiği gibi uygulama şansı olmadığını söylemiştir.

“Imm kendim... Yani lisans dersleri çok etkili değil. Bu dönem bir tane, bir dersimiz olacak teknoloji proje tasarımı diye belki onunla farklı şeyler öğrenebilirim diye düşündüm ama bundan öncesinde böyle bir eğitim almadım. Bu derste de çok uygulama şansım olmadı ve verimli geçmedi.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.5 aldığı teknoloji eğitimini yeterli görmemektedir.

“Bence yeterli değil. Sadece Bilgisayar 1-2 dersi vardı. Orada biz aktiflik, hoca ne istiyorsa, onu biz kendimiz birebir bilgisayarlarda yapıyorduk ama yeterli değildi.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.5’in eğitim teknolojileri dendiğinde önce sadece eğitim yazılımları aklına gelmiştir. Daha sonra tepegöz, projeksiyon, bilgisayar olarak sayabilmiştir. Kendi sınıfında bilgisayar ve projeksiyonu kullanmak istediğini söylemiştir. Akıllı tahta kullanımının teorik olarak gösterildiğini ve uygulama yapma fırsatı olmadığını, bu yüzden kullanamadığını belirtmiştir.

“Eğitim teknolojileri derken? Hani bir animasyon, simülasyon onları biliyorum.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“...hım... Sınıfımda bilgisayar ve projeksiyon kullanırım eğer varsa. Yani video seyretebilirim, animasyon, simülasyon bulabilirsem ya da elde edebilirsem, ulaşabilirsem onları göstermeye çalışırım.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.5 fen bilimleri öğretmenlerine öncelikle uygulamalı eğitim yazılımı oluşturma eğitimi verilmesi gerektiğini düşünmektedir.

“Yani bir kere hani videolar, animasyonlar, u simülasyonlar belki biz kendimiz oluşturabiliriz animasyonları. Ama bunları bilmiyorum öğretilse hani oluşturulabilir... Böyle bir bilgi verilebilirdi ya da kavram haritaları oluşturmak, fen ile ilgili kullanılacak teknolojik içerikler...” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.5'nin teknolojik bilgisi MS programları ve temel bilgisayar becerileri bakımından orta düzeydedir. Sadece bazı genel uygulamaları kullandığı ve bunların otomatikleştiği fakat çok basit teknik sorunları bile gideremediği görülmüştür. Ayrıca eğitim yazılımları oluşturma bakımından yetersizdir. Ancak gelişmesi gerektiğini düşünmektedir. Ders anlatımı sırasında yapılan gözlemlere göre Ö.A.5 teknoloji destekli materyalinde konular ile animasyonlar arasında köprü ile bağlantılar kurmuştur ve ancak bazı köprüleri çalışmamıştır. Animasyon bulma ve indirmede yeterli olduğu görülmüştür. Ancak indirdiği bazı videolar açılmayınca kendisi uğraşmak yerine öğrencileri görevlendiği ve kendisinin de sorunu çözemediği, F-Q klavye dönüşümünü yapamadığı görülmüştür. Sonuç olarak Ö.A.5 bu bilgi bakımından orta düzeydedir.

4.4.6. Öğretmen Adayı 6 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.6 teknolojinin ihtiyaçtan doğması bakımından ele alarak kısmen doğru tanımlamıştır.

“Hayatımızı kolaylaştıran, ihtiyaçlarımızdan doğan, sanayi ürünleri, araç-gereçler, bilimsel gelişmeler...” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.6 teknolojik bilginin teknoloji sayesinde elde edilen bilgi olduğunu söylemiştir. Kendine bu bilgi bakımından 6 puan vermektedir.

“...teknolojik bilgi. Teknoloji ile elde edilen bilgi... Atıyorum bir tanım var. O tanımın ben ne olduğunu anlamadım ama onu bir animasyon yardımıyla anlayıp, o şekilde kendime bir tanım çıkarmış olabilirim. Bu teknolojik bilgi olabilir.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Teknoloji bilgi puanım bence 6. Çünkü hani animasyon hazırlayamıyorum, simülasyon hazırlayamıyorum. Bir PowerPoint her şeyi ince ince bilmiyorum yani.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.6 MS Word, MS Excel, MS Powerpoint, MS Publisher, Paint, Photoshop gibi programları çoğu zaman kullandığını sadece animasyon ve simülasyon hazırlamayı bilmediğini söylemiştir. Tepegöz ve projeksiyon kullanmayı bildiğini belirtmiştir. Eğitim teknolojisini eğitimin teknolojiyle sunulması diye tanımlarken aslında teknolojik pedagojik alan bilgisini tanımladığının farkında değildir.

“Eğitim teknolojisi deyince aklıma eğitimin teknoloji ile bağdaştırılıp oğrenciye sunulması geliyor. Önceden tepegöz vardı atıyorum sadece. şimdi projeksiyonlar geldi uı slayt gösterileri, PowerPoint sunumları ummm bilgisayar eğitimde bilgisayar destekli oğretimler var. Tepegöz, projeksiyon kullanabilirim, sunu hazırlayabilirim.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.6 bu becerisinin lisans derslerinde ödev hazırlarken oğrendiğini ama asıl lisans derslerinden olan bilgisayar, materyal hazırlama dersinden edindiğini belirtmiştir. Ancak uygulama eksikliğinden yakınmaktadır.

“...Aaa teknolojik araçları kullanma becerisi... Bilgisayar dersinde bize bunları anlatırlardı ama yine sözel ifadelerle anlatıldığı için mesela akıllı tahtayı anlattı bize son hafta. Akıllı tahta yok. Okulun her sınıfında akıllı tahta var ama kullanan kimse yok. Kullanmayı bilen kimse yok. Bizim üniversitede hayatımız boyunca akıllı tahtayı kullanan bir hocamız olmadı yani...” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Özel oğretim yöntemleri, materyal ve teknolojiyi geliştirme dersiydi galiba orada oğrendim.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.6 teknolojik bilgi bakımından aldığı eğitimi yeterli görmektedir.

“Lisans öğrenimim bu becerileri geliştirmeye katkı sağlamadı diyemem. Mesela bir sürü PowerPoint sunumlarıyla ilgili ödevler verdiler. Ben onları önceden de biliyordum sunum hazırlamayı ama buraya gelince geliştirdim tabii ki. Neyin nerede olduğunu, araçlarda ne var, şurada ne var bunları artık oğrendim yani. Ama %100 öğrenemedim ben mesela. Kalabalık sınıf, küçücük bir laboratuvar, hoca tee en arkada, hoca herkese nasıl baksın ki. Öyle de bir durum vardı yani.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.6 bildiği eğitim teknolojileri arasında bilgisayar, projeksiyon, tepegöz, akıllı tahta uygulamalarını sayabilmiştir. Öğretmen olduğunda görsel sunumları kullanacağını vurgulamıştır.

“İmm mesela biyoloji ile ilgili bir şey anlatıyorum. Öğrencinin görmesi gereken şeyler var. Mesela bukalemun örnek verebilirim. Bunu ben oğrenciye anlatsam ne kadar kafasında yeri oluşabilecek, oluşamaz. Sadece resimden görsel olarak yararlanabilirim yani. Ya da bir video, bir animasyon. Fizikte mesela bir animasyonla çok güzel anlatırım.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Bir fen bilimleri oğretmenlerine ileri eğitim teknolojilerinin gerektiğini düşünmektedir.

“Lisansta eğitim yazılımları hazırlamayı, diğer teknolojileri kullanmayı öğrenmek Önemlidir. Zaten dersin adı fen ya okuduğumuz bölümün adı fen ve teknoloji oğretmenliği ama biz ne fenni %100 alabildik, ne teknoloji oğretmenliğini %100. Ben bir akıllı tahta kullanmasını bilmiyorum neden bilmiyorum yani. Hani mesela bazı şeylerde tamam benim eksikliğim var hani oğrenci olarak bende %100 verimli bir oğrenci olmadım ama akıllı tahta kullanımında atıyorum biz öğrenmeyi kaç defa istedik ama oğretmediler yani” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.6 bir fen öğretmeninin teknolojik bilgisinin yeterli düzeyde olması gerektiğini vurgulamaktadır.

“Teknoloji bence bilgisayarlarla ilgili her şeyi bilmeliyim ben mesela mezun olurken. Ben PowerPoint, Publisher bunların hepsini kullanabilmeliydim bence şuan mezun oluyorken. PowerPoint’ te daha hala bilmediğim birçok şey var. O kadar sunum hazırladım ama hala bilmediğim şey var farkındayım yani. “(1. Görüşme 2. bölüm)

“Köprü oluşturabiliyorum ha ha evet ama oluşturduğum köprü çalışmıyor sınıfta sunum yaparken. Demek ki bir eksiklik var yani © Köprü oluşturmayı da bilgisayar dersinde öğrenmedik, özel öğretim ya da bilimsel araştırma yöntemleriydi herhalde hoca bize sunum yaparken dedi köprü böyle oluşturuluyor dedi. Hoca gösterdi de öyle öğrendik “(1. Görüşme 2. bölüm) .

Ö.A.6'nın elde edilen verilere göre teknolojik bilgisinin kendisi için yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ancak eğitim yazılımlarını oluşturma bakımından yetersizdir. Kendine bu bilgisi bakımından 6 puan vermektedir. Ders anlatımı sırasında yapılan gözlemlere göre Ö.A.6 teknoloji destekli materyalinde konular için köprü ile bağlantılar kurmuş olup köprülerinden bazılarının açılmadığı görülmüştür. Animasyon bulma ve indirmede sıkıntısı olmadığı tespit edilmiştir. Ö.A.6 kendi bilgisayarını getirmemiştir. Öğretmen merkezli teknoloji destekli bir ders işlemiştir. Sonuç olarak Ö.A.6 bu bilgi bakımından orta düzeydedir.

4.5.Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Konularının Teknoloji İle Öğretimde Amaç Bilgilerine İlişkin Bulgular ve Yorum

Bu bilgi türü Magnusson vd. (1999)'lerinin PAB modelinde fen öğretiminde fenin doğası, amaç ve hedefleri hakkındaki bilgi olarak ele alınmıştır. Niess (2008) ve Niess vd (2009)'lerinin ile Cox ve Graham (2009)'ın TPAB modeline göre fennin teknoloji ile öğretilmesinde amaç ve hedefleri ile nelere dikkat edileceği, fenin doğası ile ilgili bilgilerdir. Bir başka ifade ile öğretmenlerin fen öğretimini düzenlerken dikkate aldıkları, öğretim sırasında öğrencilerde geliştirmek istedikleri alanlar(fen teknoloji okuryazarlığı ve BSB'yi geliştirme, sorgulayıcı olma, yaratıcılığı geliştirme, öğrendiklerini günlük hayata uygulama becerisi kazandırma, günlük hayat problemlerini çözebilme) hakkındaki bakış açıları ve bilgileridir. Yani öğretmenin fen öğretimini düzenlerken dikkate aldığı amaç ve hedefleri yerine getirirken teknolojiyi hangi amaçla ve nasıl kullandığıdır. Bu yüzden TPAB'nin diğer bileşenleri teknoloji ile öğretimde amaç ve hedefler bileşenine göre şekillenmektedir. Bu

kısımda öğretmen adaylarının elektrostatik konularını öğretirken teknolojiyi dersin hangi kısmında ve hangi amaçla kullandıkları hakkındaki bilgilere yer verilecektir. Veriler öğretmen adaylarının ders anlatımları sırasında yapılan gözlemler, hazırladıkları ders planları, ders anlatımı öz değerlendirme formu ve görüşme sorularına verilen cevaplardan elde edilmiştir.

4.5.1. Öğretmen Adayı 1 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Günümüzde fen öğretiminde teknolojinin rolünün adında gizli olduğunu belirterek, böyle bir dersin özellikle erkek çocukların çok dikkatini çektiğini gördüğünden söz etmiştir. Aynı zamanda simülasyonların öğrencilerin öğrenmede kalıcılığı ve öğrencinin başarısını artırdığını da düşünmektedir.

“...fen ve teknoloji ders bazında zaten isim olarak belli olduğu gibi teknoloji fen dersiyse çok iç içe olması gereken bir kavram... Öğrenciler de zaten sunuş yoluyla anlatımdan sıkılıyorlar. Ee bunu bir resimle veya bir simülasyonla, flashla desteklediğimizde öğrenciler konuya daha çok adapte olabiliyorlar. Hiç ilgisini çekmeyen bile. Ee mesela genelde zaten erkek çocuklar teknoloji ile çok içi içe oldukları için, mesela staj sınıfında da bunu görüyorum, bir video veya bir simülasyon veya bir oyun gibi bir şey açtığımda çocuklara çok daha akılda kalıcı olabiliyor. Öğrencinin öğrenmesi açısından da mesela hayatla alakalı çok güzel simülasyonlar var onlarla alakalı gösterimler öğrenci için yararlı olabiliyor.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Eğitim yazılımları fen dersinde dediğim gibi çok önemli bir yere sahip. Ee mesela burada ee sen bir animasyon veya simülasyonla öğrenciye gösterirsen çok daha farklı algılıyor. Çok daha farklı etkileri oluyor öğrencide... Ee mesela öğrencinin çok daha fazla aklında kalmasını sağlıyor. Başarısını artırıyor. Sadece öğrenci için değil bence bizim içinde öyle.” (odak grup görüşmesi) .

Ö.A.1 yine de simülasyon yerine doğrudan deneyin yapılmasının daha kalıcı olduğunu, ancak bazı konularda deney yapma şansı olmadığı için simülasyona başvurmanın iyi olacağını belirtmiştir.

“Hocam mesela elektrik devre kurma falan aslında hepsini çocukların yaparak yaşayarak öğrenmeleri gerekir yani hani bunu yapabilesek daha kalıcı oluyor çocuklarda, bunlardan daha fazla kalıcı oluyor. Ama Ö.A.4’in dediği gibi bazı konularda hani uzaydı falan elimizden bir şey gelmiyor. Bunlarda simülasyona başvurabiliriz ama öncelikle biz yaparak yaşayarak öğrenme olduğu için deney yapmak zorundayız. Mesela elektrik devresini getirip kurup ya da onlarla beraber onlara kurdurduğumuzda mı daha kalıcı olur, bir simülasyonla kurduğumuzda mı? Tabii ki onlara kurdurdukça, tek tek deney yaptıkça tabii ki bu daha kalıcı olacaktır yani” (odak grup görüşmesi) .

Ö.A.1 ayrıca teknolojik materyallerin öğrencilerin anlamasını kolaylaştırdığını ve öğrendiklerini hayatla daha kolay ilişkilendirmelerini sağladığını düşünmektedir. Genellikle ortaokul çağlarındaki öğrencilerin görsel zekâlarının yüksek olduğuna inanmaktadır. Bu yüzden de teknoloji destekli dersin görsel zekâyâ hitap ettiği için öğrenmeyi artırdığını düşünmektedir.

“Öğrencilerin ee dediğim gibi animasyon olsun simülasyon olsun video olsun bunlar kesinlikle öğrencinin daha iyi anlamasını sağlıyor bence. Ee daha iyi ilişkilendiriyor öğrendiklerini hayatla. Zaten sunumlarda veya videolarda, genelde hayatla ilgili ya da oyun olmayanlarında hayatla ilişkilendirilmiş şeyler oluyor ve öğrenci bunu daha kolay hayata aktarabiliyor sunumlar sayesinde.” (1. Görüşme 2. bölüm) .

“Görsel açıdan da çok önemli bir de o yaş grubunun genelde görsel zekâsı çok yüksek olduğu için, genelde görsel zekâları yüksek çıkıyor, görerek anlamaları daha kolay oluyor ” (1. Görüşme 2. bölüm) .

Ö.A.1 ayrıca kendi ders anlatımını değerlendirirken animasyon ve simülasyonların öğrencilerin kavramları zihinlerinde canlandırmalarını da sağladığını düşünmektedir.

“Evet, animasyonlar falan faydalı oldu... Ee şöyle mesela eee ben de öyleyim görsel zekâsı yüksek olan bir insanım... Çocuklar için de öyle... Ee onu görmesi daha fazla hani, tabii ki tekrar etmeden hiçbir şekilde olmaz, yine tekrar etmeleri lazım, ama onu gördükten sonra zihinlerinde canlandırabilmeleri açısından yararlı olduğunu düşünüyorum” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.1 hazırlanan teknolojik materyalin birkaç güncelleme ile daha sonra gelen sınıflarda da kullanılabilmesi için öğretmene zaman kazandıracağını ve bir kere hazırladıktan sonra öğretmenin rahat edeceğini ve daha az enerji sarf edeceğini düşünmektedir.

“Öğretmenin yükünü azaltabilir öncelikle. Ee sonuçta ee sen konunun teorisini veriyorsun ve daha sonrasında öğrencilere ee o sunumlarla öğrencinin onu daha iyi kavramasını sağlıyorsun. Hem ek bir tabii ki onu bir kere hazırladıktan sonra bunlar sürekli kullanılabilen şeyler olduğu için bir kere uğraşıp daha sonrasında hani her öğrenci grubu için mesela bu sene 6.sınıflar için kullandık, seneye 6.sınıflar içinde kullanabiliriz birkaç eklemeye. Öğrencinin yükünü azaltabiliriz ya da öğretmenin ee bu konuda u çok daha az enerji sarf etmesini sağlayabilir.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.1 öğretmen olduğunda sınıfında teknoloji kullanarak fen dersi işlemeye karşı olumlu tutum sergilemektedir.

“Ben hocam teknolojiyi derslerim de kesinlikle kullanacağım. Önce öğrencilere yaptırabilirim deneyi hani hepsine. Daha sonra sonucunu hani deneyimizi de gördük diye yine aynı şekilde tahtaya yansıtıp hani o aşamada kullanılabirim. Eğer şimdi sadece simülasyon, video falan gösterirsem, tamam bu kalıcı bir şey ama çocuklar hani izliyorlar, bitiyor gidiyor. Eğer bir şeyleri anlatıp onun üzerine daha eklersem, bu simülasyonu daha etkili olur. Mesela deney yaptıktan sonra simülasyonları yaptırıp

hani şimdi ne oluyordu, deneyimizde görmüştük gibi soru cevap yöntemleriyle bunu tekrarlayabilirim.” (ders anlatımı öz-değerlendirme formu)

Ö.A.1 elektrostatik konularını anlatacağı ders için hazırladığı ders planının amacına teknolojiyi entegre edebilmiştir. Ancak ders sırasında yapılan gözlemlere göre planına uygun ders işleyememiş ve amacını yerine getirememiştir.

“Öğrenciler dokunma ile elektriklenmeyi animasyon ve simülasyonlar aracılığıyla kendisi deneyerek kavrar.”(ders planı)

Ö.A.1 elektrostatik konularının teknoloji ile öğretimine yönelik amaç bilgisinin ilk görüşmede teknolojiyi kalıcılığı ve başarıyı artırmayı, dikkat çekmeyi, öğrenmeyi artırmayı sağlayan bir unsur olarak görmek şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Kendi ders anlatımından sonra teknolojiyi nasıl kullanacağını kafasında şekillendirdiği görülmüştür. Teknoloji kullanılarak yapılan fen dersinin nasıl olması gerektiğini ve olası dezavantajları gördüğü tespit edilmiştir. Ayrıca teknoloji ile fen öğretimi yapmaya istekli olduğu görülmüştür. Ö.A.1’in teknoloji ile öğretimde orta düzeyde bir amaç bilgisine sahip olduğu söylenebilir.

4.5.2. Öğretmen Adayı 2 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Günümüzde fen öğretiminde teknolojinin önemli bir yere sahip olduğunu vurgulayan Ö.A.2 fen eğitiminde görsel araçların etkili olduğundan da bahsetmiştir.

“Fen öğretirken hani öğrencilere mesela bulmaca yaptırabiliriz. İşte eee onları hazırlayabilmemiz lazım. Anlatırken hani slaytlar daha görsel iyi oluyor, resimlerle anlatılabilir, animasyonlarla anlatılabilir. O yüzden teknolojinin önemli bir yeri var diye düşünüyorum.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Teknoloji ile zenginleştirilmiş bir fen ve teknoloji dersinde Ö.A.2 dersin slaytlar üzerinden anlatılmasının uygun olacağını düşünmektedir. Ö.A.2’nin teknoloji destekli bir fen dersinde amaçlarından birisinin çocukların gözlem yapmasını sağlamak olduğu görülmektedir.

“Yani slaytla hani anlatılabilir. Teknoloji dediğimiz görsel, işitsel, hani belgesellerle, animasyonlarla, yapılan deneylerle gözlem yapılması sağlanabilir. Onun dışında teknolojik... Mikroskopla yaprak hücreler inceletilebilir. O da teknolojiye giriyor sonuçta.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.2 görsel hafızanın önemine vurgu yaparak teknoloji destekli öğretimin önemli olduğunu belirtmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin kendilerini geliştirmelerini de sağlayacağını düşünmektedir.

“Yani görsel hafıza hani önemli yani çocuklar için de öğrenme açısından da. O yüzden bir şeyler hayal edebilmek için birazcık da görmek gerekiyor. Sonuçta her zaman herkes aynı şartlarda yaşamadığı için bazı şeylerden haberdar olmayabilirler. O yüzden biz bunları gösterebiliriz diye düşünüyorum.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Öğrenciler kendilerini daha çok geliştirmiş olurlar bence. Hani diğer türlü havada kalacak çünkü bilgiler biraz daha ama kendini yetiştirmiş olacaklar yani öğrendiklerini tam olarak öğrenmiş olacaklar. O yüzden öğrenci açısından iyi yani.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.2 animasyon ve simülasyonların öğrenmede kalıcılığı ve başarıyı artırdığını ve bu yüzden öğretim sırasında kullanılması gerektiğini düşünmektedir.

“Evet, yani birebir gördüm. Orada simülasyondan deney yaptırдыm ya da animasyon izlettim. O şekilde hani daha kalıcı oldu diye düşünüyorum.” (ders anlatımı öz-değerlendirme formu)

“Miknatıslanmayı mesela direk göstersek. Hem zaten günlük hayatta da karşılaşıyorlar. Video ve hayatı bağdaştırıp daha kalıcı bir öğrenme olabilir yani.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Fen eğitiminde eğitim yazılımlarının kullanılması gerektiğini düşünüyorum. Başarıyı artırmak için gerekli bence” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.2 ayrıca teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin daha çok ilgisini çektiğini belirtmiştir. Bunu ders anlatımı sırasında bizzat tecrübe ettiğinden de bahsetmiştir.

“Ee ya öğrenci fark ediyor hani bir şeyleri. Onları yaptığı zaman daha çok renkli içerik var bir sürü, onların ilgisini çekebilecek. Öyle olduğu için ilgileniyor yani dersi daha çok merak ediyor. O yüzden gerek duyuyoruz.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Bence öğrencilerin çok ilgisini çekti. Hani renkli şeyler böyle. Orada bir şeyler mesela yıldırım düşüyor, bir şeyler oluyor falan. Ne oluyor orada diye izliyorlar yani. Böyle televizyon izlemeye alışmış çocuklar artık, öyle olunca sadece birinin konuşması hani belki bazıları şey yapamıyor hayal edemiyor onu. Görünce daha da böyle görsel bir şeyler oluşuyor. O yüzden materyalde sıra bir animasyon ya da simülasyon açmaya gelince dikkatleri toparlanıyordu hemen.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu)

Ö.A.2 elektrostatik konusunu teknoloji ile öğretirken amacının öğrencilere daha kısa bir şekilde ulaşmak ve konuları somutlaştırmak olduğunu belirtmiştir. Ayrıca öğretim sırasında kendisine hız kazandıracığını ve verimli olacağını düşündüğü için teknolojiyi kullandığını da belirtmiştir.

“Yani daha kısa şekilde, hem de görsel olarak çocuklara ulaşmaktı amacım. Yani havada kalmayın diye bazı şeyler daha net görülsün diye, o şekilde bir yöntem tercih ettim ben.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu)

“hız kazandırır. Çok güzel olur. Çok verimli olur diye düşündüm ben açıkçası.” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.2 aynı zamanda öğretmenin kazandırması gereken kazanımları daha kolay ve kısa yoldan verebileceği için kolaylık olduğunu düşünmektedir.

“Dersi anlatırken yani kazandırması gereken kazanımları daha kolay ve hızlı verebilir öğrenciye. Eee kalıcı olur akılda kalıcı olur, kolaylık sağlar.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.2 öğretmen olduğunda sınıfında teknoloji kullanarak fen dersi işlemeye karşı olumlu tutum sergilemektedir.

“...teknolojiyi kullanacağım, dersin her aşamasında kullanılabilirim diye düşünüyorum. Girişte merak uyandırmak için resim gösterilebilirim. Aa burada ne anlıyorsunuz, aklınıza ne geliyor bunu gördüğünüzde. İşte geliştirme, açıklama. Açıklamada biraz açıklama yaparım. Onun dışında deneylerde, derinleştirmede kullanılabilirim. Değerlendirmede kullanılabilirim. O şekilde düşünüyorum ben.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu)

“Deneyi önce öğrencilere yaptırırdım ben. Sonra hani bakarız u deney bazen gerçekleşmeyebilir. Deney hataları var sonuçta. Olmuyorsa hani videodan animasyondan bir izletip, hani evde tekrar deneyin yapılabilecek bir şeyse. Hani hocam kolaysa deney önce kendilerinin yapmalarını sağlarım sadece anlatırım. Şuradan şunları yapın. Bakalım yapabilecekler mi? Hani önce göstermektense birazcık onları teşvik etmek amaçlı.” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.2 anlatacağı ders için hazırladığı ders planının amacına teknolojiyi entegre edebilmiştir.

Ö.A.2'nin elektrostatik konularının teknoloji ile öğretimine yönelik amaç bilgisinin ilk görüşmede teknolojiyi kalıcılığı ve başarıyı artırmayı, dikkat çekmeyi, öğrencilerin hayal güçlerini canlandırmayı sağlayan bir unsur olarak görmek şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Teknolojinin kendisine de hız kazandıracağını ve dersin verimliliğini artıracığını düşünmektedir. Kendi ders anlatımından sonra teknolojiyi nasıl kullanacağını kafasında şekillendirdiği ve teknoloji ile fen öğretimi yapmaya istekli olduğu görülmüştür. Ancak teknolojiyi sınıfa entegre ederken öğretmen merkezli bir amaç bilgisine sahip olduğu tespit edilmiştir. Ö.A.2'nin teknoloji ile öğretilmede orta düzeyde bir amaç bilgisine sahip olduğu söylenebilir.

4.5.3. Öğretmen Adayı 3 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.3 fen eğitiminde teknolojinin önemli olduğunu ve öğrencilerin motivasyonlarının yüksek olmasını sağladığını belirtmiştir.

“Yani görsellikler açısından çok iyi kesinlikle. Ondan sonra öğrencinin aktifleşmesi yani... Bir de video falan izlettiğin zaman sınıfın aşırı derecede motivasyonu yüksek

olur. Bu şekilde hani öğrencinin ilgisini çekebilirsiniz. Ama sürekli aynı şeyi yaparsanız da sıkılır da yani. Yine mi video yine mi şey...” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.3 animasyon ve simülasyonların öğrencilerin öğrendiklerini zihinlerinde sistematik bir şekilde kodlamasını sağladığını söylemiştir. Teknolojinin daha çok pekiştirmeye yarayacağını düşünmektedir. Kendi ders anlatımından sonra ise teknoloji kullanımının öğrencilerin derse karşı ilgilerinin sürekli kalmasını sağlayacağını belirtmiştir.

“Ya öğrenciler animasyon, video ve simülasyondan hani görsellik olarak, tekrar pekiştirme olarak gördüğünü sistematik bir bütün oluşturacak şekilde kodlayabilir.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“...şey hani öğrenci bir sonraki slaytta ne olacak belki o şekilde nasıl söyleyeyim. Derse ilgisi sürekli kalabilir. Hani hoca diğer şeyde ne video izletecek ya da hangi slayt gelecek falan. Hani bu şekilde olabilir. Çünkü hep tahtayı kullandığınız zaman bir müddet sonra kendi aralarında konuşurlar diye düşünüyorum.” (ders anlatımı öz-değerlendirme formu)

Ö.A.3 teknoloji ile öğretim yapmak yerine gerçek yaşantıların etkili olacağını düşünmektedir. Kendisinin de ders anlatımı sırasında buna dikkat ettiğini ancak deneyin sonucunu konu ile ilişkilendirip açıklayamadığını söylemiştir.

“Hocam mesela biyolojide kullanılabilir. Hani nasıl söylesem ki. Diseksiyon yapmak öğrencinin daha çok dikkatini çekebilir. Gerçek böbrek götürmek ya da kalp götürmek. Ama videoda izletmek o kadar etkili olmayabilir. Ya da bir yaprak koparıp getirmek, çiçeğin kısımlarını getirmek sınıfa bu daha etkili olur bence. Hani şeyden teknolojik açıdan.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Hocam ben de deney yaptım da sanki açıklayamadım gibi bir şey oldu 😊 etkinliği. Hani orada tamam yaptım ama açıklamadık hani onu. Ne yaptık, neye göre falan? Yani etkinlik oldu ama sanki açıklamadan. Sanki yapamadılar idrak edemediler gibi bir şey oluştu bende. Hani bilmiyorum.” (ders anlatımı öz-değerlendirme formu)

Ö.A.3 elektrostatik konusunu teknoloji ile öğretirken amacının öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmek olduğunu belirtmiştir. Ders planında amacına teknolojiyi entegre edememiştir.

“...hani sürekli pekiştirme amacıyla kullanılabilir...” (ders anlatımı öz-değerlendirme formu)

Ö.A.3 güzel örnekler sunması bakımından animasyon ve simülasyonların öğretmene yardımcı olacağını düşünmektedir.

“Mesela birisi şey demişti sürtünme kuvveti hani oradan daha güzel örnekler gösterilebiliyor slaytta, animasyonda falan bu bakımdan kendisine yardımcı olabilir. Hani bazen bir resim bir kelimeye bedel diyoruz. Hani bu bakımdan öğretmene faydası olabilir.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.3 ders anlatımını değerlendirirken animasyon ve simülasyonların konu bittikten sonra tekrar amaçlı kullanılmasının iyi olacağını söylemiştir. Odak grup görüşmesinde de yine değerlendirme aşamasında daha uygun olduğunu tekrarlamıştır.

“...Yani tekrar aşamasında iyi olabilir.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu)
“İşte ben dersi anlatırım sadece videolar, animasyonları hani teknolojiyle gösteririm tamamen ünite bittikten sonra, o konu bittikten sonra tekrarı için gösteririm.” (odak grup görüşmesi).

Teknoloji ile zenginleştirilmiş bir fen ve teknoloji dersinde Ö.A.3 akıllı tahtanın olması gerektiğini ama yine de öğrencilerin deftere not alması gerektiğini düşünmektedir. Ö.A.3'ün teknoloji destekli dersi benimsemediği ve sadece ilgi çekme ya da özetleme amaçlı kullanmayı düşündüğü görülmektedir.

“Hep aynı şeyleri söylüyorum gibi oluyorum ama yani teknolojide dediğim gibi sürekli de slayttan, animasyondan olmamalı. Hani akıllı tahtadan sürekli göster yap olmamalı... Sınıfta hem materyal olacak, hem akıllı tahta olacak, öğrencinin elinde bence defteri de olmalı diye düşünüyorum. Hani gördüklerini orada çizebilir. İlla her şey hazır önüne gelsin değil.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.3 pedagojik amaç bilgisine teknolojiyi zihninde yerleştirmede ve benimsemediği için teknoloji ile yaptığı dersi dezavantajlı olarak görmektedir. Ders sırasında not aldirmayı gerekli gördüğünden ve bunu kendi ders anlatımında da uyguladıktan sonra projeksiyon kullanımının işini zorlaştırdığından bahsetmiştir. Bazı öğrencilerin de teknolojik sunumları izlemeyerek dersi anlamayacağını da düşünmektedir.

“Ben işte yazdırdım ama bir ışıkları söndürdüm, bir açtım hani bu da benim için şeydi yani. Dezavantajdı. Çünkü hani bir anda gidiyorum ışığı açıyorum, sonra slayt gözüküyor. Sonra kapatıyorum tekrar slayt gözüküyor. Hani bu zor...” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

“Ayrıca hani öğrencinin anlama düzeyine göre bu değişir. Hani bazı öğrenciler görsel zekâdır sever teknolojiyi, bazıları sözel zekâdır sevmez. Bunları bilemeyiz. Hani o yüzden her yönde hitap etmeli.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.3'ün öğretmen olduğunda sınıfında teknoloji kullanarak fen dersi işlemeye karşı olumsuz tutum sergilediği görülmektedir. Öğretmen olduğunda kullanmayı düşünmediğini belirtmiştir.

“Şey ben de teknoloji kullandım ders anlatımında ama ben öğretmenliğimin ilk yıllarında falan kullanmayı pek düşünmüyorum. Sadece videoları, simülasyonları gösterebilirim belki. Çünkü bir süre sonra çocuk ona alışıyor. Diyor ki gittiğim stajda da öğrencim, çocuk diyor ki ancak hoca Morpa Kampüsü açıyor, sürekli olunca böyle isteksizlik oluyor öğrencide bence. 😊 Alışıyorlar bir müddet sonra da. Hani şunu öğrendim ki, mesela 6.sınıfa gireceksem kendi defteri de olsun yani öğrencilerin,

yazdıracağım önemli kısımları. Bu şekilde ders işleyeceğimi anladım ders anlattıktan sonra. Yani sürekli de slayttan değil, sadece videoları ve animasyonları orada gösterebilirim, yani materyal hazırlamam, sürekli teknoloji destekli ders yapmam.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu)

Ö.A.3’ün elektrostatik konularının teknoloji ile öğretimine yönelik amaç bilgisinin görüşme, odak grup görüşmesi, ders anlatımı öz değerlendirme formundan yapılan alıntılarda da görüldüğü gibi teknoloji ile eğitimden önce zihinde kodlamayı kolaylaştırıcı ve motive edici olarak görmektedir. Ders anlatımından sonra ise ilgilerinin sürekli kalmasını sağlayabileceğinden bahsetse de teknolojiyi pedagojik bilgisine entegre edemediği, öğretmen merkezli bir anlayışa sahip olduğu ve teknoloji ile öğretime karşı olumsuz tutuma sahip olduğu görülmüştür. Öğretmenliği sırasında kullanmaya istekli olmadığı da tespit edilmiştir. Ö.A.3’ün teknoloji ile öğretmede zayıf düzeyde bir amaç bilgisine sahip olduğu söylenebilir.

4.5.4. Öğretmen Adayı 4 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.4 fen dersinin adının değiştiğinin de farkında olarak eskiden teknolojinin dersin adında da yer aldığı ve bir fen öğretmenin teknolojik bilgisinin yeterli düzeyde olması gerektiğini vurgulamaktadır.

“Fen öğretiminde teknolojinin rolü çok önemli bence hatta bir ara fen ve teknoloji öğretmenliği diye anılıyordu ders. Yani o kadar birbiriyle ilgili çünkü fizik, kimya, biyoloji bunlardaki buluşlar teknolojiye yön veriyor ve bir fen bilgisi hocasında teknolojiden mutlaka anlıyor olması lazım. Ayrıca günümüz internet çağı, teknoloji çağı. Çocuklar her şeyi bizden çok daha iyi biliyor. Onları hani teknolojik yöntemleri kullanarak öğretsek daha iyi olur ve teknoloji kullanılmaya çalışılıyor okullarda artık bilmeliyiz...” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.4’ün teknoloji destekli bir fen dersinde amaçlarından birisinin konuları somutlaştırmak, yapılamayacak deneylerde çocukların gözlem yapmasını sağlamak ve kesin sonuçlar elde etmek, kısa zamanda çok içerik anlatmak ve çok fazla örnek verebilmek olduğu görülmektedir. Aynı zamanda teknolojinin çocukların ilgisini çektiğini de düşünmektedir.

“Ben de bilgisayar kullandım, projeksiyon, simülasyon kullandım, animasyon kullandım, video vardı. Sonra alternatif ölçme yöntemlerinden bulmaca vardı. Hani kendimiz dolduruyoruz. Sorular o şekildeydi. Konuların sonunda bulmacada sorular vardı. Ben neden bunu kullandım. Çünkü hem hayal edip, fizik biraz daha hani elle tutulamayan çok fazla gözle görülemeyen olgular olduğu için elektrostatik konuları mesela. Küçük parçacıkları göremediğimiz için çocuklara bunları anlatmak zor ama simülasyonlarda çok zor olmuyor açıkçası. Bir de bazen mesela atıyorum, ben işlerken

zaten çocukların kendileri söylediler. Yünle mesela yükleyemiyor ebonit çubuğu. Hani yaptık yaptık olmadı hocam ya da saçımla mesela hani ilk haliyle yükü oluşturamadım diyorlar. Ama bu sefer olmadığına kanaat getiriyorlar. Öyle bir şeyle karşılaşmıyorsun. Orada daha kesin sonuçlar var elinde. Ee bazılarında etki edebiliyorsun. Çok kısa sürede çok fazla şey anlatabiliyorsun. Çok fazla örnek verebiliyorsun. Birde en başta çocukların ilgisini çekiyor, çok fazla ilgisini çekiyor. Bu yüzden.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu)

Ö.A.4 teknoloji destekli dersin öğretmenin daha fazla örnek vermesini sağlayacağını, yapma şansının olmadığı deneyleri gösterebileceğini ve hız kazandıracağını düşünmektedir.

“Öğretmene daha fazla örnek vermesini sağlar. Ondan sonra daha çok konu işleyebilir. Daha farklı yani farklıdan kastım. Mesela daha fazla soru çözebilir, daha farklı örneklerde verebilir. Atıyorum yapamadığı bir laboratuvar deneyini... Çok zordur, malzemesi yoktur eee ya da tehlikelidir. İnternet ortamında gösterebilir, paylaşabilir ya da başka bir öğretmenin yaptığı sınıfta bir etkinliği kendisi video olarak paylaşabilir, yapmış gibi olur.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.4 teknoloji sayesinde her okulda malzeme yetersizliğinden dolayı yapılması mümkün olmayan deneylerin gösterebileceğini ya da daha soyut konuların somutlaştırılmasını sağlayacağını söylemiştir.

“Daha büyük, daha karmaşık deneyleri gösterebiliyoruz. Yani biz burada basit deney yapıyoruz ama orada bu daha sistematik şeyleri gösterebiliyoruz daha çok.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Mesela hocam uzayı falan mesela hani biz onu çocuğa anlatamayız. Sonuçta uzaya gitme imkânımız yok ya da gezegenleri bak bu Güneş bak bu da Ay, bak bu da Merkür falan hani gidip de göstermek gibi bir lüksümüz yok. Mesela onda kullanırsın. Ya da elektriğin karmaşık şeyleri mesela elektrik alanı çocuk hayal edemiyordur. Deneyini yaparsın o ayrı mesele ama hani hayal edemiyordur. Ama elektrik alanını çok rahat kullanırsın. Çocuk onu hayal edebilir.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.4 teknoloji destekli dersin öğrencilerin farklı deneyimler yaşamasını sağlayacağını ve konuları kavramasını kolaylaştıracağını düşünmektedir.

“Çocuklara çok daha fazla deneyim kazandırmış olur bence. Öğrenciler farklı şeyleri daha fazla görmüş olurlar. Farklı örnekleri... Daha sonra günümüzle bağlantısı olduğu için teknolojinin daha çabuk kavrayabilirler. Ama illaki hocanın da kendisi ee normal klasik yöntemlerle de desteklemesi lazım teknolojiyi.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Ben yıldırım şimşegi ilk önce hani böyle hep gök gürültüsünü falan duymuşuz diye hepsi duymuştur falan ama yani böyle çok oturmuyor sanki video seyredince. Her şey böyle biraz daha havada kalıyormuş gibi geldi. O yüzden resimleri tercih ettim. Hani böyle ee birde çizgisel resimlerdi yani. Normal düz resim şeklinde değil de onları tercih ettim. Geçişleri o şekilde göstermeye çalıştım. Çocuklarda anladılar, tekrar ettirdim. Yani istediğim gibi sonuç aldım... Sonuçta simülasyonları kullanarak öğrenciler bilimsel süreç becerilerini geliştirebilir.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

Ö.A.4 teknoloji ile fen dersinde aşırı kalabalık içerikten dolayı öğrencilerin dikkatinin dağılabileceğini belirtmiştir. Bu konuda öğretmenin dengeyi sağlayabilmesinin gerektiğini, bu dengeyi sağlayamamaktan ve dağılan sınıf hâkimiyetini tekrar kuramamaktan korktuğunu söylemiştir.

“Ya ben çocukların ilgisinin çabuk dağılacığından çok endişe ediyorum. Yani devamlı teknoloji çocukların ilgisini dağıtır. Ben bu kanıdayım açıkçası. Bu konuda endişe ediyorum. Hani o dengeyi sağlamakta. Sonra aşırı teknoloji mesela atıyorum bir sunum hazırlıyorum. İşte ha bire bir slaytta video var, işte diğerinde simülasyon var, birinde animasyon var, diğerinde başka bir şey var, birinde uzantı var falan filan böyle çok aşırı yüklenildiğinde de dikkat bozukluğuna sebep olabilir ya da yoğun gelebilir. Hani arada o dengeyi sağlamak bence önemli. Onu sağlamamaktan çekiniyorum açıkçası. Birde dağılan sınıfı toparlayamamaktan.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.4 kendi ders anlatımından önce yapılan görüşmelerde teknoloji ile zenginleştirilmiş bir fen ve teknoloji dersinde teknolojinin dersin tamamında kullanılabilceğini düşünmektedir. Ancak ders anlatımından sonra teknolojinin dersin değerlendirme aşamasında kullanılmasının konuyu özetlemek, değerlendirmeyi eğlenceli kılması, soru sayısını artırması açısından daha iyi olacağını ve giriş kısmında dikkat çekmek için kullanabileceğini ama gelişme aşamasında teknolojiyi kullanmayacağını ve konuyu kendisinin anlatacağını söylemiştir. Odak grup görüşmesinden sonra ise teknolojinin nerede, nasıl ve ne kadar kullanılacağını kafasında daha da netleştiği tespit edilmiştir.

“...Mesela teknolojiye ait her şey kullanılabilir. Bu bir fotoğraf olabilir, iletişimi sağlayan bir gazete olabilir, bir sunum olabilir, bir video olabilir ya da bir simülasyon, bir animasyon gösterisi olabilir. Aa ya da internetteki farklı ortamlardaki bilgiler olabilir. Hepsi olabilir. Bir ses kaydı olabilir.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Yani öğretim sırasında değil sonrasında toparlayıcı. Peki değerlendirme aşamasında. Ben burada kullanırdım hocam. Yani çünkü çocuklar bulmacayı falan ı çok hoşlarına gitti yani. Onlar söylüyorlardı ben yazıyordum. Oldu, olmadı, yanlış yazdınız hocam falan çok eğlenceli oluyordu, ben de çok eğlendim. Ya da mesela çok daha fazla soru gösterebiliyordum. Ben değerlendirmede kullanırım. Giriş aşamasında da kullanırım, ilgi çekmek için. Gelişme aşamasında çok tercih etmem. Ders anlatmayı tercih ederim.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu)

“Ya aslında hocam konudan konuya değişir yani. Hani eğer bir konu çok karmaşık ve etkinlikleri kolaylıkla yapamıyorsam ya da o malzemeleri bulmak ya da çocuklar onda hazır değil, o zaman kullanırım. Mesela gelişmede de kullanırım. Ama malzeme ve ortam vardır. Çocuklar elektroskop yapmıştır mesela sorduğumda. Ben oturup da tahtaya çizip tek tek göstermem yani. Şu şudur şudur, çocuk zaten biliyor yani. Hani kısa bir tekrar amaçlı direk gösterebilirim. Konuya göre değişir.” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.4 dersin tamamen teknolojik materyal üzerinden işlenmesini uygun görmemektedir. Özellikle elektrostatik konusunda not aldırarak gerektiğini düşünmektedir. Öğrenci teknolojik materyal üzerinde aktif olsa dahi bir müddet sonra animasyon ve simülasyonların verdiği rahatlığın alışkanlığa dönüşerek öğrenciyi tembelleştireceğini söylemiştir.

“Zamanlı bir şekilde. Tamamen değil yani. Yeri geldiğinde tahtayı da kullanacaksın, kapatacaksın videoyu. Daha çok sözlü anlatım, yazdıracaksın. Mesela hani elektrostatik konularında not aldırma olması lazım. Sadece sunum değil, bu sefer alışıyorlar, tembelleşiyorlar, simülasyonu kendi oynatsa bile tek başına yeterli değil.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu)

Ö.A.4 fen öğretiminde teknoloji kullanımının verdiği rahatlıktan tahtayı kullanmanın azaldığını vurgulamıştır. Akıllı tahtanın teknoloji ile eğitiminde gerekli olduğunu belirtmiştir.

“Ben tahtayı hiç kullanmadım. Gerek görmedim ama kullanılmalı akıllı tahta olsaydı.” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.4’ün ders planına teknolojiyi entegre edebildiği görülmüştür. Ancak basit bir deney olmasına rağmen gerçek deney yapmadığı görülmüştür.

“Sürtünme ile elektriklenmeyi animasyon ve simülasyonlar kullanarak kavratmak, simülasyonlardaki deney sonuçlarından yorumlar çıkarabilmesini sağlamak.” (ders planı).

Ö.A.4’ün teknoloji ile fen öğretimine karşı olumlu tutum sergilemektedir ve bu konuda kararlıdır.

“Kesinlikle teknolojiyi kullanarak sunarım dersimi. Sunum hazırlar, çocukların ilgisini çeker, bol örnek ve pekiştirici veririm.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu)

“bu ders deneyiminden sonra yeni bir şeyler yapabileceğimi keşfettim. Yani kendimde bir öğretmen olarak, kendim de üretebilirim. Ben bunu düşündüm. Çünkü teknolojide birçok farklı materyali istediğiniz gibi farklı kombinasyonlarda bir araya getirebilirsiniz. Hani dersi tek dizelikten bence çıkartıyor teknoloji.” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.4 elektrostatik konularının teknoloji ile öğretimine yönelik amaç bilgisinin ilk görüşmede teknolojiyi dikkat çekmeyi, öğrenmeyi artırmayı, konuları somutlaştırmayı ve hız kazandırmayı sağlayan bir unsur olarak görmek şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra teknolojinin öğrencilere farklı deneyimler yaşatabileceğini ve bilimsel süreç becerilerini artırabileceğini belirtmiştir. Kendi ders anlatımından sonra teknolojiyi nasıl kullanacağını zihninde şekillendirdiği görülmüştür. Teknoloji kullanılarak yapılan fen dersinin olası dezavantajlarını ve ortaya çıkabilecek sorunların nasıl giderilebileceğini

gördüğü tespit edilmiştir. Ayrıca teknoloji ile fen öğretimi yapmaya istekli ve kararlı olduğu görülmüştür. Ö.A.4'ün teknoloji ile öğretilmede yüksek düzeyde bir amaç bilgisine sahip olduğu söylenebilir.

4.5.5. Öğretmen Adayı 5 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Günümüzde fen öğretiminde teknolojinin kısa yoldan etkili bir öğretim sağlayacağı için şart olduğunu vurgulamıştır.

“Teknoloji kullanmak...Yani çok önemli çünkü öğrenciye daha kısa yoldan ve daha etkili öğretim için teknoloji şart. O yüzden de önemi epey fazla.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.5 teknoloji ile zenginleştirilmiş bir fen dersinin öğrencilere video izletip, animasyon ve simülasyonlar göstermekle sınırlı olmadığını bilmekte ancak nasıl olması gerektiğini bilmemektedir.

“Teknoloji ile zenginleştirilmiş bir fen dersi uum hani öğrencinin bir kere aktif olması gerekiyor. Ama bu aktiflik hani video seyrettirmek ya da animasyon... Aslında bu da yeterli değil ama bunun dışında yapılabilir olan şeyleri bilmiyorum. Neler uygulanır? Dersi öğrenciye daha aktif hale getirmek için imm bunlar hakkında bilgi sahibi değilim.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.5 derste teknoloji kullanmanın öğretmene kolaylık sağlayacağını düşünmektedir. Ancak kendi ders anlatımından sonra odak grup görüşmesinde sadece teknolojik materyale bağlı kalınmaması gerektiğini ve kendisinin de bunu yaptığını ancak bunun sınırlayıcı olduğunu söylemiştir.

“Bir kere işi kolaylaşacak öğretmenin yani tahtaya belki bir şekil, modeli çizmek yerine bunu görsel olarak yansıtabilecek. Imm bu öğretmen için bir kolaylık sağlayacak.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Bir de hocam şöyle bir şey var bence. Şeyde mesela teknolojiyi kullanıyoruz slaytta anlatıyoruz. Sadece oraya bağlı kalmak sınırlayıcı bence. Yani yazı yazdırmayı hiç düşünmedim bile. Sadece slayttan video izlettim, simülasyon, animasyon oldu. Ama yazı yazdırmayı düşünmedim. Sadece oraya bağlı kaldım.” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.5 teknoloji destekli öğretim materyalleri kullanma amacının kavramları somutlaştırmak ve görselleştirmek olduğunu söylemiştir. Ayrıca en son yapılan odak grup görüşmesinde animasyon ve simülasyonların ilgi çekici olduğunu ve gösteremeyeceği bazı olayları bunlarla gösterebildiği için teknoloji kullanmayı seçtiğini belirtmiştir.

“...bilgisayar animasyon, simülasyon video. Bunu kullanmamdaki amaç elektrostatik biraz daha hayal edilemeyecek bir şey. Onu biraz da olsa somutlaştırmak, görselleştirmek için kullanmıştım.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

“Ben kullandım simülasyon. İşte adam ayağını yere sürüyor ve ondan dolayı kapıya yaklaşıncaya elektrik çarpıyor hissi veriyor. Çocukların bu çok ilgisini çekti. Ayağını yere daha fazla sürerse ne olur? Daha fazla olur ve daha çabuk çarpar falan diye, hani simülasyon ilgi çekici farklı etkileri gösterebiliyoruz teknolojiyi kullandığımız zaman. Bu yüzden hem ilgilerini çekiyor, bir de görselleştirebiliyoruz. Onları hayal edebiliyorlar, bunu oluşturuyorlar kafalarında. Yapamayacağımız, gösteremeyeceğimiz şeylerde o yüzden etkileyici oluyor.” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.5 teknoloji kullanma amacının aynı zamanda kendisine zaman tasarrufu sağlaması olduğunu vurgulamıştır. Öğrencilerin de kısa zamanda daha fazla içeriğe ulaşabileceğini belirtmiştir.

“zaman açısından düşünürsek, anlatmaktansa göstermek daha kısa zamanda...” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

“Bir başka amacım da öğrencilerin de kısa zamanda daha fazla görsele ya da videoya, farklı alternatiflere ulaşabilmesini sağlamak” (1. Görüşme 2. bölüm).

Ö.A.5 kendi teknoloji destekli ders anlatımından önce en çok video, animasyon ve simülasyon bulmada zorlandığını söylemiştir. Buna rağmen ders anlatımından sonra animasyonunda hata olduğunu belirtmiştir.

“...benim zorlandığım alan sunum hazırlamak değil, ama video bulurken, animasyon bulurken beni zorlamıştı. 2 hafta sürdü diyebilirim bunun için, animasyon ve simülasyon bulma aşaması.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Yani önceden mesela orada İngilizce kelimeler vardı onları, aslında dersten önce bakmıştım ama unuttum. Not almam gerekirdi. Onları öğrencilere açıklamam gerekirdi. Yani en azından hani videoyu bir iki kere seyredip, onun üzerinde öğrencilerin yorum yapmasını sağlamam gerekirdi ve hani böyle yanlış olan ya da açıklayamadığım bir videoyu koymamam gerekirdi” (3. Görüşme).

Ö.A.5 kendi ders anlatımını değerlendirirken öğretmenliğe başladığında animasyon ve simülasyonları dersin belirli bir kısmında kullanırım diye sınırlandırmayacağını ve anlatması zor olan yerlerde kullanacağını böylece öğrenmenin daha kalıcı olmasını sağlayacağını belirtmiştir.

“Ee ben ders anlatırken anlatacağım konudan benim açıklamamda zorluk çektiğim yerde yani açıklamak daha çok zamanımı alıyorsa, simülasyonla ya da kullandığım teknolojik aletle öğrenmenin daha kalıcı olmasını sağlarım. Yani kısmen giriş ya da değerlendirme diye sınırlandırmam.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

Ö.A.5 anlatacağı ders için hazırladığı ders planının amacına teknolojiyi entegre edebilmiştir.

“Gerçekleşmesi güç deneyleri simülasyonlar ile göstermek ve dokunma ile elektrikleşmeyi kavramalarını sağlamak.” (ders planı).

Ö.A.5’in derste teknoloji kullanımına karşı olumlu tutuma sahip olduğu görülmüştür.

“Kendi sınıfımda da animasyon ve simülasyon kullanarak ders anlatmak isterim” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

Ö.A.5’in elektrostatik konularının teknoloji ile öğretimine yönelik amaç bilgisinin ilk görüşmede teknolojiyi, öğrencilerin hayal güçlerini canlandırmayı ve konuları somutlaştırmayı sağlayan bir unsur olarak görmek şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Teknolojinin öğretmen olduğunda kendisine de hız kazandıracağını düşünmektedir. Yine ilk görüşmede teknoloji destekli dersin nasıl olması gerektiğini kafasında şekillendiremediği görülmüştür. Kendi ders anlatımından sonra ise teknolojiyi nasıl kullanacağını kafasında şekillendirdiği ve teknoloji ile fen öğretimi yapmaya istekli olduğu görülmüştür. Ancak teknolojiyi sınıfına entegre ederken görüşmeler de öğrenci aktif olmalı demesine rağmen öğretmen merkezli bir amaç bilgisine sahip olduğu tespit edilmiştir. Yine de Ö.A.5’in teknoloji ile öğretmede yüksek düzeyde bir amaç bilgisine sahip olduğu söylenebilir.

4.5.6. Öğretmen Adayı 6 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.6 teknoloji ile zenginleştirilmiş bir fen ve teknoloji dersinde teknolojinin dersi zenginleştirmek için kullanılması gerektiğini, video ya da sunumu izlemek şeklinde olmaması gerektiğini düşünmektedir.

“...Teknoloji ile zenginleştirme olmalı bence. Sadece onun üzerinden anlatma da olmuyor, etkili olmuyor. Bizim bir hocamız vardı. Sadece sunumu okuyordu yani. Sunumda ki bilgileri inanılmaz bilgilerdi farkındaydık. Yurtdışındaki bütün her şeyden araştırılmış, kavratılmış bütün gündelik şeyler vardı. Farkındayız ama sadece okuyarak biz onu ne yaptık. Işıklar kapalı, sadece sunumdan okuyarak, olmadı yani. O sadece bende bir zenginleştirme oldu.” (1. Görüşme 2. bölüm) .

Ö.A.6 teknoloji ile fen dersinin öğretmenin sınırlılıklarını gidereceğini, öğretmene kolaylık sağlayacağını ve konuyu görselleştireceğini belirtmiştir.

“...şöyle ki mesela ben benim şekil yeteneğim yoktur diyelim atıyorum. Bir şey çizerim, yanlış çizerim. Bu onun hayatında hep öyle kalır ilk öğrendikleri için ama ben o an ya şey olursa ben oradan görselleştirerek avantaj.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“...he mesela atıyorum orada bir şekli güzel çizemediğim zaman oradan üzerinden açıklayarak gidebilirim mesela. Bu benim için avantaj olabilir. Ya da atıyorum bir animasyon vardır... Mesela fizikte diyelim ki dengeyi anlatacağım Onu ben animasyonla gösterirsem, animasyonda mesela yükü alıyorsun koyuyorsun. 100

koyuyorsun, 200 koyuyorsun o tarz bir şeyle göstererek daha görsel bir ders olur, benim için kolaylık olabilir yani.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.6 fen dersinde teknoloji kullanmanın öğrenmeyi kalıcı hale getireceğini düşünmektedir.

“Öğrenciye de avantajları vardır. O da u daha kafasında kalıcı olabilir. Aklında daha kalıcı, daha kalıcı öğrenme diyebiliriz biz buna. Sonuçta hem o animasyonlar hem sesli oluyor, hem görüntülü oluyor, bir de öğretmen anlatırsa ooo hooo yani.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

Ö.A.6 fen dersinde teknoloji kullanımının etkili olduğunu, başarıyı artırdığını ve özellikle fizik konuları için gerekli olduğunu söylemiştir.

“ben etkili olduğunu düşünüyorum. Rolü de bence var. Dediğim gibi o fizikte o bir sürü şey simülasyon üzerinden etkili olabilir, gereklidir yani. Dersin tüm konularında başarıyı artırmada da gereklidir.” (1. Görüşme 2. bölüm).

Ö.A.6 teknoloji destekli fen dersinde teknolojinin gelişme ya da simülasyon için giriş kısmında kullanılmasının uygun olduğunu belirtse de birinci görüşmede henüz kendisinin nerede kullanacağına dair fikrinin tam oturmadığı görülmüştür. Ancak kendi ders anlatımından sonra teknolojiyi dersine nasıl entegre edeceğinin kafasında netleştiği görülmüştür.

“Gelişme bence. Gelişme mi ya bir dakika. Simülasyon girişte olur bence.” (1. Görüşme 2. bölüm).

“Ben keşfetme ve derinleştirmede hocam. Etkinlik aşamasında yani. Ya da tekrar aşamasında da. Hani normalde açıklama kısmında teoriyi anlatırken değil de, etkinlik aşamasında kullanırdım. Öylede yaptım zaten...” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.6 teknoloji destekli öğretim materyallerinden özellikle simülasyonları kullanma amacının etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağlamak olduğunu söylemiştir.

“Hee çünkü fen öğretiminde daha etkili olabileceğini düşündüm. Simülasyonları ben daha çok koymuştum. Çünkü simülasyona etki edebiliyoruz ama animasyona etki edilmiyor. Animasyon kendisi hareket ediyor, simülasyona biz etki edebildiğimiz için daha belirgin kalıcı öğrenme olsun diye onu seçmiştim elektrostatik konusunda.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

Ö.A.6 teknoloji destekli fen öğretiminde konunun teorik kısmını kendisinin anlattığı öğretmen merkezli bir anlayış geliştirdiği görülmüştür. Tahtayı kullanmak ve yazı yazdırmak gerektiğini düşünmektedir. Teknolojiyi öğrenmede kalıcılığı artırmasına rağmen daha çok tamamlayıcı olarak görmektedir ve mutlaka olması gerektiğini düşünmektedir.

“Ben hocam. Eğer şimdi sadece simülasyon, video falan gösterirsek çocuklar zaten tamam bu kalıcı bir şey ama çocukları hani izliyorlar, bitiyor gidiyor. Eğer bir şeyleri anlatıp onun üzerine daha eklersek, bu simülasyonu. Mesela deney yaptıktan sonra

soru cevap yöntemiyle simülasyonları hani şimdi ne oluyordu, deneyimizde görmüştük gibi soru cevap yöntemleriyle ee bunu tekrarlayabiliriz.” (ders anlatımı öz-değerlendirme formu).

“...bence konuyu biz anlatıp onda onu tamamlayıcı olarak kullanmalıyız. Her şeyi slaytla yaptığımız zaman yine sıkıntı oluyor yani. Onlar tamamlayıcı olmalı bence...” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.6 kendisinin bu teknolojiyi seçmesinde teknolojik yetersizliğinin etkili olduğunu belirtmiştir.

“Bu teknolojiyi seçerken beni sınırlandıran genel olarak teknolojik yetersizliklerimdi. Hocam ben sınıfı yönetemedim herkesin elinde bir tablet olsa ben yönetemem yani sınıfı. Yöneteceğimi düşünmüyorum yani.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

Ö.A.6 öğrencilerin dikkatlerinin dağılması, derste gözlerinin yorulmasından dolayı uyumalarının öğretmen için sorun olabileceğini düşünmektedir. Bu sorunun da öğretmenin ara sıra araya girerek tahta ve kalem kullanması ile aşılabileceğini söylemiştir.

“Öğretmenin karşılaşacağı sorunlar şöyle olabilir, bir sunum üzerinden gidiyorsa öğretmen çocuklar uyuyabilirler yani görsellik tamam önemli ama sadece o sunum üzerinden gitmekte bir süre sonra gözlerine artık yorgunluk çarpıyor ve aslında konunun ne kadar uzun olduğunu bilsem bile ben uyurum yani. Herkeste uyuyor yani. Uyumayan daha görülmedi yani bizim okulda falan. Imm ya da şöyle söyleyeyim... Imm karşılaşacağımız sorunlar şöyle olabilir. Soru soru çözecektik atıyorum o konuyla ilgili bir soru. Mesela genetikte de böyle şeyler vardı. Sorular var. Hoca slayt üzerinden bize soruyu çözerse, hiçbir kalem kullanmadan bizim onu anlamamızı beklemesin yani. Onu o sırada kalem kullanması lazım, tahtada anlatması lazım diye düşünüyorum ben...” (1. Görüşme 2. bölüm).

“Ben çıktım, şöyle ikide bir tahtaya gittim anlamadıkları yerde. Çizdim bir şeyler anlattım.” (odak grup görüşmesi).

“...mesela elektroskop olmayabilir okulda, çizeceksin vs. onu orada gösteriverirsin öyle değil mi?” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.6 kendi ders anlatımında da not aldırmadığını ama not aldırmanın gerekli olduğunu söylemiştir.

“Ben hani bir projeksiyon, bilgisayar zaten onları kullandım. Aa animasyon, simülasyon kullandım. Bir de video koymuştum. Ama yazdıracaksın da.” (odak grup görüşmesi).

“Ben de ilk defa öğrenci grubuna anlatmıştım. Ben de biraz heyecanlıydım zaten. Birde şey hani algılayamadım hani ne yapacağımı idrak edemedim bir anda. Yoksa yazdırırdım normalde. Olmadı ama. Sanki okuldaymış gibi üniversitede ders anlatıyormuş gibi bir hava oluştu.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

Ö.A.6 kendi dersinin etkili olduğunu ve öğrencilerin kendisini dinlediğini belirtmiştir. Ders sırasında yapılan gözlemlere göre, ara sıra tahtada bir şeyler çizdiği ve yazdığı, gerçekten öğrencilerin dikkatlerinin dağılmadığı görülmüştür.

“Ya ben beni dinlediklerini düşünüyorum. Hatta bayağı bir dinlediler. Şöyle ki bütün eksiklikleri yakaladı çocuklar ☺” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.6 öğretmen olduğunda gerekli gördüğü durumlarda mutlaka tahtayı kullanacağını, not alacağını, gösteri deneyi yapacağını ama kesinlikle teknoloji kullanacağını vurgulamıştır. Simülasyonların sınıfta yapılamayan deneylerde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirebileceğini savunmuştur. Ö.A.6'nın da derste teknoloji kullanmaya karşı olumlu tutum geliştirdiği ancak öğretmen merkezli bir anlayışa sahip olduğu görülmüştür.

“tahtayı kullanırım... Deney yaparım burada da yaptım gerçekleşmese de ☺ Öyle yaparım. Normalde de böyle yaparım yani öğretmen olunca. Önce gösteri deneyi sonra onlara uygulamak. Etkinlikleri yine böyle teknoloji destekli. Projeksiyonu da, simülasyon ve animasyon, videoları da....Sınıfta yapamayacağımız deneylerde önce tahmin ettirip sonra sonuçları yorumlatmak bilimsel süreç becerisi falan...Böyle daha kalıcı ve etkili öğrenme olur diye düşünüyorum. “(ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

Ö.A.6'nın ders planına teknolojiyi entegre edebildiği görülmüştür.

“elektriklenme kavramını deney yaparak ve simülasyonlar kullanarak kavratmak. Öğrencilerin gözlem yapmalarını, sonuçları yorumlamalarını simülasyonlarla sağlamak” (ders planı).

Ö.A.6 elektrostatik konularının teknoloji ile öğretimine yönelik amaç bilgisinin ilk görüşmede teknolojiyi başarıyı artıran, konuları görselleştiren, öğretmene kolaylık sağlayan bir unsur olarak görmek şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra teknolojinin öğrencilerin dikkatini çektiğini, kalıcılığı artırdığını, tekrar yapmayı sağlayacağını ve bilimsel süreç becerilerini artırabileceğini ve böylece öğrenmenin daha etkili olacağını belirtmiştir. Kendi ders anlatımından sonra teknolojiyi nasıl kullanacağını zihninde şekillendirdiği görülmüştür. Ayrıca teknoloji ile fen öğretimi yapmaya istekli olduğu görülmüştür. Ö.A.6'nın teknoloji ile öğretmede yüksek düzeyde bir amaç bilgisine sahip olduğu söylenebilir.

4.6. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Konularının Teknoloji ile Öğretiminde Müfredat ve Müfredat Materyalleri Bilgilerine İlişkin Bulgular ve Yorum

Müfredat ve müfredat materyalleri bilgisi Grossman (1990)'a göre öğrencilerin alan bilgisini oluşturan konulara ait amaçlar, hedefleri ve kazanması gereken davranışları kapsar. Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB modeline Niess (2008) 'in TPAB modelinde teknolojinin de entegre edildiği ve belirli bir konu alanında öğretmenin sahip olması gereken müfredat bilgisi olarak tanımlandığı görülmektedir. Yani bu bileşen TPAB'ın, öğretmenlerin belirli bir konuyu teknoloji kullanarak öğretirken konunun sınıf düzeyindeki kazanımları, önceki ve sonraki sınıflarındaki kazanımları ve programın temel felsefesi ve prensipleri hakkında sahip olması gereken bilgi bileşenidir. Ülkemizde program 2006 yılında köklü bir değişiklik yapılmış olup 2013 yılında ise konuların kazanımlarının bazılarının yeri ve sayısında değişikliğe gidilmiştir.

2006 Fen ve teknoloji Öğretim programında yer alan 7. sınıf ünitelerinin sıralanışı aşağıdaki gibidir (MEB, 2006).

- Vücudumuzda sistemler
- Kuvvet ve hareket
- Yaşamımızdaki elektrik
- Maddenin yapısı ve özellikleri
- Işık
- İnsan ve Çevre
- Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi

2006 fen ve teknoloji programında konunun kazanımları şu şekilde yer almıştır: (MEB, 2006).

Elektriklenme ve çeşitleri ile ilgili olarak öğrenciler;

- Bazı maddelerin veya cisimlerin birbirlerine temas ettirildiğinde elektriklenebileceğini fark eder.

- Aynı yolla elektrikleindikten sonra aynı cins iki maddenin birbirlerini dokunmadan ittiğini, farklı cins iki maddenin ise birbirlerini dokunmadan çektiğini deneyerek keşfeder.
- Deneysel sonuçlara dayanarak iki cins elektrik yükü olduğu sonucuna varır.
- Elektrik yüklerinin pozitif (+) ve negatif (-) olarak adlandırıldığını belirtir.
- Aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiğini, farklı elektrik yüklerinin ise birbirini çektiğini ifade eder.
- Negatif ve pozitif yüklerin birbirine eşit olduğu cisimleri, nötr cisim olarak adlandırır.
- Yüklü bir cismin başka bir cisme dokundurulunca onu aynı tür yüklerle yükleyebileceğini ve bu cisimlerin daha sonra birbirini itebileceğini deneyerek keşfeder.
- Elektriklenme olaylarında cisimlerin negatif yük alış-verişi yaptığını ve cisimler üzerinde pozitif veya negatif yük fazlalığı (yük dengesizliği) oluştuğunu ifade eder.
- Elektroskopun ne işe yaradığını, tasarladığı bir araç üzerinde gösterir.
- Yüklü cisimlerden toprağa, topraktan yüklü cisimlere negatif yük akışını “topraklama” olarak adlandırır.
- 1.11. Cisimlerin birbirine dokundurulmadan etki ile elektrikleterek zıt yüklerle yüklenebileceğini deneyerek keşfeder.
- 1.12. Elektriklenmenin teknolojideki ve bazı doğa olaylarındaki uygulamaları hakkında örnekler vererek tartışır.

2013 yılında programda revizyona gidilmiş ve bazı ünitelerin verildiği sınıflarda ve kazanımlarının sayısında değişikliğe gidilmiştir (MEB, 2013). Bu sırada elektrostatik kavramlarının verildiği sınıf 2006 programında 7. sınıf iken, 2013 programında 8. sınıfa kaydırıldığı görülmektedir.

6.Sınıf

Vücudumuzdaki Sistemler

Kuvvet ve Hareket

Maddenin Tanecikli Yapısı

Işık ve Ses

Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme

Madde ve Isı

Elektriğin İletimi

Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş

7.Sınıf

Vücudumuzdaki Sistemler

Kuvvet ve Hareket

Maddenin Yapısı ve Özellikleri

Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması

İnsan ve Çevre İlişkileri

Elektrik Enerjisi

Güneş Sistemi ve Ötesi

8. Sınıf

İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme

Basit Makineler

Maddenin Yapısı ve Özellikleri

Işık ve Ses

Canlılar ve Enerji İlişkileri

Maddenin Hâlleri ve Isı

Yaşamımızdaki Elektrik

Deprem ve Hava Olayları

(MEB, 2013).

2013 yılında programda yapılan revizyonda dersin adı da değişmiş olup fen bilimleri olmuştur. Yeni programda elektrostatik kazanımları 8. sınıfta aşağıdaki gibi verilmektedir.

1- Elektrik Yükleri ve Elektriklenme

Konu/Kavramlar: Elektrik yükleri, elektrik yükleri arasındaki itme ve çekme kuvvetleri, elektriklenme çeşitleri

- Elektriklenmeyi, teknolojiye ve bazı doğa olaylarındaki uygulamalarını gözlemleyerek örneklendirir ve açıklar.
- Elektrik yüklerini sınıflandırarak aynı ve farklı cins elektrik yüklerinin birbirlerine etkisini deneyerek keşfeder.
- Elektriklenme çeşitleriyle ilgili deneyler yapar ve sonuçlarını gözlemler.

2- Elektrik Yüklü Cisimler

Konu/Kavramlar: Pozitif yüklü cisim, negatif yüklü cisim, nötr cisim, elektroskop, topraklama

- 2.1. Cisimleri, sahip oldukları elektrik yükleri bakımından sınıflandırır. Özellikle nötr cismin, yüksüz cisim anlamına gelmediği; nötr cisimlerde pozitif ve negatif yük miktarlarının eşit olduğu vurgusu yapılır.
- 2.2. Elektroskopun kullanım amacını bilir ve çalışma prensibini gösterir.
- 2.3. Topraklama olayının ne olduğunu keşfeder ve günlük yaşam ve teknolojiye uygulamalarını dikkate alarak can ve mal güvenliği açısından önemini tartışır (MEB, 2013).

Yeni programa kademeli geçiş yapıldığı için uygulama sırasında 7. sınıflarda 2006 fen ve teknoloji programı uygulanmakta olup değerlendirmeler ona göre yapılmıştır. Bu kapsamda konu alanı olarak 7. sınıf elektrostatik konuları ele alındığı için bütün öğretmen adayları bu sınıf düzeyi kapsamında altı farklı sınıfta ders anlatmışlardır. Öğretmen adayları ders

anlatımı sırasında araştırmacı dışında bir başka araştırmacı tarafından gözlemlenerek müfredattaki kazanımları yerine getirip getirmeme durumları hazırlanmış olan kontrol listesine, teknolojik materyal de hazırlanmış kod listesine kodlanmıştır. Çalışma grubundaki öğretmen adaylarının müfredat ve müfredat materyalleri hakkındaki bilgisi görüşmeler, ders sırasında yapılan gözlemler, ders planı değerlendirme formu, video kaydı yapılan dersi kazanımlara uygunluğu listesi ve teknoloji destekli materyali değerlendirme formu kullanılmıştır.

4.6.1. Öğretmen Adayı 1 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.1 elektrostatik konularının yer aldığı ünitenin adını doğru bilmiştir ancak yine emin olmadığı görülmektedir.

“Yaşamımızdaki elektrik miydi ne...” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.1’e bu üniteden önce ve sonra gelen üniteler sorulduğuunda ise doğru cevap verememiştir.

“Maddenin yapısı ünitesi olması lazım. Sonra da hani biyoloji konusu gelir herhalde.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Yaşamımızdaki elektrik konularının farklı sınıf düzeylerinde yer alan kazanımları sorulduğuunda hatırlamadığını söylemiştir.

“Biliyorum ama şuan bakmadım.” (1. Görüşme 1. bölüm).

“7.sınıfta işte elektrostatik, elektrik akımı, devre kurma onlarla ilgili bir şeyler olduğunu biliyorum ama 8.sınıfları bilmiyorum.” (3. Görüşme).

Ö.A.1 yaşamımızdaki elektrik ünitesinin önceki ve sonraki sınıflarda nasıl ele alındığına bakmadığını söylemiştir. Ancak kendi ders anlatımından sonra konunun müfredattaki yerini tam olarak bilmenin daha iyi olacağını anladığını vurgulamıştır.

“Ee 6’ya 5’e bakmadım açıkçası.” (3. Görüşme).

“Ee çünkü 5. ve 6.sınıfta çocukların neler öğrendiklerini bilirsek, onun üzerine daha bir şeyler ekleyebiliriz. Mesela hangi kavramları öğrendiklerine baksaydım, 5.6.sınıfta daha onların üzerine neler ekleyebileceğim konusunda... Gerçi kazanımlara baktım diğer sınıflardaki ama onlara da baksaydım daha etkili olurdu.” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.1 elektrostatik ile ilgili kazanımlar sorulduğuunda doğru cevap verememiştir.

“İı bunun hakkında açıkçası çok bir bilgim yok.” (3. Görüşme).

Ö.A.1'e programda yer alan konu başlıklarını sıralaması istendiğinde de bilmediğini söylemiştir.

“Bilmiyorum. Açıkçası 6-7-8'inkine baktım önceden, ama ayrıntılı değil. Özellikle 6.sınıfkini incelemiştim. Ama 5.sınıfkine bakmadım. 6.sınıfta aa hem staja giderken hazırlık olsun diye, hem de derslerde yine üniversitede derslerimizde işliyorduk. Ona baktım genelde yani.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.1 anahtar kavramları da kısmen doğru sıralamıştır.

“Uu pozitif ve negatif yük, elektroskop, ee elektrik akımı, uu daha sonra topraklama bunlar.” (3. Görüşme).

Ö.A.1'den yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki elektrostatik kavramlarının elektrikle ve diğer konularla ilişkisi sorulduğunda kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmüştür.

“Elektrostatığı öğretirken zaten aslında en başta ee öğrencinin elektrostatikte pozitif-negatif kavramlarını öğrenmesi gerekiyor. Çünkü elektrik akımına geçtiğimizde mesela pozitif yükler bir tarafa, negatif yükler bir tarafa işte. Pozitiften çıkan pozitive gider gibi kavramlar olduğu için öncelikle bunları bilmesi gerekiyor. O yüzden bunları bilecek.” (3. Görüşme).

G—Pozitif yükten çıkan dediğin ne peki?

Ö.A.1—Akım.

Fen ve Teknoloji müfredatında yapılan değişiklikler hakkında bilgisi olup olmadığı sorulan Ö.A.1 duyduğunu ama ayrıntılarını bilmediğini belirtmiştir.

“En son geçen sene bir farklı bir müfredat yayınlandı diye biliyorum ama tam incelemedim. Şuan bakmadım ama değiştiğini biliyorum ama bakmadım.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.1 elektrostatik konusunda kazanımların yeri ve sayısında herhangi bir değişiklik olup olmadığı sorulduğunda bilmediğini söylemiştir.

“O konuda bir bilgim yok maalesef.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.1 konunun kazanımlarını sayamamıştır ve konunun alt başlıklarını doğru sıralayamamıştır. Ö.A.1'in müfredat bilgisinin yeterli olmadığı söylenebilir. Ayrıca teknolojik materyal kullanmaya isteklidir. Ancak teknoloji ile fen dersi yaparken teknolojik yetersizliğinin kendisini sınırlayacağını söylemiştir.

“Ee mesela ben yıldırım ve şimşek olayında video açacaktım. Videoyu açtım bu sefer ses sisteminde sorun oluştu. Sesi çıkmadı. Sesi çıkmayınca bu sefer hani artık ben gösterdim, onunla beraber anlattım. Hani böyle böyle oluyor falan diye. Ama bu hani... Yani tamamen donanımlı gitmeliyiz böyle bir şey de. Tedarikli olmalıyız.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

“Gerçekten hani tahtada anlatmayacağım ben bu dersi sadece teknolojiyle teknolojik olarak anlatacağım dersek donanımlı gitmeliyiz. Hani işte ses olsun. Dediğim gibi seste sorun çıktı benim. Animasyonlarda problem çıkmadı ama bir de göstermem gereken mesela videolar vardı. Gerçekten çocukların iyi anlayabileceğini düşünüyordum o şeylerden ama açılmadı, sorunu çözemedim yani donanımlı gitmemiz gerekiyor bence.” (odak grup görüşmesi).

“...Teknolojik materyal olarak bilgisayar, telefon, projeksiyon... Tepegöz var. Bunları kullanabiliyorum.” (1. Görüşme 2. bölüm).

Ö.A.1 fen programlarında yer alan FTTÇ'nin ne anlama geldiğini ve içeriğini bilmektedir. Ayrıca BSB'nin ise açılımını bilmesine rağmen içeriğini bilmediği görülmektedir. Bunun yanında teknoloji okuryazarlığını ise yeterli düzeyde açıklayamamıştır. Ö.A.1 sosyo-bilimsel konular hakkında da bilgi sahibi değildir.

“Bilimsel süreç becerileri ee bu derste mesela deney yaptırıyoruz. Onunla ilgili u öğrencinin bilgili olması yani uu önümüzdeki kazanımları öğrencinin kazanması diyebiliriz” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Teknoloji okur-yazarlığı ee öğretmenin ve öğrencinin daha doğrusu öncelikle öğretmenin alanı hakkında gelişmeleri takip etmesi ve teknolojik anlamda da bunu öğrencilerine aktarabilmesi.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“TD yi bilmiyorum.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.1 teknoloji eğitiminin okulda verilmesi gerektiğini ve lisansta aldığı eğitimi yeterli görmekte olup merak ettiklerini kendi kendine öğrenebileceğini vurgulamıştır. Daha önceki eğitim hayatında genellikle tepegöz ve projeksiyon kullanıldığını, kendisinin teknolojik materyal kullanarak lisansta bir kere ders anlattığını ve arkadaşlarının beğendiğini ancak gerçek bir sınıfta ya da öğrenciye daha önce teknoloji destekli bir ders yapmadığını belirtmiştir.

“...tabii ki okulda bunun eğitimi verilmeli. Kendim tam olarak yeterli oldu diyemem ama en azından diğerlerine göre iyi bir eğitim aldığımı düşünüyorum karşıma yeni bir şey çıksa onu öğrenebilirim.” (1. Görüşme 2. bölüm).

“Ortaokul ve lisede teknoloji ile zenginleştirilmiş bir fen dersinde materyal olarak projeksiyon oldu. Ee lisansta da oldu. Fizikte özellikle, mekanikte evet. Faydalı oldu da bence, zihnimde canlandırabilmem açısından. Ee yine bir biyoloji hocamız vardı mesela. O genelde ee bize videolarla destekli yapardı. Ee mesela termikleri işlemiştik ve onu hiç unutmuyorum. Hani aradan 2 yıl geçmesine rağmen geçen bir dersimizde hatırlattı ve hani onu görsel olarak görmeden sadece duymam bile onu görsel olarak hafızamda canlandırmama ve şöyle şöyle yaşıyorlardı, bunun bunu vardı, böyle canlandırmama yeterli oldu yani.” (1. Görüşme 2. bölüm).

“Lisansta teknoloji kullanarak ders anlattım... Arkadaşlarımın verdikleri tepkilerden ve daha sonra değerlendirme yaptık zaten. Anladıklarını anladığım için etkili olduğunu düşünüyorum.” (1. Görüşme 2. bölüm).

“Başka bir öğrenciye. Yok hiç kullanmadım.” (1. Görüşme 2. bölüm).

Ö.A.1 genellikle eğitim yazılımı deyince fenoklunu kullandığını söylemiştir.

“Ya genelde mesela öğrenciler için fenokulunu kullanıyoruz.” (1. Görüşme 2. bölüm).

Ö.A.1 kendi öğretimini değerlendirirken bir daha ders anlatırken, daha fazla ve seviyeye uygun teknolojik materyal kullanacağını ve bunları EBA’ dan sağlayacağını söylemiştir.

“EBA’ dan daha seviyeye uygun ve daha çok teknolojik materyal seçerdim.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

Ö.A.1’in teknolojik materyalinde ünitenin adı ve alt konular, giriş, gelişme, değerlendirme gibi başlıklar olduğu ve köprülerle bağlantı kurduğu gözlenmiştir. Ancak materyalini karışık hazırladığı, neyin nerde olduğunu kendisinin bile bilmediği, köprülerle bağlantı kurduğu ama adlandırılıp sıralamadığı bu yüzden de istediği videoyu da bulamadığı ve karışık olduğundan bulamadım dediği gözlenmiştir. Derse giriş kısmını oldukça uzun tutmuş olup neredeyse 6. sınıf konularını yeniden anlattığı tespit edilmiştir. Seçtiği resimlerin öğrencilerin dikkatini çektiği ve sık sık kendi günlük deneyimlerinden örnekler vererek konuya giriş yaptığı, ancak bir öğrencinin “neden yünlü kumaştan balona yük geçiyor da balondan yünlü kumaşa geçmiyor?” sorusunu açıklamaya çalışırken izotop, döteryum, dublet, oktet gibi öğrencilerin henüz öğrenmedikleri üst bilgiler kullandığı ama açıklayamadığı görülmüştür. Sürtünme ile elektriklemeyi gösteren, elektroskopla ilgili simülasyon, elektroskop yapımı ile ilgili video, dokunma ile elektrikleme ile ilgili animasyon kullanmıştır. Değerlendirme kısmında hatalı bir simülasyon kullanmıştır. Kullandığı animasyon ve simülasyonları kendisi hazırlamamıştır. Sınıf içinde sürtünme ile elektrikleme deneyi yapmış olup kendisi elektrikleme deneyi başaramamıştır.

Öğretmen adayının hazırladığı ders planının değerlendirilmesi aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Öğretmen adayının video kaydı yapılan ders anlatımının kazanımlara uygunluğunun değerlendirilmesi Tablo 4. 2 sunulmuştur.

Tablo 4 . 24

Ö.A.1'in Video Kaydı Yapılan Ders Anlatımının Kazanımlara Uygunluğu Kontrol Listesi

Kazanımlar(TTKB,2006)	Öğretim sırasında kazanım tam olarak yerine getirilebilmiş mi?		
	Evet	Kısmen	Hayır
1.1. Bazı maddelerin veya cisimlerin birbirlerine temas ettirildiğinde elektriklenebileceğini fark eder.	x		
1.2. Aynı yolla elektriklendikten sonra aynı cins iki maddenin birbirlerini dokunmadan ittiğini, farklı cins iki maddenin ise birbirlerini dokunmadan çektiğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).			x
1.3. Deneysel sonuçlara dayanarak iki cins elektrik yükü olduğu sonucuna varır (BSB-31).			x
1.4. 1.4. Elektrik yüklerinin pozitif (+) ve negatif (-) olarak adlandırıldığını belirtir.	x		
1.5. Aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiğini, farklı elektrik yüklerinin ise birbirini çektiğini ifade eder.	x		
1.6. Negatif ve pozitif yüklerin birbirine eşit olduğu cisimleri, nötr cisim olarak adlandırır.		x	
1.7. Yüklü bir cismin başka bir cisme dokundurulunca onu aynı tür yükü yükleyebileceğini ve bu cisimlerin daha sonra birbirini itebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).			x
1.8. Elektriklelenme olaylarında cisimlerin negatif yük alış-verişi yaptığını ve cisimler üzerinde pozitif veya negatif yük fazlalığı (yük dengesizliği) oluştuğunu ifade eder.			x
1.9. Elektroskopun ne işe yaradığını, tasarladığı bir araç üzerinde gösterir (BSB-18, FTTÇ-5).			x
1.10. Yüklü cisimlerden toprağa, topraktan yüklü cisimlere negatif yük akışını “topraklama” olarak adlandırır.			x
1.11. Cisimlerin birbirine dokundurulmadan etki ile elektrikleterek zıt yükü yüklenebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).			x
1.12. Elektriklelenmenin teknolojidaki ve bazı doğa olaylarındaki uygulamaları hakkında örnekler vererek tartışır (FTTÇ-5).			x

Video kaydı yapılan dersin kazanımlara uygunluğu tespit edilirken bu tabloda Evet=2 puan, Kısmen=1 puan ve Hayır=0 puan olarak kodlandığında kazanımlara uygun olarak ders anlatan bir öğretmenin alacağı puan 24'dür. Ö.A.1'in aldığı puan ($3 \times 2 + 1 \times 1 + 8 \times 0$) 7 olarak hesaplanmıştır ve düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir (29.16). Ö.A.1'in konunun tüm kazanımlarına yer verdiği, ancak 2 ders saati için oldukça yüklü bu ders planına uygun ders işleyemediği, teknoloji destekli öğretim sırasında ancak bu kazanımların üç tanesini uygun bir şekilde yerine getirebildiği görülmüştür. Ö.A.1'in ilk ders deneyimi olduğundan tecrübesizdir ve çok hızlı olmasına rağmen planladığı içeriği tamamlayamamıştır.

Öğretmen adayının hazırladığı teknoloji destekli öğretim materyalinin değerlendirilmesi Tablo 4.26'da sunulmuştur.

Tablo 4 . 25

O.A.1'in Hazırladığı Teknoloji Destekli Öğretim Materyalinin Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yetersiz	Yok
1. Materyalde konunun kazanımlarının belirtilmesi				X
2. Materyalde konunun amacını belirtilmesi				X
3. Materyalin video içermesi			X	
4. Videoları kazanımlara uygun seçme			X	
5. Videoları sınıf düzeyine uygun seçme	X			
6. Materyalin animasyon-simülasyon içermesi	X			
7. Animasyon-simülasyonları kazanımlara uygun seçme			X	
8. Animasyon-simülasyonları sınıf düzeyine uygun seçme	X			
9. Materyalin orijinal olması			X	
10. Materyalin hedeflenen kazanımların tamamını yansıtabilmesi			X	
11. Materyalin ön bilgileri hatırlatma durumu	X			
12. Materyalin kavram yanlışlarından arınık olması			X	
13. Materyalin günlük hayatla ilişki kurabilmesi(günlük hayattan örnekler içermesi)	X			
14. Materyalin anlaşılır olması			X	
15. Materyalin ders esnasında öğrencilerin dikkatini çekebilme durumu			X	
16. Materyalde verilmiş linklerin sorunsuz çalışması			X	
17. Materyalin öğrenciyi düşünmeye sevk edebilmesi			X	
18. Materyalin konunun kazanımlarına uygun oyun içermesi				X
19. Materyalin değerlendirme içermesi		X		
20. Materyalin kazanımlarla ilgili uygulama içermesi(ödev)				X
21. Materyalin bir sonraki konuya ilgi çekme durumu(yönlendirme)			X	
22. Materyalin aşamalı olma durumu			X	
23. Materyalin dersin süresine ve içeriğine göre yeterli sayıda olması			X	
24. Materyalin yönerge içermesi				X

Öğretmen adayının hazırladığı teknoloji destekli öğretim materyali bu tabloda Yeterli= 3 puan Kısmen yeterli = 2 puan, Yetersiz=1 puan ve Yok= 0 puan olarak kodlandığında yeterli düzeyde teknoloji destekli öğretim materyali hazırlayan bir öğretmenin alacağı puan 72'dir. Ö.A.1'in aldığı puan (0x3+6x2+13x1+5x0) 25 olarak hesaplanmıştır ve düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir (34.72). Ö.A.1'in teknolojik materyalinde kazanımlara, konunun amacına, hiç yer vermediği; oyun, ödev ve yönerge içermediği görülmüştür. Ancak staj sınıfında da teknoloji destekli bir ders işlemeyi tercih ettiğini belirtmiştir.

Ders sırasında yapılan gözlemlere, görüşmelerdeki sorulara verilen cevaplara, kontrol listesinden (29.16) ve teknoloji destekli materyali değerlendirme formundan (34.72) aldığı

puana göre Ö.A.1'in konunun sınıf kapsamındaki içeriği hakkında yeterli bilgi sahibi olmadığı, kavramların önceki ve sonraki sınıflarda nasıl ele alındığını bilmediği ve açıklama yaparken üst düzey kavramlar kullandığı dikkate alındığında müfredat ve müfredat materyalleri bilgisinin düşük seviyede olduğu söylenebilir.

4.6.2. Öğretmen Adayı 2 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.2 elektrostatik konularının yer aldığı ünitenin adını doğru bilmiştir.

“Yaşamımızdaki elektrik ...” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.2 bu üniteden önce ve sonra gelen üniteleri bilememiştir.

“biyoloji ünitesi olması lazım. Sonra da hani kimya konusu gelir herhalde.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.2'ye elektrik konularının farklı sınıf düzeylerinde yer alan kazanımları sorulduğunda karışık bir şekilde söylediği, emin olmadığı ve doğru cevaplayamadığı görülmüştür.

“5.sınıfta elektriğin hayatımızda nerelerde olduğundan bahsediliyor. Yanlış hatırlamıyorsam. Basit elektrik devresinden biraz bahsediliyor, çok az. 6.sınıfta da aynı şekilde basit elektrik devresi, iletken yalıtkan maddelerden bahsediliyor.7'de bunları biraz daha giriliyor ve devrelerin hani 6'da paralel-seri olarak açıklanıyordu galiba ama 7'de daha net bu veriliyor. Paralel-seri bağlama, ondan sonra elektroskop görülüyor işte.8'de hepsi birleştiriliyor. Bütün devreler işte direnç vs. giriyor.6'da da direnç falan var. Ondan sonra u ampulün yanması onlar vardı elektrikte. 8 hepsinin toplamı özet gibi...” (3. Görüşme)

Ö.A.2 yaşamımızdaki elektrik ünitesinin kazanımlarının önceki ve sonraki sınıflarda nasıl yer aldığı sorulduğunda sadece gördüğünü söylemiştir.

“Yani 7'yi inceledim 8'i biraz inceledim. 5'i inceleme şansım olmadı.6'yı da çok az. Görmüştüm sadece.”

Ö.A.2'ye elektrostatik konularının kazanımları sorulduğunda bilmediğini söylemiştir.

“...bilmiyorum.” (3. Görüşme).

Ö.A.2 programda yer alan konu başlıklarını doğru sıralayamamıştır.

“Hayır, şuan bilmiyorum.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.2 anahtar kavramları da kısmen doğru sıralamıştır.

“Anahtar kavramlar elektriklenme ve elektroskop.” (3. Görüşme).

Ö.A.2 yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki elektrostatik kavramlarının elektrikle ve diğer konularla ilişkisini kısmen açıklayabilmiştir.

“İletken yalıtkan madde işte elektrik devreleri bunlarda hani temel olarak elektrostatik geçerli. O yüzden hani yüklerin geçişi, iletimi birbirine bağlantılı hani diğer konularda onu temel alarak devam ediyoruz. Bu şekilde açıklayabilirim.” (3. Görüşme).

Ö.A.2'nin Fen ve Teknoloji müfredatında yapılan değişiklikler hakkında bilgi sahibi olmadığı görülmüştür.

“Okumuştum ama şuan hatırlamıyorum. Talim ve Terbiye Kurulu’nu takip ediyoruz ama...” (1. Görüşme 1. bölüm).

“En son geçen yıldaki galiba ya da iki yıl önce. Yanlış olmasın tam net bilmiyorum ama yeni değiştirildiğini biliyorum sadece.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Elektrostatik konularının kazanımlarında herhangi bir değişiklik olup olmadığı sorulduğunda bilmediğini söylemiştir.

“Kazanımlar artmış olabilir hani bilmiyorum tam onu net takip etmedim ama.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.2 elektrostatik konusunun kazanımlarını ve konunun alt başlıklarını sayamamıştır.

Ö.A.2 fen programlarında yer alan FTTÇ'nin açılımını ve içeriğini bilmektedir. Ayrıca BSB'nin ise açılımını bilmesine rağmen içeriğini bilmediği görülmektedir. Bunun yanında Ö.A.2 de teknoloji okuryazarlığını yeterli düzeyde açıklayamamıştır. Ö.A.1 sosyo-bilimsel konular hakkında da bilgi sahibi değildir. TD'yi ise bilmemektedir. Ö.A.2 sosyo-bilimsel konuların neler olabileceği hakkında çıkarımlarda bulunmuştur ancak daha önce duymadığını belirtmiştir.

“Bilimsel yani bilgiye dayalı gelişen süreç hani becerilerini kazandırmak için verilen kazanımlar... Konuyu bilmesini yani konuyu biliyor olmasını ve hâkim olmasını. Hani o konuyla alakalı yapabileceği şeyleri tekrar edebilecek mi, ona hâkim olmuş mu, o süreci nasıl geçirmiş. Onu herhalde kazanmasını bekliyoruz.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Teknolojiyi bilip aynı zamanda kullanabilme anlamında fen okuryazarlığı diyoruz.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Sosyo-bilimsel. Hem sosyal çevre olur, hem bilimsel olan şeyler geldi aklıma... Bu uydu fırlatılması falan olabilir mi. Hayvanların korunması olabilir mi? ya da bilmiyorum... Suyun kaynaklarının düzgün kullanılması yani bunlar sosyal hem de bilimsel ya da kimyasalların hani atıklardan onları hani güzel bir şekilde karantina altına alınması mesela bunlar hem sosyal hem de bilimsel yani bilimsel olarak çevreye zarar veriyor ve sosyal açıdan da bizi ilgilendiriyor diye düşünüyorum.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“...TD eee bilmiyorum” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.2'nin müfredat bilgisinin yeterli olmadığı söylenebilir. Ancak teknolojik materyal kullanmaya isteklidir.

Ö.A.2 teknoloji ile fen dersi yaparken sınıfın kalabalık olmasının kendisini sınırlayacağını söylemiştir.

“Ben kalabalık sınıfın sınırlayıcı olduğunu düşünüyorum. Çünkü herkesin öğrenip, öğrenmediğini ölçüp değerlendirmek çok zor, zaman sınırlı, kazandırmaya çalıştığımız kazanımlar var. Onlarla uğraşılıyor, bir yandan otoriteyi sağlamaya çalışıyoruz, bir yandan herkes dinliyor mu dinlemiyor mu onu kontrol edip, bir de doğru anladı mı, anlamadı mı bilmek, herkesle göz teması kurmak. Hani biraz daha tecrübe gerektiriyormuş onu gördüm... Yani o yüzden çok kalabalık olunca bir de ee projeksiyon kullanırken farklı bir ortam, o ortamın karanlık olması çocukları acaba ya olumsuz mu etkiledi, bir onu düşündüm yani. Yani acaba aydınlık olsaydı daha rahat hareket eder miydik, çok karanlık geçti benim slaydım, benim sunumum. Not aldırmadım hiç. Karanlık oldu” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu)

Ö.A.2 teknoloji eğitiminin lisans öğretiminde verilmesi gerektiğini belirtmiştir. Kendi aldığı eğitimi yeterli görmektedir. Daha önceki eğitim hayatında genellikle tepegöz ve projeksiyon kullanıldığını söylemiştir. Lisans eğitiminde bazı derslerde projeksiyon kullanarak kendisinin de sunum yaptığını belirtmiştir.

“Teknoloji eğitimi gerekli... Aldığım teknoloji eğitimi güzeldi.” (1. Görüşme 2. bölüm).

“Daha önceki eğitim hayatımda tepegöz, mikroskop ve projeksiyon kullanıldı. Ama hala öğretmenin tepegözlerle gösterdiği slaytlar işte onlar hep aklımda yani görsel olarak hatırlıyorum.” (1. Görüşme 2. bölüm).

Ö.A.2 genellikle eğitim yazılımlarını internetteki fen sitelerinden ve EBA'dan bulup kullandığını söylemiştir.

“Yani mesela EBA'da varda ben mesela üniversite olduğu için Youtube'tan genelde video olarak takip ediyordum. Eee bir fenokulu.com 'da deneylerin yapıldığı animasyonlar oluyordu. Onları kullanmıştım.” (1. Görüşme 2. bölüm).

Ö.A.2 kendi öğretimini değerlendirirken bir daha ki sefere yine teknolojik materyal kullanacağını söylemiştir. Ayrıca odak grup görüşmesinde seçeceği teknolojik materyalin kazanımlara ve öğrenci seviyesine uygunluğuna dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

“Kendi sınıfımda internet, video, animasyon simülasyon kullanarak ders yaparım.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

“Konuyla alakalı mı, değil mi kullandığımız hani deneyler işte simülasyonlar. Ee teknolojiyi kullanırken bunlara bir bakmamız lazım. Yani kazanımlara uygun mu? Vereceğimiz kazanımlara içerik olarak. Doğru içerik mi ve seviyeye uygun mu? Çocuğun seviyesine uygun mu? Buna bakmamız lazım. Birde hazırlıklı olmamız lazım. Çünkü yani internet ortamını hani iyi tanımamız lazım. Nereye gideceğimizi direk öncesinde bilmemiz gerekir ki o an çünkü bizi çok uğraştırabilir yani. İnternet çok kalabalık bir yer olduğu için. Daha böyle net nokta atışları yapmamız lazım.” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.2'in teknolojik materyalinde ünitenin adı ve alt konular, deneyler, değerlendirme gibi başlıklar içerdiği ve köprülerle konulara bağlantı kurduğu gözlenmiştir. Hazırladığı modülde her alt konu için bir simülasyon ya da bulmasına rağmen bazılarının bağlantıları açılmamıştır. Seçtiği bazı videoların ve simülasyonların İngilizce olmasına rağmen hiçbir açıklama ve çeviri yapmadan öğrencilere izlettirdiği tespit edilmiştir. Ayrıca bazı simülasyonlarının kavram yanlışlığı içerdiği de gözlenmiştir. Sınıf içinde sürtünme ile elektriklenme deneyi yapmış fakat sadece öndeki birkaç kişi bunu görebilmiştir. Teknolojiyi dersine adapte edebilmiştir. Ancak ders planında iki ders saati olarak planladığı içeriği 1. dersin sonunda tamamladığı görülmüştür. Öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini hiç kontrol etmemiştir. Açılmayan simülasyonları gösterebilmek için kendi bilgisayarını açmasına karşın projeksiyon aletini bilgisayarına bağlayamamış ve bu konuda bir öğrenciden yardım almıştır. Olduğu yerden hiç hareket etmeden iki dersi tamamladığı gözlenmiştir. Kullandığı animasyon, video ve simülasyonları kendi hazırlamamıştır. Ders anlatımı öz değerlendirme formunda kendi sunumunu hiç beğenmediğini söylemiştir.

Öğretmen adayının video kaydı yapılan ders anlatımının kazanımlara uygunluğunun değerlendirilmesi Tablo.4.27'de sunulmuştur.

Tablo 4 . 26

Ö.A.2'nin Video Kaydı Yapılan Ders Anlatımının Kazanımlara Uygunluğu Kontrol Listesi

Kazanımlar(TTKB,2006)	Öğretim sırasında kazanım tam olarak yerine getirilebilmiş mi?		
	Evet	Kısmen	Hayır
1.1. Bazı maddelerin veya cisimlerin birbirlerine temas ettirildiğinde elektriklenebileceğini fark eder.		x	
1.2. Aynı yolla elektriklendikten sonra aynı cins iki maddenin birbirlerini dokunmadan ittiğini, farklı cins iki maddenin ise birbirlerini dokunmadan çektiğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).			x
1.3. Deneysel sonuçlara dayanarak iki cins elektrik yükü olduğu sonucuna varır (BSB-31).			x
1.4. 1.4. Elektrik yüklerinin pozitif (+) ve negatif (-) olarak adlandırıldığını belirtir.	x		
1.5. Aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiğini, farklı elektrik yüklerinin ise birbirini çektiğini ifade eder.	x		
1.6. Negatif ve pozitif yüklerin birbirine eşit olduğu cisimleri, nötr cisim olarak adlandırır.		x	
1.7. Yüklü bir cismin başka bir cisme dokundurulunca onu aynı tür yükü yükleyebileceğini ve bu cisimlerin daha sonra birbirini itebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).			x
1.8. Elektriklelenme olaylarında cisimlerin negatif yük alış-verişi yaptığını ve cisimler üzerinde pozitif veya negatif yük fazlalığı (yük dengesizliği) oluştuğunu ifade eder			x
1.9. Elektroskopun ne işe yaradığını, tasarladığı bir araç üzerinde gösterir (BSB-18, FTTÇ-5).			x
1.10.Yüklü cisimlerden toprağa, topraktan yüklü cisimlere negatif yük akışını "topraklama" olarak adlandırır.			x
1.11.Cisimlerin birbirine dokundurulmadan etki ile elektriklelenerek zıt yükü yüklenebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).			x
1.12. Elektriklelenmenin teknolojiadaki ve bazı doğa olaylarındaki uygulamaları hakkında örnekler vererek tartışır (FTTÇ-5).			x

Video kaydı yapılan dersin kazanımlara uygunluğu tespit edilirken bu tabloda Evet=2 puan, Kısmen=1 puan ve Hayır=0 puan olarak kodlandığında kazanımlara uygun olarak ders anlatan bir öğretmenin alacağı puan 24'dür. Ö.A.2'nin aldığı puan ($3 \times 2 + 2 \times 1 + 7 \times 0$) 8 olarak hesaplanmıştır ve düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir (33.33). Ö.A.2'nin modülünde konunun tüm kazanımlarına yer vermeye çalıştığı ancak 2 ders saati için oldukça yüklü bu ders planından bile hızlı davranıp tüm içeriği 1. derste bitirdiği, teknoloji destekli öğretim sırasında ancak bu kazanımların iki tanesini uygun bir şekilde yerine getirebildiği görülmüştür. Ö.A.2'nin kısa süreli dersane deneyimi olmasına rağmen çok hızlı olduğu ve sınıfa adapte olamadığı tespit edilmiştir.

Öğretmen adayının hazırladığı teknoloji destekli öğretim materyalinin değerlendirilmesi Tablo.4.28'de verilmiştir.

Tablo 4 . 27

Ö.A.2'nin Hazırladığı Teknoloji Destekli Öğretim Materyalinin Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yetersiz	Yok
1. Materyalde konunun kazanımlarının belirtilmesi				X
2. Materyalde konunun amacını belirtilmesi			X	
3. Materyalin video içermesi		X		
4. Videoları kazanımlara uygun seçme			X	
5. Videoları sınıf düzeyine uygun seçme		X		
6. Materyalin animasyon-simülasyon içermesi		X		
7. Animasyon-simülasyonları kazanımlara uygun seçme			X	
8. Animasyon-simülasyonları sınıf düzeyine uygun seçme		X		
9. Materyalin orijinal olması		X		
10. Materyalin hedeflenen kazanımların tamamını yansıtabilmesi		X		
11. Materyalin ön bilgileri hatırlatma durumu				X
12. Materyalin kavram yanlışlarından arınık olması				X
13. Materyalin günlük hayatla ilişki kurabilmesi(günlük hayattan örnekler içermesi)		X		
14. Materyalin anlaşılır olması			X	
15. Materyalin ders esnasında öğrencilerin dikkatini çekebilme durumu			X	
16. Materyalde verilmiş linklerin sorunsuz çalışması			X	
17. Materyalin öğrenciyi düşünmeye sevk edebilmesi			X	
18. Materyalin konunun kazanımlarına uygun oyun içermesi				X
19. Materyalin değerlendirme içermesi			X	
20. Materyalin kazanımlarla ilgili uygulama içerme durumu(ödev)				X
21. Materyalin bir sonraki konuya ilgi çekme durumu(yönlendirme)				X
22. Materyalin aşamalı olma durumu		X		
23. Materyalin dersin süresine ve içeriğine göre yeterli sayıda olması			X	
24. Materyalin yönerge içermesi			X	

Teknoloji destekli öğretim materyali bu tabloda Yeterli=3 puan Kısmen yeterli=2 puan, Yetersiz=1 puan ve Yok=0 puan olarak kodlandığında yeterli düzeyde teknoloji destekli öğretim materyali hazırlayan bir öğretmenin alacağı puan 72'dir. Ö.A.2'nin aldığı puan (0x3+8x2+10x1+6x0) 26 olarak hesaplanmıştır ve düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir (36.11). Ö.A.2'nin teknolojik materyalinde kazanımlara, ön bilgilere hiç yer vermediği; oyun, ödev ve yönerge içermediği görülmüştür.

Ders sırasında yapılan gözlemlere, görüşmelerdeki sorulara verilen cevaplara, kazanım kontrol listesinden (33.33) ve teknoloji destekli materyali değerlendirme formundan (36.11) aldığı puana göre Ö.A.2'in konunun sınıf kapsamındaki kazanımları ve programdaki

değişiklikler hakkında yeterli bilgi sahibi olmadığı, kavramların önceki ve sonraki sınıflarda nasıl ele alındığını bilmediği ve öğretim sırasında ön bilgileri ve olası kavram yanılgılarını hiç dikkate almadığı, materyalindeki bazı simülasyonların İngilizce yazılar içerdiği ve çocuklara açıklama yapmadığı ve bir tanesinin üst düzey olduğu dikkate alındığında müfredat ve müfredat materyalleri bilgisinin düşük seviyede olduğu söylenebilir.

4.6.3. Öğretmen Adayı 3 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.3 elektrostatik konularının yer aldığı ünitenin adını doğru bilmiştir.

“Yaşamımızdaki elektrik ...” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.3’e elektrik ünitesinden önce ve sonra hangi üniteler yer aldığı sorulduğunda ise bilmediğini söylemiştir.

“Bakmadım şuan” (1. Görüşme 1. bölüm).

Yaşamımızdaki elektrik konularının farklı sınıf düzeylerinde yer alan kazanımları sorulduğunda hatırlamadığını söylemiştir.

“Biliyorum kazanım olarak...” (1. Görüşme 1. bölüm).

“7.sınıfta elektrostatik konusundan başlıyor elektriklenme, daha sonra paralel, seri bağlamayı falan daha detaylı bir şekilde 7. sınıfta veriyorduk. Hani 5.sınıfta da ee piller, üreteç bağlama şekilleri bunları.” (3. Görüşme).

Ö.A.3 yaşamımızdaki elektrik ünitesinin önceki ve sonraki sınıflarda nasıl ele alındığına bakmadığını söylemiştir.

“5.sınıfta daha basit oluyor hani üreteçler ee piller, bağlama şekilleri falan. 6.sınıfta biraz daha detaya giriyoruz. Ee 7’de de, 7’de de daha geniş diye biliyorum. 8.sınıf ben şuan hiç girmediğim için bilmiyorum.” (3. Görüşme).

Ö.A.3 elektrostatik ile ilgili kazanımlar sorulduğunda doğru cevap verememiştir.

“Şey kazanımları sayamayacağım şuan hani elektriklenmeyi bilir, yükü bilir falandır herhalde. Yalan olmasın şimdi.” (3. Görüşme).

Ö.A.3’e programda yer alan konu başlıklarını sıralaması istendiğinde de bilmediğini söylemiştir.

“Ya sadece 5.sınıfı biliyorum. Diğerlerini pek bilmiyorum hani kitaplarını incelemedim. Sayamam konuları. 5.sınıf biliyorum bir tek onu derste konu anlattığım için.” (1. Görüşme 1. bölüm).

“Ee 7’ye baktım. 6’ya baktım. Ee 2 yıldır şey yaptığımız için 5e modeline göre o zaman takip ettiklerim oldu. Hani bir de mesela 6 şapka modeli falan tekniğini

koymuşlardı. Çok hoşuma gitmişti mesela çiçekli bitkilerle ilgili 5.sınıfta galiba en çok hoşuma gitmişti. O teknikleri orada görmek. Hani öğretmene bir rehber yani.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.3 aynı zamanda kendi ders anlatımı sırasında da konuların sıralanışını karıştırdığını ve bunu ders sırasında fark ettiğini söylemiştir.

“Benim sunumumda sanki karışıklık vardı. Yani sırada biraz benim için şeydi önemliydi. Hani slaytta biraz karıştırmışım gibi oldu sunumdaki. Konuların kavramların diziliş sırası Yani baştabana normal geldi ama o sırada sanki öğrenciler karıştırdı bir yerde.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

Ö.A.3’e konunun anahtar kavramları sorulduğunda da doğru sıralayamamıştır.

“Elektro, elektrostatikte mi? şey umm elektriklenme, sürtünme kuv... Sürtünmeyle elektriklenme. Hani bu tür başlıklar anahtar kavramda bunlar olur” (3. Görüşme).

Ö.A.3’ten 7. sınıftaki yaşamımızdaki elektrik ünitesinde yer alan elektrostatik kavramlarının elektriğin diğer konularıyla ilişkisini tam olarak açıklayamadığı görülmüştür.

“Genelde hani şey televizyonda hani elektriklenme oluyor. Saçımız aa kazaklarımızı çıkarırken hani elektriklenme oluyor. Daha çok bunlarla ilgili örnekler oluyor. Akımla işte daha sonraki bağlanma şekilleriyle vs. ilişkilidir. Biz orda diyoruz ki hani elektrik iyonların hareketinden kaynaklanıyor falan diyoruz. Hani akımda sonuçta o şekilde olduğu için bir bağlantı kurabiliriz.” (3. Görüşme).

Ö.A.3’e Fen Bilimleri müfredatında yapılan değişiklikler hakkında bilgisi olup olmadığı sorulduğunda bilmediğini belirtmiştir.

“Çok fazla değil. Yeni program... Bilmiyorum. En son 2006’da zaten değişmişti. Şimdi adı, değişiyor sürekli. Hani bir adının tekrar değiştiğini biliyorum. Fen bilimleri oldu diye biliyorum.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.3 elektrostatik konusunda kazanımların yeri ve sayısında herhangi bir değişiklik olup olmadığı sorulduğunda da bilmediğini söylemiştir.

“ Bilmiyorum onuda” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.3 fen programlarında yer alan FTTÇ’nin açılımını tam olarak bilmektedir. Zaten içeriğini de açıklayamamıştır. Ayrıca BSB ve TD’nin ise açılımını bilmesine rağmen içeriğini bilmediği görülmektedir.

“...Ee FTTÇ ee kazanımlarla ilgili biliyorum ama şey olarak açılımını Fen teknoloji tutum ve bir şey ama bilmiyorum ☺... BSB... Bilimsel süreç becerileri diye biliyorum... FTTÇ daha çok 5-6. sınıfta. Tutum değer galiba 8. ‘sınıfta veriliyor. BSB ‘de 7. Sınıfta ağırlıklıydı galiba.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Bunun yanında teknoloji okur-yazarlığını ise yeterli düzeyde açıklayamamıştır. Ö.A.3 sosyo-bilimsel konular hakkında da bilgi sahibi değildir.

“Aaa hayatına geçirecek, öğrendiklerini uygulayacak ve aktaracak.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Sosyo-bilimsel denildiğinde mi... Yani tıp alanında ki gelişmeler mesela olabilir. Hani günlük hayatı etkileyen ya da toplumu etkileyen şeylerde. Ama daha çok biyolojinin içine girebilir. Fen dediğinizde mesela akıllı telefonlar fizikle de bağlantılı sosyal hayatı da etkiliyor oradaki gelişmeler. Hani bu şekilde anladım.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.3 konunun kazanımlarını ve alt başlıklarını doğru sıralayamamıştır. Ö.A.3'ün müfredat bilgisinin yeterli olmadığı söylenebilir.

Ö.A.3'ün geleneksel yöntemlere bağlı bir öğretmenlik anlayışı geliştirdiği ve teknolojik materyal kullanmaya istekli olmadığı tespit edilmiştir. Teknolojik materyaldeki yazı puntosunun ve miktarının sınıf seviyesine uygun olması gerektiğini ama kendisinin bunu başaramadığını belirtmiştir. Bu yüzden öğrencilere not aldırırken projeksiyonu açtığında sınıfın karanlık olmasının öğrenciler için, ışıkları açtığında slaytlar görülmediği için ise kendisi için bir dezavantaj oluştuğunu söylemiştir.

“Ben direk yazıyı biraz fazla koymuştum. Hani öğrenci ilk başta baktığında korku geldi, dedim hepsini yazdırmayacağım. Ben bazı slaytlarda onu gözden kaçırmışım. Çünkü hani üniversitede ki gibi anlattığımız için hani öğrenci ondan korkuyor. Onun seviyesine uygun olması gerekiyor. Birde 5.sınıfsa mesela çok daha şey yapılması gerekiyor. Bol resimli...” (odak grup görüşmesi).

“Bende işte yazdırdım ama bir anda açık ışıkları söndürdüm, bir açtım hani bu da benim için şeydi yani... Dezavantajdı. Çünkü hani bir anda gidiyorum ışığı açıyorum, sonra slayt gözüküyor. Sonra kapatıyorum tekrar slayt gözüküyor. Hani bu kötü oldu.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

Ö.A.3 projeksiyon, bilgisayar tepegöz kullanabildiğini ama kendisinin de materyal tasarlayabileceğini söylemiştir.

“Aa projeksiyonu düşünüyorum ama hani her okulda var mı bilmiyorum. Bilgisayarı kullanabilirim, tepegözü. Ee materyal kendimde tasarlarım, kendim yapar götürürüm. Imm bu da olabilir.” (1. Görüşme 2. bölüm).

“...projeksiyon aletini tek başıma kullanabilir miyim onu da bilmiyorum. Şuan sadece kumandaya basıyoruz. Bu şekilde bilgim var.” (1. Görüşme 2. bölüm).

Ö.A.3 teknoloji eğitiminin okulda verilmesi gerektiğini düşünmektedir. Aldığı teknoloji eğitimini yeterli görmemektedir. Lisans eğitimine kadar teknoloji destekli ders görmediğini vurgulamıştır. Teknolojik materyal kullanarak lisansta bir kere ders anlattığını ancak gerçek bir sınıfta ya da öğrenciye daha önce teknoloji destekli bir ders yapmadığını belirtmiştir.

“...Hayır, eğitimim yeterli değildi. Bir akıllı tahtayı kullanmayı öğretebilirler di mesela... Hep hoca anlatıyordu Excel’den falan yapıp gönderiyorduk hocaya bir şeyler.” (1. Görüşme 2. bölüm).

“Ortaokul ve lisede teknoloji kullanılmadı hiç, yok. Kimyacı işte laboratuvara götürmüştü onun haricinde de. Tepegöz işte, Ms Power Point Iı u olmadı hiç.” (1. Görüşme 1. bölüm).

“Lisansta anatomide teknoloji kullanarak ders anlattım... Anatomide kalbin yapısını falan şey yaptık. Ama orada video göstermedim sadece resimlerden yararlandım.” (1. Görüşme 2. bölüm).

“Başka bir öğrenciye. Yok hiç kullanmadım.” (1. Görüşme 2. bölüm).

Ö.A.3 genellikle eğitim yazılımı deyince fenokulu gibi internet sitelerini kullandığını söylemiştir.

“Ya işte fenokulu, ekol hoca falan.” (1. Görüşme 2. bölüm).

Ö.A.3 kendi öğretimini değerlendirirken bir daha ders anlatırken teknolojik materyal kullanmak istediğinden hiç bahsetmemiştir.

“...deneyleri daha anlaşılır şekilde yapabilirim. Belki oyun şeklinde etkinlikler böylece ders daha ilgi çekici olabilir.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

Ö.A.3’ün teknolojik materyalinde ünitenin adı ve alt konular gibi başlıklar olduğu ve konuları köprülerle bağlantı kurmadan doğrudan Ms Power Point şeklinde sunduğu gözlenmiştir. Ancak modülünün aşamalı olmadığı ders sırasında öğrencilerin tepkilerinden anladığını söylemiştir. Teknoloji destekli materyalinde ön bilgileri dikkate almadığı da tespit edilmiştir. Açıklama yaparken öğrencilerin henüz öğrenmedikleri üst bilgiler kullandığı ama açıklayamadığı görülmüştür. Sadece birkaç tane video kullanmış olup, animasyon ve simülasyonlara yer vermediği görülmüştür.

Öğretmen adayının video kaydı yapılan ders anlatımının kazanımlara uygunluğunun değerlendirilmesi Tablo 4.29’da sunulmuştur.

Tablo 4 . 28

Ö.A.3'ün Video Kaydı Yapılan Ders Anlatımının Kazanımlara Uygunluğu Kontrol Listesi

Kazanımlar(TTKB,2006)	Öğretim sırasında kazanım tam olarak yerine getirilebilmiş mi?		
	Evet	Kısmen	Hayır
1.1. Bazı maddelerin veya cisimlerin birbirlerine temas ettirildiğinde elektriklenebileceğini fark eder.	x		
1.2. Aynı yolla elektriklendikten sonra aynı cins iki maddenin birbirlerini dokunmadan ittiğini, farklı cins iki maddenin ise birbirlerini dokunmadan çektiğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).		x	
1.3. Deneysel sonuçlara dayanarak iki cins elektrik yükü olduğu sonucuna varır (BSB-31).			x
1.4. 1.4. Elektrik yüklerinin pozitif (+) ve negatif (-) olarak adlandırıldığını belirtir.		x	
1.5. Aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiğini, farklı elektrik yüklerinin ise birbirini çektiğini ifade eder.	x		
1.6. Negatif ve pozitif yüklerin birbirine eşit olduğu cisimleri, nötr cisim olarak adlandırır.		x	
1.7. Yüklü bir cismin başka bir cisme dokundurulunca onu aynı tür yükü yükleyebileceğini ve bu cisimlerin daha sonra birbirini itebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).			x
1.8. Elektriklelenme olaylarında cisimlerin negatif yük alış-verişi yaptığını ve cisimler üzerinde pozitif veya negatif yük fazlalığı (yük dengesizliği) oluştuğunu ifade eder.	x		
1.9. Elektroskopun ne işe yaradığını, tasarladığı bir araç üzerinde gösterir (BSB-18, FTTÇ-5).			x
1.10. Yüklü cisimlerden toprağa, topraktan yüklü cisimlere negatif yük akışını “topraklama” olarak adlandırır.			x
1.11. Cisimlerin birbirine dokundurulmadan etki ile elektrikleterek zıt yükü yüklenebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).			x
1.12. Elektriklelenmenin teknolojiadaki ve bazı doğa olaylarındaki uygulamaları hakkında örnekler vererek tartışır (FTTÇ-5).			x

Video kaydı yapılan dersin kazanımlara uygunluğu belirlenirken bu tabloda Evet = 2 puan, Kısmen=1 puan ve Hayır=0 puan olarak kodlandığı zaman kazanımlara uygun olarak ders anlatan bir öğretmenin alacağı toplam puan 24'dür. Ö.A.3'ün aldığı puan (3x2+3x1+6x0) 9 olarak hesaplanmıştır ve düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir (37.50). Ö.A.3'ün 2 ders saati için oldukça yüklü bir ders planladığı ancak planının gerisinde kaldığı, teknoloji destekli öğretim sırasında ancak bu kazanımların iki tanesini uygun bir şekilde yerine getirebildiği görülmüştür. Ö.A.3'ün öğretmenlik deneyimi yoktur ve kazanımları ders saatine uygun vermede sorun yaşamıştır.

Öğretmen adayının hazırladığı teknoloji destekli öğretim materyalinin değerlendirilmesi Tablo 4.30'da verilmiştir.

Tablo 4 . 29

Ö.A.3'ün Hazırladığı Teknoloji Destekli Öğretim Materyalinin Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yetersiz	Yok
1. Materyalde konunun kazanımlarının belirtilmesi				X
2. Materyalde konunun amacını belirtilmesi			X	
3. Materyalin video içermesi	X			
4. Videoları kazanımlara uygun seçme			X	
5. Videoları sınıf düzeyine uygun seçme			X	
6. Materyalin animasyon-simülasyon içermesi				X
7. Animasyon-simülasyonları kazanımlara uygun seçme				X
8. Animasyon-simülasyonları sınıf düzeyine uygun seçme				X
9. Materyalin orijinal olması			X	
10. Materyalin hedeflenen kazanımların tamamını yansıtabilmesi	X			
11. Materyalin ön bilgileri hatırlatma durumu				X
12. Materyalin kavram yanlışlarından arınık olması			X	
13. Materyalin günlük hayatla ilişki kurabilmesi(günlük hayattan örnekler içermesi)	X			
14. Materyalin anlaşılır olması			X	
15. Materyalin ders esnasında öğrencilerin dikkatini çekebilme durumu			X	
16. Materyalde verilmiş linklerin sorunsuz çalışması				X
17. Materyalin öğrenciyi düşünmeye sevk edebilmesi				X
18. Materyalin konunun kazanımlarına uygun oyun içermesi				X
19. Materyalin değerlendirme içermesi	X			
20. Materyalin kazanımlarla ilgili uygulama içermesi(ödev)				X
21. Materyalin bir sonraki konuya ilgi çekme durumu(yönlendirme)				X
22. Materyalin aşamalı olma durumu			X	
23. Materyalin dersin süresine ve içeriğine göre yeterli sayıda olması				X
24. Materyalin yönerge içermesi				X

Ö.A.3'ün hazırladığı teknoloji destekli öğretim materyali bu tabloda Yeterli=3 puan Kısmen yeterli=2 puan, Yetersiz=1 puan ve Yok=0 puan olarak kodlandığında yeterli düzeyde teknoloji destekli öğretim materyali hazırlayan bir öğretmenin alacağı puan 72'dir. Ö.A.3'ün aldığı puan $(0 \times 3 + 4 \times 2 + 8 \times 1 + 12 \times 0)$ 16 olarak hesaplanmıştır ve düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir (29.16). Ö.A.3'nin teknolojik materyalinde kazanımlara, ön bilgilere hiç yer vermediği; animasyon, simülasyon, oyun, ödev ve yönerge içermediği görülmüştür.

Ders sırasında yapılan gözlemlere, görüşmelerdeki sorulara verilen cevaplara, kazanım kontrol listesinden (37.50) ve teknoloji destekli materyali değerlendirme formundan(29.16)

aldığı puana göre Ö.A.3'ün konunun sınıf kapsamındaki kazanımlarını, anahtar kavramlarını, alt başlıklarını bilmediği, programdaki değişiklikler hakkında yeterli bilgi sahibi olmadığı, ve öğretim sırasında ön bilgileri ve olası kavram yanlışlarını hiç dikkate almadığı, materyalinde hiç simülasyon ve animasyon kullanmadığı ve çocuklara açıklama yaparken kazanım dışı kavramlar kullandığı dikkate alındığında müfredat ve müfredat materyalleri bilgisinin düşük seviyede olduğu söylenebilir. Ders planını hazır format üzerinden değişikliklerle yapıldığından müfredat bilgisinde tek başına belirleyici olmamıştır.

4.6.4. Öğretmen Adayı 4 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.4'ün elektrostatik konularının yer aldığı ünitenin adını doğru bildiği tespit edilmiştir.

“Yaşamımızdaki elektrik” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.4 bu üniteden önce ve sonra gelen üniteleri de doğru bilmiştir.

“Kuvvet ve hareket ünitesi öncesinde. Sonra da maddenin tanecikli yapısı ünitesi geliyor” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.4'e yaşamımızdaki elektrik ünitelerinin konularının farklı sınıf düzeylerinde yer alan kazanımları sorulduğunda 8. sınıf hariç diğerlerini kısmen doğru cevapladığı görülmüştür.

“5.sınıfta temel şeyleri olabilir mesela, devre elemanlarını tanıma gibi” (3. Görüşme).

“6.sınıfta mesela devre kurar, kurabilir çocuk.” (3. Görüşme).

“7. Sınıfta elektriklenme, akım, seri ve paralel bağlama...” (3. Görüşme).

“8.sınıf daha üstü olabilir. Yani elektrik alan var mı ilköğretimde bilmiyorum tam olabilir. Kuvvet olabilir, işte elektrik alan çizgileri olabilir. Bunlar olabilir. Tabii ki potansiyel mesela daha temel olan her şey olabilir. Volt.” (3. Görüşme).

Ö.A.4 yaşamımızdaki elektrik ünitesinin önceki ve sonraki sınıflarda nasıl ele alındığına bakmadığını söylemiştir. Ancak kısmen doğru sıralamıştır.

“ayrıntılı bakmadım ama 5 devre elemanları, 6 iletken yalıtkan maddeler ve devreler, 7 elektrostatik, 8 volt, elektromıknatis, motor falan...” (3. Görüşme).

Ö.A.4'e elektrostatik konusunun ilgili kazanımları sorulduğunda kısmen doğru cevap vermiştir.

“aynı yüklerinin birbirini itmesi, farklı yüklerinin birbirini çekmesi, elektriklenme çeşitleri, elektroskop, elektriklenmenin uygulamaları” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.4 programda yer alan konu başlıklarını sıralaması istendiğinde söyleyebilmiştir.

“Mesela elektrostatik var. Ee cisimlerin yükleri var, nötr, elektrikleme var, elektrikleme çeşitleri var, statik durum elektrik var, aa etkili elektrikleme var, şimşek-yıldırım olayları var. Bunların nerede kullanıldıkları var. Bunlar var.” (3. Görüşme).

Ö.A.4 anahtar kavramları da kısmen doğru sıralamıştır.

“Olur. (+) (-) yükler, itip çekmeleri. Pozitif yük, negatif yük, işte nötr ne demek olduğu. Ondan sonra şimşek var, yıldırım var, topraklanma var, ee statik elektrik var, etkili elektrikleme var, dokunma elektrikleme, sürtünmeyle elektrikleme var, iletken yalıtkan maddeler var, bunlar.” (3. Görüşme).

Ö.A.4’ün yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki elektrostatik kavramlarının elektrikle ve diğer konularla ilişkilendirirken kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmüştür.

“Yüklerin hareketi, işte vs. ee yükler arası etkileşim. Bunlardan elektrik akımı... Mesela onların hareketi akımı oluşturur. İşte aralarındaki çekim kuvvetini oluşturur, bu yüklerin var olması. Elektrik akımı aa elektriklemeyle oluşur, akım oluşur.” (3. Görüşme).

Ö.A.4 ‘e Fen Bilimleri müfredatında yapılan değişiklikleri takip edip etmediği sorulduğunda okumadığı ancak genel olarak bilgi sahibi olduğunu söylemiştir.

“Hee biliyorum. Kazanımlar azaldı. Eee onun sebebi de hani birçok şeyi tekrar etmesi diye açıkladılar. Birçok şeyi hani tekrar ediliyor. Onları daha ufak kazanımlarda böyle daha pratik olsun diye kazanımın sayılarını bayağı, bayağı bir azalttılar. Ama içeriği buna nazaran azalmadı. İçerik aynı ama kazanım sayısı azaltıldı.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.4 elektrostatik konusunda kazanımların yeni programda azaldığını bilmesine rağmen yerinin değiştiğini bilmemektedir. Ancak yeni program hakkında genel bir bilgiye sahip olduğu görülmektedir.

“Ben bütün kazanımlarda azaltıldı diye biliyorum. Ee onda da azaltılmıştır mutlaka çünkü eski hani bundan önceki değişim olmadan önce çok fazla kazanımlar oluyordu, konular ve ünitelerde. Şimdi çok daha az 3 tane, 5 tane ve hani neye ulaşmak istediğinizi daha rahat görüyorsunuz.” (1. Görüşme 1. bölüm).

“Sınıf olarak elektrostatığın yeri değişmedi galiba. Yine 7. sınıf ama daha öncesine de almış olabilirler, bilmiyorum.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.4 fen programlarında yer alan FTTÇ’nin ne anlama geldiğini ve içeriğini bilmektedir. Ayrıca BSB ve TD’nin ise açılımını bilmesine rağmen içeriğini tam olarak bilmediği görülmektedir. Bunun yanında teknoloji okur-yazarlığını ise yeterli düzeyde açıklayamamıştır. Ö.A.4 sosyo-bilimsel konular hakkında kısmen bilgi sahibidir.

“İşte fen bilgisinin toplum ve çevreyle birlikte entegre edilmesi. Çünkü fen hem topluma dayalı bir ders, hem de çevreyle ilgisi olan bir ders olduğu için hani bu şekilde ee bunu kullanıyorlar fen bilgisi eğitiminde.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“BSB heh. Bilimsel süreç beceriler diye biliyorum. İı bu da fen bilgisinin zaten gerekliliği. Ee hani ı bir şey araştırma falan yaparken, belli bir bilim süreçte hipotez kurma olsun işte eee ya da ilerletmek için bilimsel süreç becerilerine de çok hâkim olması gerekiyor öğrencilerin ve öğretmenlerin.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Tutum ve değerler diye biliyorum. Anı yanlış hatırlamıyorsam öğrencinin derse karşı tutumu, mesela konuya karşı tutumu ve hani değerlerle, değerlerimizle olan ilişkileri. Hani bu belki fen bilgisinde çok fazla olmuyor ama mesela sosyal bilgilerde, din kültüründe daha fazla oluyor” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Ya şey kastediliyor teknoloji okur-yazarlığından mesela eee bir bir şey araştırıyoruz. Onları ölçmek için ee bir Excel’i kullanabilmek mesela. Hani hesaplamalar yaparken falan olabilir. Ee ya da mikroskop kullanabilmeye olabilir. Bunlar olabilir ya da eee teknolojide mesela ortamlardaki şeyleri bilgileri araştırmak, interneti kullanabilme, fen bilgisini argümanlarından ulaşılabilmeyi nasıl sağlarız mesela. Bunlar da teknolojiye dâhildir.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Haa sosyo-bilimsel konular...Mesela eee şeyi verebiliriz. Zamanında olan patlamalar mesela ee hani hem şimdi ismini hatırlamıyorum ama birden aklımdan geçti. Mesela büyük savaşlar, büyük patlamalar hem sosyal çevreye zarar veriyor, hem de patlamalardan dolayı.” ... (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.4 konunun kazanımlarını, alt başlıklarını ve anahtar kavramlarını doğru sıralayabilmiştir. Ö.A.4’ün müfredat bilgisinin yeterli olduğu söylenebilir.

Ö.A.4 teknolojik materyal kullanmaya isteklidir. Teknolojik materyaldeki yazı puntosunu, miktarının ve içeriğinin sınıf seviyesine uygun olması gerektiğini en çok bunun için uğraştığını belirtmiştir.

“Ya hazırlık aşamasında bilgiyi ayıklarken böyle yani kısa ve net olsun istedim. Çok böyle yoğun, karmaşık olmasın istedim. Onları böyle seçerken biraz zorlandım. Çok fazla kaynak vardı. Hani istediğim bilgiyi bulmakta biraz sıkıntı çektim. Ders sırasında da şeyleri açamadım yani koyduğum videolar ya da bilgisayar destekli öğretim yöntemleri açamadım mesela. Bazı siteleri açmıyordu, bunu bilmiyordum. Onu bilseydim belki ona göre bir hazırlık yapardım ama neticesinde topladım. En azından teneffüste birkaç yerden topladım.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

“Öğrencinin düzeyine uygun mu, değil mi? Ben araştırırken özellikle ona dikkat ederek çalıştım. Çünkü bazıları çok üst düzeydi. Elektriği anlatıyor ama lise elektriği mesela. O da elektrik ama çocuğun anlayacağı kapsamda değil ya da ben mesela voltu anlatmayacaktım. Ya da emk ya da daha karışık şeyleri anlatmayacaktım. Onlar yapıyorsa çıkartmaya çalıştım. Ondan sonra ı çocuğun hazır bulunmuşluğu birde yaşına olan uygunluğu yani bu gösterdiğim şey o hayal edebilecek mi? Bazı çocuklar hani videodan çok rahat anlayabilir ama bazıları da anlamaz, resimden anlar. Bu şekilde görsel ne kadar çok duyu organına hitap ederse o kadar iyi olur” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.4 ortaokul ve lisede bazı öğretmenlerinin teknoloji destekli ders işlediğinden bahsetmiştir. Lisans öğretiminde detaylı bir teknoloji eğitiminin verilmesi gerektiğini belirtmiştir. Kendi aldığı eğitimi kısmen yeterli görmektedir. Lisans eğitiminde bazı derslerde projeksiyon kullanarak kendisinin de sunum yaptığını belirtmiştir. Öğretmen olduğunda eğitim teknolojilerini kullanmaya isteklidir.

“Aa kısmen yeterli ama birçok şeyi biz kendimiz öğrendik yani.” (1. Görüşme 2. bölüm).

Lisans eğitiminde bence biraz daha detaylı olabilir. Yani daha etkin kullanabilmeliyiz programları, yazılımları.” (1. Görüşme 2. bölüm).

“Ben akıllı tahtayı mümkünse kullanmayı isterim. Projeksiyon isterim. Mutlaka bir bilgisayarım olsun isterim orada. Ses sistemi olsun isterim. Bunları kullanırım mutlaka.” (1. Görüşme 2. bölüm).

Ö.A.4 genellikle eğitim yazılımlarını internetteki yabancı sitelerden ya da ODTÜ'nün sayfasından bulup kullandığını söylemiştir. Ayrıca kendi öğretimini değerlendirirken mutlaka teknolojik materyal kullanacağını söylemiştir.

“...simülasyonları ben çok seviyorum. Bana çok eğlenceli geliyor. Dünya'da ki öğretmenlerin mesela fizik, kimya, biyoloji öğretmenlerinin simülasyonları paylaştıkları ortamları araştırmaya çalıştım. Sonra birçoğunu ODTÜ Türkçeye çevirmişti hocam. Türkçeye çevrilenleri direk zaten bilgisayarıma indirdim, flashımda sakladım, bana da lazım olur diye...Derslerimde de mutlaka kullanırım.” (1. Görüşme 2. bölüm).

“Kesinlikle teknolojiyi kullanarak sunarım dersimi.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

Ö.A.4'ün teknolojik materyalinde ünitenin adı ve alt konular, kazanımlar, anahtar kavramlar değerlendirme, ödev gibi başlıklar olduğu ve köprülerle bağlantı kurduğu gözlenmiştir. Ancak teknolojik materyalindeki bazı video ve simülasyonların açılmadığı gözlenmiştir. Derse giriş kısmında öğrencilere ön bilgilerini hatırlatmıştır, günlük hayattan örnekler vermiştir. Sürtünme ile, dokunma ile ve etki ile elektrikleme gösteren simülasyon, elektroskopla ilgili simülasyon, yıldırım ve şimşek olayını anlatan animasyon kullanmıştır. Değerlendirme kısmında da bulmaca, simülasyon kullanmıştır. Kullandığı animasyon ve simülasyonları kendisi hazırlamamıştır. Sınıf içinde sürtünme ile elektrikleme deneyi yapmıştır. Çocuklara bazı senaryolar verip hayal etmelerini istemiştir. Öğrencilere konu ile ilgili daha fazla animasyon bulacakları sitelerin listesini modülüne eklemiştir. Ayrıca bir sonraki derse yönlendirme ve ödev de vermiştir. Kazanımları modülde vermesinin işini kolaylaştırdığını belirtmiştir.

“Çocuklardan gözlerinizi kapatın. Yorgunsunuz, ayakkabınızı çıkardınız kuma basıyorsunuz, kum sıcak neden bir rahatlama hissedersiniz. Bunalınca toprağa bas denir neden acaba? Parmak izinin topraklama sayesinde bulunduğunu biliyor musunuz?” (video kaydı yapılan ders)

“...temel olarak Milli Eğitim'in kitabına bakıyordum. Zaten dersin başında çocuklara şu kazanımlar var işte bunları göreceğiz diye de modülde göstermişim. O şekilde daha rahat oldu.” (odak grup görüşmesi).

Öğretmen adayının video kaydı yapılan ders anlatımının kazanımlara uygunluğunun değerlendirilmesi Tablo 4.31’de sunulmuştur.

Tablo 4 . 30

Ö.A.4’ün Video Kaydı Yapılan Ders Anlatımının Kazanımlara Uygunluğu Kontrol Listesi

Kazanımlar(TTKB,2006)	Öğretim sırasında kazanım tam olarak yerine getirilebilmiş mi?		
	Evet	Kısmen	Hayır
1.1. Bazı maddelerin veya cisimlerin birbirlerine temas ettirildiğinde elektriklenebileceğini fark eder.	x		
1.2. Aynı yolla elektriklendikten sonra aynı cins iki maddenin birbirlerini dokunmadan ittiğini, farklı cins iki maddenin ise birbirlerini dokunmadan çektiğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).	x		
1.3. Deneysel sonuçlara dayanarak iki cins elektrik yükü olduğu sonucuna varır (BSB-31).	x		
1.4. 1.4. Elektrik yüklerinin pozitif (+) ve negatif (-) olarak adlandırıldığını belirtir.	x		
1.5. Aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiğini, farklı elektrik yüklerinin ise birbirini çektiğini ifade eder.	x		
1.6. Negatif ve pozitif yüklerin birbirine eşit olduğu cisimleri, nötr cisim olarak adlandırır.	x		
1.7. Yüklü bir cismin başka bir cisme dokundurulunca onu aynı tür yükü yükleyebileceğini ve bu cisimlerin daha sonra birbirini itebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).		x	
1.8. Elektriklenme olaylarında cisimlerin negatif yük alış-verişi yaptığını ve cisimler üzerinde pozitif veya negatif yük fazlalığı (yük dengesizliği) oluştuğunu ifade eder.	x		
1.9. Elektroskopun ne işe yaradığını, tasarladığı bir araç üzerinde gösterir (BSB-18, FTTÇ-5).		x	
1.10. Yüklü cisimlerden toprağa, topraktan yüklü cisimlere negatif yük akışını “topraklama” olarak adlandırır.		x	
1.11. Cisimlerin birbirine dokundurulmadan etki ile elektrikleterek zıt yükü yüklenebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).			x
1.12. Elektriklenmenin teknolojidaki ve bazı doğa olaylarındaki uygulamaları hakkında örnekler vererek tartışır (FTTÇ-5).		x	

Video kaydı yapılan dersin kazanımlara uygunluğu tespit edilirken bu tabloda Evet=2 puan, Kısmen=1 puan ve Hayır=0 puan olarak kodlandığında kazanımlara uygun olarak ders anlatan bir öğretmenin alacağı puan 24’dür. Ö.A.4’ün aldığı puan (7x2+4x1+1x0) 18 olarak hesaplanmıştır ve yüksek seviyede olduğu söylenebilir (75.00). Ö.A.4’ün modülünde konunun tüm kazanımlarını vermeye çalıştığı, ders planına uygun ders işlediği, teknoloji destekli öğretim sırasında bu kazanımların yedi tanesini uygun bir şekilde yerine getirebildiği görülmüştür. Ö.A.4’ün uzun süredir dersane deneyimi olduğundan sınıfı çok iyi idare etmiştir.

Öğretmen adayının hazırladığı teknoloji destekli öğretim materyalinin değerlendirilmesi Tablo 4.32'deki gibidir.

Tablo 4 . 31

Ö.A.4'ün Hazırladığı Teknoloji Destekli Öğretim Materyalinin Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yetersiz	Yok
1. Materyalde konunun kazanımlarının belirtilmesi	X			
2. Materyalde konunun amacını belirtilmesi	X			
3. Materyalin video içermesi	X			
4. Videoları kazanımlara uygun seçme	X			
5. Videoları sınıf düzeyine uygun seçme	X			
6. Materyalin animasyon-simülasyon içermesi		X		
7. Animasyon-simülasyonları kazanımlara uygun seçme	X			
8. Animasyon-simülasyonları sınıf düzeyine uygun seçme	X			
9. Materyalin orijinal olması		X		
10. Materyalin hedeflenen kazanımların tamamını yansıtabilmesi		X		
11. Materyalin ön bilgileri hatırlatma durumu	X			
12. Materyalin kavram yanlışlarından arınık olması		X		
13. Materyalin günlük hayatla ilişki kurabilmesi(günlük hayattan örnekler içermesi)		X		
14. Materyalin anlaşılır olması		X		
15. Materyalin ders esnasında öğrencilerin dikkatini çekebilme durumu	X			
16. Materyalde verilmiş linklerin sorunsuz çalışması				X
17. Materyalin öğrenciyi düşünmeye sevk edebilmesi		X		
18. Materyalin konunun kazanımlarına uygun oyun içermesi				X
19. Materyalin değerlendirme içermesi		X		
20. Materyalin kazanımlarla ilgili uygulama içermesi(ödev)	X			
21. Materyalin bir sonraki konuya ilgi çekme durumu(yönlendirme)		X		
22. Materyalin aşamalı olma durumu		X		
23. Materyalin dersin süresine ve içeriğine göre yeterli sayıda olması		X		
24. Materyalin yönerge içermesi		X		

Teknoloji destekli öğretim materyali bu tabloda Yeterli= 3 puan Kısmen yeterli=2 puan, Yetersiz=1 puan ve Yok=0 puan olarak kodlandığında yeterli düzeyde teknoloji destekli öğretim materyali hazırlayan bir öğretmenin alacağı puan 72'dir. Ö.A.4'ün aldığı puan $(10 \times 3 + 12 \times 2 + 0 \times 1 + 2 \times 0)$ 55 olarak hesaplanmıştır ve yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir (76.38). Ö.A.4 teknolojik materyalinde diğer konuya dikkat çeken, ödev veren ve online değerlendirme içeren tek öğretmen adayı olmuştur.

Ders sırasında yapılan gözlemlere, görüşmelerdeki sorulara verilen cevaplara, kazanım kontrol listesinden (75.00) ve teknoloji destekli materyali değerlendirme formundan (76.38) aldığı puana göre Ö.A.4'ün konunun sınıf kapsamındaki kazanımları, programdaki değişiklikleri, kavramların önceki ve sonraki sınıflarda nasıl ele alındığını bildiği ve yeterli sayıda ve sınıf düzeyinde dikkat çekici simülasyonlara yer verdiği, konuyu önceki ve sonraki konularla ilişkilendirdiği, simülasyonları açılmadığında tekrar yenilerini bulup düzenlediği ve sunumuna devam ettiği dikkate alındığında müfredat ve müfredat materyalleri bilgisinin yüksek seviyede olduğu söylenebilir.

4.6.5. Öğretmen Adayı 5 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.5 elektrostatik konularının yer aldığı ünitenin adını doğru bilmiştir...

“Yaşamımızdaki elektrik olması lazım” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.5'e bu üniteden önce ve sonra gelen üniteler sorulduğunda ise doğru cevap verememiştir.

“biyoloji konusu gelir herhalde sistemler, sonra da kimyasal bağlar v.s.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.5 Yaşamımızdaki elektrik konularının farklı sınıf düzeylerinde yer alan kazanımları sorulduğunda açıklayamamıştır.

“bilmiyorum kazanım olarak hocam.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.5 yaşamımızdaki elektrik ünitesinin önceki ve sonraki sınıflarda nasıl ele alındığına bakmadığını söylemiştir. Ancak kendi ders anlatımından sonra konunun müfredattaki yerini tam olarak bilmenin daha iyi olacağını anladığını vurgulamıştır.

“6.sınıfta atomlar, 6. sınıfta atomun yapısı var. 7.sınıfta yaşamımızdaki elektrik ünitesinde işte elektrikleştirme, elektrik akımı ve bu kadar galiba. 8'de de eee elektromotor kuvvetle ilgili konular var...” (3. Görüşme).

Ö.A.5 elektrostatik ile ilgili kazanımlar sorulduğunda kısmen doğru sayabilmiştir.

“yük çeşitlerini ve birbirlerine etkilerini bilir, elektrikleşmeleri bilir, elektroskopun ne işe yaradığını bilir ve tasarlar, negatif ve pozitif yüklerin birbirine eşit olduğunda nötr cisim dendiğini bilir, nötr cisim yüklü cisme dokundurulunca neler olacağını dener falan...” (3. Görüşme).

Ö.A.5'e programda yer alan konu başlıklarını sıralaması istendiğinde de kısmen sayabilmiştir.

“elektriklenme çeşitleri, topraklama, elektroskop uygulamaları...” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.5 anahtar kavramları sayması istenince onun yerine konu başlıklarını sayabilmiştir.

“Elektriklenme, onun basamakları etki ile elektriklenme, dokunmayla, paralel bağlama bunlar.” (3. Görüşme).

Ö.A.5'ten yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki elektrostatik kavramlarının elektrikle ve diğer konularla ilişkisi sorulduğunda ilişkilendiremediği görülmüştür.

“Elektrik akımı vardı. Elektriklenme var. Onun dışında elektrik akımı vardı. Elektrik akımı da elektronların hareketi olduğuna göre bununla ilişkilendirebiliriz. Başka, başka hatırlayamadım...” (3. Görüşme).

Fen ve Teknoloji müfredatında yapılan değişiklikler hakkında bilgisi olup olmadığı sorulan Ö.A.5 duyduğunu ama ayrıntılarını bilmediğini belirtmiştir.

“En son geçen sene bir farklı bir müfredat yayınlandı diye biliyorum ama tam incelemedim. Şuan bakmadım ama değiştiğini biliyorum ama bakmadım.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.5 elektrostatik konusunda kazanımların yeri ve sayısında yapılan değişiklikleri de bilmediğini söylemiştir.

“Elektrostatik konusunun yeri ve kazanımlarında herhangi bir değişiklik....Onu da bilmiyorum hocam.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.5 fen programlarında yer alan FTTÇ'nin ne anlama geldiğini bilirken içeriğini bilmemektedir. Ayrıca BSB'nin ise açılımını bilmesine rağmen içeriğini tam olarak bilmediği görülmektedir. TD'nin ise hem açılımını hem de içeriğini bilmemektedir. Bunun yanında teknoloji okur-yazarlığını ise yeterli düzeyde açıklayamamıştır. Ö.A.5 sosyo-bilimsel konular hakkında çok fazla bilgi sahibi değildir. Ancak kelimelerden anlam çıkarabildiği görülmektedir.

“FTTÇ toplum çevre u günlük yaşamda kullanılan fen olayları diyebilirim.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“BSB Imm bir hipotez kurmak olabilir. Nedenini açıklamak, olayın nedenini açıklamak, bilimsel olarak açıklamak olabilir.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“TD yi hatırlamıyorum.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Teknoloji okur-yazarlığı u teknoloji ile fenni imm bir arada kullanmak.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Iı hem sosyal hem bilimsel... Iı küresel ısınma olabilir. Iı onun dışında sera yağmurları yine aynı şekilde...” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.5 konunun kazanımlarını ve konunun alt başlıklarını kısmen doğru sıralayabilmiştir ancak müfredat değişikliklerinden haberdar değildir. Ö.A.5'in müfredat bilgisinin kısmen yeterli söylenebilir. Ancak teknolojik materyal kullanmaya isteklidir.

“Sınıfta bilgisayar ve projeksiyon, animasyon ve simülasyon kullanırım.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

Ö.A.5 derse hazırlanırken en çok öğrenci seviyesine uygun materyali seçerken zorlandığını söylemiştir. Ancak sınıfın fiziki koşullarının da kendisini sınırladığından bahsetmiştir. Ayrıca sadece teknolojiye bağlı kalmanın da sınırlayıcı olduğunu düşünmektedir.

“...benim zorlandığım alan sunum hazırlamak değil, ama video bulurken, animasyon bulurken beni zorlamıştı. Öğrenci seviyesine uygun mu diye yani...” (odak grup görüşmesi).

“Sunum yapmadan önce hazırlığını yapmamız lazım görmemiz lazım hani burayı görmemiz gerekiyordu. Bilgisayarı, flash belleğin takılacağı yeri her şeyi hani, projeksiyonu. Projeksiyon mesela yukarı doğru falan yansıtıyordu. Tam ekran gözükmüyordu. Bu bir problem oluşturuyordu.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

“Bir de hocam şöyle bir şey var bence. Şeyde mesela teknolojiyi kullanıyoruz slaytta anlatıyoruz. Sadece oraya bağlı kalmak sınırlayıcı bence. Yani yazı yazdırmayı hiç düşünmedim bile. Sadece slayttan video izlettim, simülasyon, animasyon oldu. Ama yazı yazdırmayı düşünmedim. Sadece oraya bağlı kaldım.” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.5 aldığı teknoloji eğitimini yeterli görmemekte olup daha detaylı bir eğitimin gerekli olduğunu vurgulamıştır. Daha önceki eğitim hayatında genellikle tepegöz kullanıldığını, projeksiyonu lisans eğitiminde gördüğünü, kendisinin teknolojik materyal kullanarak lisansta bir kere ders anlattığını ancak altı ay dershanede çalışmasına rağmen daha önce bir öğrenciye teknoloji destekli ders yapmadığını belirtmiştir.

“...lisans öğrenimindeki teknoloji dersleri yeterli mi?... yani çok değil.” (1. Görüşme 2. bölüm).

“...bence yazılım, donanım hakkında daha çok şey öğretilmeliydi bize.” (1. Görüşme 2. bölüm).

“Ortaokulda lisede tepegöz kullanıyorduk, sınıfta projeksiyon aleti bile yoktu” (1. Görüşme 1. bölüm).

“Dershanede çalışmıştım, 6 ay kadar. Ama teknoloji destekli ders yapmadım. Lisansta bir kere arkadaşlarıma o da.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.5 genellikle fenokulu, vitamin gibi internet sitelerini ve yazılımları kullandığını söylemiştir.

“fenokulu, vitamin, fatihgizligider gibi adreslere bakıyorum” (1. Görüşme 2. bölüm).

Ö.A.5 kendi öğretimini değerlendirirken daha fazla animasyon kullanacağını ve deney yapacağını söylemiştir.

“interaktif testler hazırlayıp, daha farklı animasyonları izleterek deneylere başvururum. Teknoloji kullanırken çok zaman geçti deney yapamadım,” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

Ö.A.5'in teknolojik materyalinde ünitenin adı alt konular, giriş, ön bilgileri hatırlayalım ve değerlendirme gibi başlıklar olduğu ve köprülerle bağlantı kurduğu gözlenmiştir. Ancak bazılarının açılmadığı gözlenmiştir. Derse giriş kısmını oldukça uzun tutmuştur. Günlük hayatla bağlantı kuramamıştır. Açıklamaya yaparken iyon, elementer yük gibi öğrencilerin henüz öğrenmedikleri üst bilgiler kullandığı görülmüştür. Sürtünme ile, dokunma ile elektrikleme gösteren, elektroskopla ilgili simülasyon, kullanmıştır. Değerlendirme kısmında hatalı bir simülasyon kullanmıştır. Kullandığı animasyon ve simülasyonları kendisi hazırlamamıştır. Sınıf içinde hiç deney yapmamıştır. Bazı öğrenci sorularını duymazlıktan geldiği gözlenmiştir.

Öğretmen adayının video kaydı yapılan ders anlatımının kazanımlara uygunluğunun değerlendirilmesi Tablo 4.33'de sunulmuştur.

Tablo 4 . 32

Ö.A.5'in Video Kaydı Yapılan Ders Anlatımının Kazanımlara Uygunluğu Kontrol Listesi

Kazanımlar(TTKB,2006)	Öğretim sırasında kazanım tam olarak yerine getirilebilmiş mi?		
	Evet	Kısmen	Hayır
1.1. Bazı maddelerin veya cisimlerin birbirlerine temas ettirildiğinde elektriklenebileceğini fark eder.	x		
1.2. Aynı yolla elektriklendikten sonra aynı cins iki maddenin birbirlerini dokunmadan ittiğini, farklı cins iki maddenin ise birbirlerini dokunmadan çektiğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).			x
1.3. Deneysel sonuçlara dayanarak iki cins elektrik yükü olduğu sonucuna varır (BSB-31).			x
1.4. 1.4. Elektrik yüklerinin pozitif (+) ve negatif (-) olarak adlandırıldığını belirtir.	x		
1.5. Aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiğini, farklı elektrik yüklerinin ise birbirini çektiğini ifade eder.	x		
1.6. Negatif ve pozitif yüklerin birbirine eşit olduğu cisimleri, nötr cisim olarak adlandırır.	x		
1.7. Yüklü bir cismin başka bir cisme dokundurulunca onu aynı tür yükü yükleyebileceğini ve bu cisimlerin daha sonra birbirini itebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).			x
1.8. Elektriklenme olaylarında cisimlerin negatif yük alış-verişi yaptığını ve cisimler üzerinde pozitif veya negatif yük fazlalığı (yük dengesizliği) oluştuğunu ifade eder.		x	
1.9. Elektroskopun ne işe yaradığını, tasarladığı bir araç üzerinde gösterir (BSB-18, FTTÇ-5).			x
1.10. Yüklü cisimlerden toprağa, topraktan yüklü cisimlere negatif yük akışını "topraklama" olarak adlandırır.	x		
1.11. Cisimlerin birbirine dokundurulmadan etki ile elektrikleterek zıt yükü yüklenebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).			x
1.12. Elektriklenmenin teknolojiye ve bazı doğa olaylarındaki uygulamaları hakkında örnekler vererek tartışır (FTTÇ-5).		x	

Video kaydı yapılan dersin kazanımlara uygunluğu tespit edilirken bu tabloda Evet=2 puan, Kısmen=1 puan ve Hayır=0 puan olarak kodlandığında kazanımlara uygun olarak ders anlatan bir öğretmenin alacağı puan 24'dür. Ö.A.5'in aldığı puan (5x2+2x1+5x0) 12 olarak hesaplanmıştır ve orta seviyede olduğu tespit edilmiştir (50.00). Ö.A.5'in konunun tüm kazanımlarına yer verdiği, ancak 2 ders saati için fazla olan ders planına uygun ders işleyemediği, teknoloji destekli öğretim sırasında ancak bu kazanımların beş tanesini uygun bir şekilde yerine getirebildiği görülmüştür. Ö.A.5'in kısa süreli bir deneyimi olmuştur ancak sınıf hâkimiyetini kurabilse de müfredat ve müfredat materyalleri konusunda yeterli olamamıştır.

Öğretmen adayının hazırladığı teknoloji destekli öğretim materyalinin değerlendirilmesi Tablo 4.34'de sunulmuştur.

Tablo 4 . 33

Ö.A.5'in Hazırladığı Teknoloji Destekli Öğretim Materyalinin Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yetersiz	Yok
1. Materyalde konunun kazanımlarının belirtilmesi				X
2. Materyalde konunun amacını belirtilmesi		X		
3. Materyalin video içermesi	X			
4. Videoları kazanımlara uygun seçme	X			
5. Videoları sınıf düzeyine uygun seçme	X			
6. Materyalin animasyon-simülasyon içermesi	X			
7. Animasyon-simülasyonları kazanımlara uygun seçme	X			
8. Animasyon-simülasyonları sınıf düzeyine uygun seçme	X			
9. Materyalin orijinal olması		X		
10. Materyalin hedeflenen kazanımların tamamını yansıtabilmesi	X			
11. Materyalin ön bilgileri hatırlatma durumu			X	
12. Materyalin kavram yanlışlarından arınık olması			X	
13. Materyalin günlük hayatla ilişki kurabilmesi(günlük hayattan örnekler içermesi)			X	
14. Materyalin anlaşılır olması		X		
15. Materyalin ders esnasında öğrencilerin dikkatini çekebilme durumu			X	
16. Materyalde verilmiş linklerin sorunsuz çalışması				X
17. Materyalin öğrenciyi düşünmeye sevk edebilmesi		X		
18. Materyalin konunun kazanımlarına uygun oyun içermesi				X
19. Materyalin değerlendirme içermesi		X		
20. Materyalin kazanımlarla ilgili uygulama içerme durumu(ödev)				X
21. Materyalin bir sonraki konuya ilgi çekme durumu(yönlendirme)			X	
22. Materyalin aşamalı olma durumu			X	
23. Materyalin dersin süresine ve içeriğine göre yeterli sayıda olması			X	
24. Materyalin yönerge içermesi				X

Öğretmen adayının hazırladığı teknoloji destekli öğretim materyali bu tabloda Yeterli=3 puan Kısmen yeterli=2 puan, Yetersiz=1 puan ve Yok=0 puan olarak kodlandığında yeterli düzeyde teknoloji destekli öğretim materyali hazırlayan bir öğretmenin alacağı puan 72'dir. Ö.A.5'in aldığı puan $(7 \times 3 + 5 \times 2 + 7 \times 1 + 5 \times 0)$ 38 olarak hesaplanmıştır ve orta seviyede olduğu tespit edilmiştir (52.77). Ö.A.5'in teknolojik materyalinde kazanımlara hiç yer vermediği; oyun, ödev ve yönerge içermediği görülmüştür.

Ders sırasında yapılan gözlemlere, görüşmelerdeki sorulara verilen cevaplara, kontrol listesinden (50.00) ve teknoloji destekli materyali değerlendirme formundan (52.77) aldığı

puana göre Ö.A.5'in konunun sınıf kapsamındaki içeriği hakkında yeterli bilgi sahibi olmadığı, kavramların önceki ve sonraki sınıflarda nasıl ele alındığını yeterli düzeyde bilmediği ancak sınıf düzeyindeki kavramlara hâkim olduğu dikkate alındığında müfredat ve müfredat materyalleri bilgisinin orta seviyede olduğu söylenebilir.

4.6.6. Öğretmen Adayı 6 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.6 elektrostatik konularının yer aldığı ünitenin adını doğru bilmiştir.

“Yaşamımızdaki elektrik ünitesi.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.6 bu üniteden önce ve sonra gelen üniteleri de doğru bilmiştir.

“Bundan önce kuvvet ve hareket ünitesi var sonra da maddenin tanecikli yapısı ünitesi hocam.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.6 yaşamımızdaki elektrik ünitelerinin konularının farklı sınıf düzeylerinde yer alan kazanımlarını bilmediğini söylemiştir.

“...uzun zaman oldu ya ufak bir şey için bakmıştım. Ama hatırlamıyorum.” (3. Görüşme).

Ö.A.6 söz konusu ünitenin önceki ve sonraki sınıflarda nasıl ele alındığını tam olarak bilmemektedir.

“5 ve 6 bilmiyorum.” (3. Görüşme).

“ 7.sınıfta basit bir elektrik devresi kurma, cisimlere dokundurarak ya da dokundurmuyarak yükleme, elektrikleştirme, elektrik akımı, bir tane daha vardı. Seri ve paralel bağlama.” (3. Görüşme).

“8.sınıfta seri ve paralel bağlamadan başlayıp, sonuna kadar gidiyordur herhalde. 8.sınıfta sonu neresi bilmiyorum hocam ©Baktım da şuan...” (3. Görüşme)

Ö.A.6'ya elektrostatik konusunun ilgili kazanımları sorulduğunda kısmen doğru cevap vermiştir.

“Elektriklenme ve çeşitleri, iki cins elektrik yükü, uı aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiğini ve uıı farklı elektrik yüklerinin ise birbirini çektiğini bilir, elektroskopun ne işe yaradığını bilir... gibi olabilir hocam.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.6 programda yer alan konu başlıklarını sıralaması istendiğinde de kısmen doğru sıralamıştır.

“uı elektrik yükleri, elektrikleştirme çeşitleri, elektroskop şimşek falan gibi...” (3. Görüşme).

Ö.A.6 anahtar kavramların bir kısmını doğru sıralamıştır.

“iletken, ee yalıtkan, yük, elektroskop.” (3. Görüşme).

Ö.A.6'nın yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki elektrostatik kavramlarının elektrikle ve diğer konularla ilişkilendirirken kavram yanılgılarına sahip olduğu görülmüştür.

“Elektrostatığı anlatırken şeyi bilmeleri gerekiyor, (+) yükle (-) yük tohumun yapısında ki (+) ve (-) yükleri bilmesi gerekiyor. (+) ve (-) yükleri ee bilecek, bir de iletkenlik, yalıtkanlığı bilecek hani elektroskopyu anlaması için... İu bir de hani etkilendiğinde ne olur, sürtündüğünde ne olur, dokunduğunda ne olur? Bunları bilmesi gerekiyor. Atomla ilgili o şeylere bakması gerekir. Eee yükler (+) dan (-) ye doğru hareket ederler. Böyle ilişkilendirebilirim mesela akımın yönünü...” (3. Görüşme).

Ö.A.6 Fen Bilimleri müfredatında yapılan değişiklikleri takip edip etmese de genel olarak bildiğini söylemiştir.

“İu en son 4+4+4 sistemi getirildi. Müfredat... Müfredatta değişiklik oldu. Değişiklikleri yani öyle %100 takip ettiğimi söyleyemem okulda ki sunumlarda fitç falan olduğunda bilip okuyorum yani. Müfredata baktırıyorlar. Mesela 4 ve 5. sınıfların ki değişti diye biliyorum ben.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.6 elektrostatik konusunda kazanımların yeri ve sayısında değişiklik olup olmadığını bilmediğini söylemiştir.

“5'lerde iu program aynı evet aynı program ama değişiklik var tabii ki... Bilmiyorum ama tam olarak...” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ancak Ö.A.6 ders anlatımından sonra kazanımların tam olarak bilinmesi gerektiğini yaşadığı deneyimden yola çıkarak vurgulamıştır.

“Ben öncelikle u kazanımları söylemeliyim. Çünkü bazen u kazanım dışı bir şeyde sorabiliyor çocuklar. Ben şey kazanımları çok iyi bilseydim derse gelirken şey deme şansım olurdu. Hani bu sizin bu seviyede öğrenmeniz gereken kadar bilgi demeliydim. Hani bir daha ki sefere olsaydı, öncelikle kazanımları dikkate alırdım” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.6 teknoloji ile fen dersi yaparken pedagojik bilgisindeki özellikle müfredat bilgisindeki eksikliklerin ders anlatımı sırasında kendisini sınırladığını söylemiştir.

“Benim bilgisizliğimdi beni sınırlandıran. Yoksa video var, animasyon var, simülasyon var ama onu işte aktarma biraz sıkıntı vardı diye düşünüyorum ben. Ya da atıyorum benim flashı bilgisayar donmadı da donsaydı ben bir şey yapamazdım yani. Kendim anlatmak zorunda kalırdım. Ondada ne kadar yeterli olurdu bilmiyorum. Kazanımları iyi bilmek lazım. İşte o bizim üniversitedeki şeyden kaynaklı olabilir. İlk defa anlattım sınıfa bir de.” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.6 fen programlarında yer alan FTTÇ'nin açılımını bilmekte ancak içeriğini açıklayamamaktadır. Ayrıca BSB'nin ise açılımını bilmesine rağmen içeriğini bilmediği

görülmektedir. Benzer şekilde TD'nin de açılımını bildiği ancak içeriğini bilmediği anlaşılmaktadır.

“Mesela elektrostatik, elektrik diyelim. Elektrikte u çocuğun elektrik devresinde neler olduğunu ya atıyorum şimdi hani tam olarak bilmiyorum da 6- 7-8 ‘de ne olduğunu. Mesela şey diyebilir burada u çocuk bir elektrik devresinde neler olduğunu öğrenir. Aa çocuk bir elektrik devresinde neler yapılabileceğini öğrenir, diyebilir.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Bilimsel süreç becerilerinde de aaa daha önceden gördüğü mesela bu 7.sınıfta olsun diyelim daha önceden gördüğü 6.sınıftakiyle bağlantı kurması bilimsel süreç becerileri olabilir. Ondan sonra... imm bilimsel süreç becerilerinde başka ne olabilir... Artık kendisi soruları cevaplayabilir, diyebilir diye düşünüyorum” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Tutum ve değerler imm bu da şöyle ölçülür. Bir sınavla ölçülebilir bu değerler. Öğrencinin öğrenip öğrenmediğine dair, ilişkilendirip ilişkilendiremediğine dair.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Bunun yanında Ö.A.6 teknoloji okur-yazarlığını ise yeterli düzeyde açıklayamamıştır. Ö.A.6 sosyo-bilimsel konular hakkında da bilgi sahibi değildir.

“Okur-yazarlığı artık bilim teknik var mesela, bilim çocuk var imm internetlerde bir sürü fenokulu.net, vitamin, bu tarz şeyler var. Bu tarz şeylerde artık fenle ilgili şeyler. Atıyorum bir bulmaca da element, bileşiklerle ilgili bir sürü şeyler var. Bunlardan öğrenilebilir yani.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Sosyo-bilimsel hem sosyal olacak içerikli, hem de bilimsel içerikli olacak. Mesela fen fenne göre bunu yorumlayacak olursak bu sosyal derken mesela annem atıyorum makarna pişirirken, makarnanın suyu haşlanırken ona tuz atarak onun kaynama noktası ile ilgili bir şeyleri değiştirdiğini bilmeden bunu yapıyor. Bu sosyo-bilimsel bir şey olabilir bence. Olabilir mi?” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.6 konunun kazanımlarını, alt başlıklarını ve anahtar kavramlarını kısmen doğru sıralayabilmiştir. Ö.A.6'nın müfredat bilgisinin kısmen yeterli olduğu söylenebilir.

Ö.A.6 ders sunumu sırasındaki deneyimlerinden yola çıkarak teknolojik materyal kullanmaya istekli olduğunu belirtmiştir. Teknolojik materyaldeki içeriğin sınıf seviyesine uygun olması gerektiğini, konuya kendisinin hâkim olması gerektiğini ve en çok bunun için uğraştığını vurgulamıştır.

“Benim hazırlık aşaması 3 gün falan sürdü. Benim için sunum hazırlamak, videolar bulmak sorun değildi, konuya hâkim olup, içeriği düzenleyip onu aktarmak sorundu. 1 haftada ona çalıştım.” (odak grup görüşmesi).

“...elektroskopun ne işe yaradığını söyledikten sonra, elektroskopun hani dokunmayla ve etkiyle nasıl olduğunu gösteren animasyon ve simülasyon koymuştum. Tabii çocukların bundan etkilendiği anladım şöyle ki ben her gösterdiğim şeyden sonra burada ne olduğunu anladık mı diye sordum. Anlamadıkları yerde de işte şurada

tahtadan falan yararlanarak anlatmaya çalıştım ve sorduğumda da herkesin parmağı kalkmıştı. Demek ki dedim bunlar daha iyi anlamışlar. Demek ki ben anlatsam belki bu kadar anlamayabilirdi dedim. Etkisini gördüm kendi sınıfım olunca da kullanırım.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

Ö.A.6 ortaokul ve lisede teknoloji destekli ders işlenmediğinden bahsetmiştir. Lisans öğretiminde detaylı bir teknoloji eğitiminin verilmesi gerektiğini ve kendi eksiklerinin olmaması gerektiğini belirterek aldığı eğitimi kısmen yeterli görmektedir. Lisans eğitiminde birkaç kez projeksiyon kullanarak sunum yaptığını söylemiştir. Ayrıca genellikle eğitim yazılımlarını internetteki sitelerden bulup kullandığını söylemiştir

“Hiç olmadı teknoloji kullanılan ders ortaokulda ve lisede...Ortaokulda bir tepegözden bir şey yansıtmıştı herhalde yanlış hatırlamıyorsam. İu ortaokulda laboratuvara gidiyorduk işte laboratuvarda bir slayt falan o tarz bir şey görmedim hiç. Lisede, lisede zaten görmedim yani.” (1. Görüşme 1. bölüm).

“Ya sağlamadı diyemem lisans eğitimi gelişmemi teknoloji bakımından ama yeterli mi hayır. Ben niye akıllı tahta kullanamıyorum, niye animasyon simülasyon yapamıyorum, niye online sınav hazırlayamıyorum kendim mesela, internetten bulup beğenmesem bile bazı yerlerini mecbur kullanıyorum. Kendim bilsem tam hazırlarım istediğim kazanıma göre yani...” (1. Görüşme 2. bölüm).

Ö.A.6'nın teknolojik materyalinde ünitenin adı ve konular, hedeflenen kazanımlar, anahtar kavramlar, günlük hayatımızda ve değerlendirme gibi başlıklar olduğu ve köprülerle içeriğe bağlantı kurduğu gözlenmiştir. Öğrencilerin ön bilgilerini hatırlamalarını sağlamış olup günlük hayattan örneklerle konuyu hayat bağlamıştır. Sürtünme ile, dokunma ile ve etki ile elektrikleme gösteren simülasyon ve yükler arasındaki etkileşimi gösteren animasyon, elektroskopla ilgili simülasyon, topraklamayı anlatan animasyon, yıldırım ve şimşek olayını anlatan animasyon kullanmıştır. Değerlendirme kısmında da animasyon ve simülasyon kullanmıştır. Kullandığı animasyon ve simülasyonları kendisi hazırlamamıştır. Sınıf içinde hiç gösteri deneyi yapmadığı deneyleri simülasyon üzerinden anlattığı gözlenmiştir.

Öğretmen adayının video kaydı yapılan ders anlatımının kazanımlara uygunluğunun değerlendirilmesi Tablo 4.35'teki gibidir.

Tablo 4 . 34

Ö.A.6'nın Video Kaydı Yapılan Ders Anlatımının Kazanımlara Uygunluğu Kontrol Listesi

Kazanımlar(TTKB,2006)	Öğretim sırasında kazanım tam olarak yerine getirilebilmiş mi?		
	Evet	Kısmen	Hayır
1.1. Bazı maddelerin veya cisimlerin birbirlerine temas ettirildiğinde elektriklenebileceğini fark eder.	x		
1.2. Aynı yolla elektriklendikten sonra aynı cins iki maddenin birbirlerini dokunmadan ittiğini, farklı cins iki maddenin ise birbirlerini dokunmadan çektiğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).			x
1.3. Deneysel sonuçlara dayanarak iki cins elektrik yükü olduğu sonucuna varır (BSB-31).		x	
1.4. 1.4. Elektrik yüklerinin pozitif (+) ve negatif (-) olarak adlandırıldığını belirtir.	x		
1.5. Aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiğini, farklı elektrik yüklerinin ise birbirini çektiğini ifade eder.	x		
1.6. Negatif ve pozitif yüklerin birbirine eşit olduğu cisimleri, nötr cisim olarak adlandırır.	x		
1.7. Yüklü bir cismin başka bir cisme dokundurulunca onu aynı tür yükü yükleyebileceğini ve bu cisimlerin daha sonra birbirini itebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).			x
1.8. Elektrikleme olaylarında cisimlerin negatif yük alış-verişi yaptığını ve cisimler üzerinde pozitif veya negatif yük fazlalığı (yük dengesizliği) oluştuğunu ifade eder.	x		
1.9. Elektroskopun ne işe yaradığını, tasarladığı bir araç üzerinde gösterir (BSB-18, FTTÇ-5).		x	
1.10. Yüklü cisimlerden toprağa, topraktan yüklü cisimlere negatif yük akışını "topraklama" olarak adlandırır.	x		
1.11. Cisimlerin birbirine dokundurulmadan etki ile elektrikleterek zıt yükü yüklenebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).		x	
1.12. Elektriklemenin teknolojiadaki ve bazı doğa olaylarındaki uygulamaları hakkında örnekler vererek tartışır (FTTÇ-5).	x		

Video kaydı yapılan dersin kazanımlara uygunluğu tespit edilirken bu tabloda Evet=2 puan, Kısmen=1 puan ve Hayır=0 puan olarak kodlandığında kazanımlara uygun olarak ders anlatan bir öğretmenin alacağı puan 24'dür. Ö.A.6'nın aldığı puan $(7 \times 2 + 3 \times 1 + 2 \times 0)$ 17 olarak hesaplanmıştır ve yüksek seviyede olduğu söylenebilir (70.83). Ö.A.6'nın teknolojik materyalinde konunun tüm kazanımlarını vermeye çalıştığı, ders planına uygun ders işlediği, teknoloji destekli öğretim sırasında bu kazanımların yedi tanesini uygun bir şekilde yerine getirebildiği görülmüştür. Ö.A.6'nın sınıf deneyimi olmamasına rağmen sınıfı çok iyi idare ettiği gözlenmiştir.

Öğretmen adayının hazırladığı teknoloji destekli öğretim materyalinin değerlendirilmesi Tablo 4.36' da verilmiştir.

Tablo 4 . 35

Ö.A.6'nin Hazırladığı Teknoloji Destekli Öğretim Materyalinin Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yetersiz	Yok
1. Materyalde konunun kazanımlarının belirtilmesi	X			
2. Materyalde konunun amacını belirtilmesi		X		
3. Materyalin video içermesi	X			
4. Videoları kazanımlara uygun seçme	X			
5. Videoları sınıf düzeyine uygun seçme	X			
6. Materyalin animasyon-simülasyon içermesi	X			
7. Animasyon-simülasyonları kazanımlara uygun seçme	X			
8. Animasyon-simülasyonları sınıf düzeyine uygun seçme	X			
9. Materyalin orijinal olması		X		
10. Materyalin hedeflenen kazanımların tamamını yansıtabilmesi	X			
11. Materyalin ön bilgileri hatırlatma durumu		X		
12. Materyalin kavram yanlışlarından arınık olması		X		
13. Materyalin günlük hayatla ilişki kurabilmesi(günlük hayattan örnekler içermesi)	X			
14. Materyalin anlaşılır olması	X			
15. Materyalin ders esnasında öğrencilerin dikkatini çekebilme durumu	X			
16. Materyalde verilmiş linklerin sorunsuz çalışması		X		
17. Materyalin öğrenciyi düşünmeye sevk edebilmesi	X			
18. Materyalin konunun kazanımlarına uygun oyun içermesi				X
19. Materyalin değerlendirme içermesi	X			
20. Materyalin kazanımlarla ilgili uygulama içermesi(ödev)				X
21. Materyalin bir sonraki konuya ilgi çekme durumu(yönlendirme)			X	
22. Materyalin aşamalı olma durumu	X			
23. Materyalin dersin süresine ve içeriğine göre yeterli sayıda olması		X		
24. Materyalin yönerge içermesi		X		

Teknoloji destekli öğretim materyali bu tabloda Yeterli=3 puan Kısmen yeterli=2 puan, Yetersiz=1 puan ve Yok=0 puan olarak kodlandığında yeterli düzeyde teknoloji destekli öğretim materyali hazırlayan bir öğretmenin alacağı puan 72'dir. Ö.A.6'nın aldığı puan (14x3+7x2+1x0+2x0) 58 olarak hesaplanmıştır ve yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir (80.55). Ö.A.6'nın teknolojik materyalinin oyun ve ödev içermediği görülmüştür.

Ders sırasında yapılan gözlemlere, görüşmelerdeki sorulara verilen cevaplara, kazanım kontrol listesinden (70.83) ve teknoloji destekli materyali değerlendirme formundan (80.55) aldığı puana göre Ö.A.6'nın konunun sınıf kapsamındaki kazanımları, programdaki

değişiklikleri, kavramların önceki ve sonraki sınıflarda nasıl ele alındığını kısmen bildiği ve yeterli sayıda öğrenci seviyesine uygun simülasyonlara ve animasyonlara yer verdiği, konuyu önceki ve sonraki konularla ilişkilendirdiği, öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını sık sık kontrol ettiği, anlaşılmayan içeriği tahtaya çizerek tekrar anlattığı dikkate alındığında müfredat ve müfredat materyalleri bilgisinin yüksek seviyede olduğu söylenebilir.

4.7. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Konularının Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Strateji, Yöntem ve Teknik Bilgilerine İlişkin Bulgular ve Yorum

Bu bilgi türü belirli bir alana özgü konuları öğrencilerin anlamasını kolaylaştıran öğretim yöntem, teknik ve strateji hakkındaki bilgidir (Magnusson ve diğ. ,1999). Niess (2005), önerdiği TPAB modelinde bu bilgiyi, teknoloji ile öğretim sırasında kullanılan öğretim stratejileri, yöntem ve teknik bilgisi olarak uyarlamıştır. Çalışmanın bu alt probleminde teknolojik pedagojik alan bilgisinin, teknoloji ile öğretim yaparken kullanılan öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgisi kategorisi değerlendirilecektir. Bunun için öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler, öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planları, teknoloji destekli öğretim sırasında yapılan gözlemler ve video kayıtlarından elde edilen bulgular ve yoruma yer verilecektir.

4.7.1. Öğretmen Adayı 1 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.1'in fen bilimlerinde kullanılabilecek öğretim yöntem ve stratejilerini sayarken bu kavramların tanımını tam olarak bilmediği ve kavramları birbirine karıştırdığı ve çok fazla yöntem ve teknik bilmediği gözlenmiştir.

“Ee 5E kullanıyoruz. Özellikle öğrencilere sınıfta ders anlatırken, daha sonra proje yöntemi kullanabiliriz. Araştırma işte araştırma yöntemini de kullanabiliriz. Öyle.”
(1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.1 ortaokul ve lise öğrenimi sırasında daha çok sunuş yoluyla öğretim yapıldığını, üniversitede ise sunuş yoluyla öğretim stratejisinin yanında proje yöntemi kullanıldığını söylemiştir.

“Ee şimdiye kadar öğretmenlerimiz maalesef sunuş kullandılar genelde ya da tabii ki üniversite bazında konuşmuyorum. Hani lise ve ortaokul için sunuşu kullandılar

genelde. Ama üniversitede proje özellikle proje yöntemini çok kullandık. Yine 5e yöntemini en çok kullandık. Öğretmenlerimiz açısından değil de bize ders sunusu hazırlarken hani öğrenim açısından derslerde sunum hazırlarken çok kullandık kendimiz.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.1 fizik konuları için proje yönteminin en etkili yöntem olduğunu çünkü bu yaş grubundaki öğrencilerin bir ürün ortaya koymasının onlar için önemli olduğunu vurgulamıştır.

“Fizik dersi için en etkili proje yöntemi kesinlikle. Çünkü öğrenci somut bir şeyler ortaya çıkardığında onu çok daha iyi öğreniyor bence. Çünkü öğrenci sürekli bir şeyler yapmak ve bir şeylere dokunmak istiyor. Özellikle bizim öğretim yapacağımız yaş grubu için konuşacak olursak. Materyal çok önemli o yüzden diye düşünüyorum. Proje yöntemi bir şeyler ortaya çıkarması için çok daha önemli.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“...elektrostatik konusunda da ee elektroskop yapımı mesela yapılabilir. Proje yöntemi... Nedeni de öğrencinin bir şeyler yaptığında, bir şeyler ortaya çıkardığında çok daha fazla derse ilgili olabiliyor. Hani başarıya duygusu geliştirebiliyor ya da onunla ilgili yaptığı şey üzerinde onu görmek, çok daha görsel hafızasına da hani etki edebiliyor.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.1 genel olarak fen bilimlerine en uygun yöntemin 5E öğrenme modeli olduğunu düşünmektedir. Elektrostatik kavramlarını teknoloji destekli verirken de en uygun yöntemin 5E olduğunu öğrenme modeli çünkü öğretmenin sunuş yoluyla açıklama yapmasına imkân verdiğini hem de öğrenciyi aktif kıldığını söylemiştir.

“5E kullanılabilir. Zaten 5E fen bilgisinde gerçekten güzel bir yöntem. Ee bazı yerlerinde tabii ki sunuşta kullanılabilir. Soru cevap kullanılır kesinlikle. Çünkü öğrencinin anlayıp anlamadığını bir şekilde kontrol etmemiz gerekiyor ve bazı çocuklar gerçekten hani anladım izlenimi verebiliyorlar. Ee ama anlayıp anlamadığını anlamamız içinde kesinlikle soru cevapta kullanmamız gerekiyor. Ee diğerlerini soru, tartışma falan onları kullanırız.” (3. Görüşme)

“En uygun olan 5E. Nedeni de her şekilde hem öğrencileri derse katabiliyorsun, hem kendin açıklama yapabiliyorsun, hem de öğrenciye derinleştirme aşamasında hayata dair ee günlük hayatla mesela bu konuda işte yıldırım ve şimşek günlük hayatta karşılaştığımız bir şey bakın bunlar da elektrostatik konusuna, elektriklenme konusuna denk geliyor diye. Bu konuda çok fazla işlevi olduğu için 5E.” (3. Görüşme)

Ö.A.1 ilk görüşmede ve ders sunumundan önce teknolojiyi derse nasıl adapte edeceğinden emin değildir.

“Elektrostatığı kullanırken, elektrostatik dediğim gibi u deney yapabiliriz ama deneyin üstüne o çeşitli simülasyonlarla işte elektroskop olsun ya da elektriklenme gibi kumaş işte u ipek kumaş onları işte onların simülasyonları olsun. Bunların çok fazla etkisi var. Hani görsel olduğu için zaten öğrencinin geliştirmesi için çok yararlı.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Teknolojiden nasıl yararlanırım...Sunum hazırlayabiliriz. Ya sunum, sunum PowerPoint sunusu hazırlayabiliriz ve sunumlarda çeşitli resimler gösterebiliriz. Mesela günlük hayatımızda saçlarımız elektrikleniyor, neden diye. İşte elektriklenmesine dair bir resim, resimler koyabiliriz. Daha sonra elektroskop konusuna geldiğimizde yine (+) yükler birbirini çeker, (-) yükler ve işte (+) yükler birleşince(!) kapanır falan, açılır falan olayları yine açıklayacak çok animasyon var, simülasyon var gerçekten. Kendimiz yapamamak bile araştırıp onları öğrenciye sunabiliriz.” (3. Görüşme)

Ancak Ö.A.1 bir derse doğrudan teknolojik materyal ile başlamanın öğrencilerde umursamazlık yaratacağını düşünmektedir. İlk önce öğretmenin kavramları sözel olarak vermesinden sonra teknolojinin dersin geri kalan kısmında kullanılmasının daha uygun olacağını düşünmektedir. Eğer teknoloji dersin tamamında kullanılırsa öğrencilerin sıkılıp dinlemeyeceğini ve sonunda başarısız olacağını söylemiştir. Özellikle fizikte simülasyonların daha etkili olacağını belirtmiştir. Ancak elektrostatik konusunda yaptığı dersten sonra biyoloji konularında daha iyi hazırlayabileceğini düşündüğünü söylemiştir.

“Teknoloji ile öğretim tabii ki ama ilk önce öğrenciye ee belli bir temel verilmeli. Hemen teknolojiyle başlarsa, öğrenci bu sefer hani umursamayabilir diye düşünüyorum. 10-15 dakika böyle bir sunum yapılabilir. Daha sonra dediğim gibi işte ee mesela biyoloji konusunda bir video izletilebilir. Çok güzel bir belgesel izletilebilir. Daha sonra fizikte mesela simülasyonlar çok güzel... Ee mesela denge işliyoruz diyelim, moment işliyoruz çeşitli simülasyonlarla, oyun şeklinde çocuklara yaptırılabilir. Yani videolar, simülasyonlar bu şekilde ders yürütülebilir.” (1. Görüşme 2. bölüm).

“Teknoloji bütün dersi kaplayacak şekilde olmamalı. Çünkü öğrencinin ilgisi tamamen dağılabilir. O yüzden öğrencide birkaç sorun olabilir, örneğin anlamayabilir ve daha sonra da zaten bunun sonu da başarısızlık.” (1. Görüşme 2. bölüm).

“Ee biyolojide bu teknoloji destekli eğitimi daha iyi kullanabileceğimi düşünüyorum. Çünkü görselleri daha çok.” (ders anlatımı öz-değerlendirme formu).

Ö.A.1 ders anlatımını değerlendirirken animasyon ve simülasyonların gelişme kısmında, oyun şeklinde hazırlananlarının değerlendirme yapmak için kullanılmasının uygun olacağını düşünmektedir. Odak grup görüşmesinde de yine değerlendirme aşamasında daha uygun olduğunu ancak 5E modelini baz alarak keşfetme kısmında mutlaka deney yapılması gerektiğini tekrarlamıştır.

“Animasyon ve simülasyonların bir kısmı dersin gelişme kısmında bir kısmı da sonuçta kullanılmalı. Yani değerlendirmede kullanılmalı. Mesela oyun şeklinde hazırladığımız simülasyon varsa bunu değerlendirmede kullanabiliriz.” (ders anlatımı öz-değerlendirme formu)

“Bende hocam değerlendirme aşamasında çok kalıcı olduğunu düşünüyorum. Ölçme değerlendirme özellikle bulmacalarla Ö.A.4’in dediği gibi onlar çok hoşuna gidiyor

öğrencilerin, öyle şeyler. Ee daha sonra giriş aşamasında da resimlerle destekleyebiliriz. Ee keşfetmede sınıfa deney yaptırırız daha sonra tekrar amacıyla hani bu sonuca ulaştık mı diye kullanabiliriz simülasyon ve animasyonları” (odak grup görüşmesi) .

Böyle bir derste öğretmenlerin denetleyici rolünde olması, öğrencilerin ise aktif olması gerektiğini söylese de öğretmen merkezli bir tutum geliştirmiştir. Sınıf mevcudunun ise en fazla 20-25 olmasının daha uygun olacağını söylemiştir.

“Öğretmen her zaman ee çocukları kontrol eder konumda olmalı. Ee hani sonuçta özellikle Fatih Projesinde tabletler konusunda sıkıntı yaşanabiliyor bu konuda. Ee ama sürekli kontrol eder konumda olacak ama öğrencilere biraz da eğer şöyle yapacaksınız, böyle yapacaksınız derse öğrenci kasılabilir. Ee hem düzenleyici olacak, hem de öğrencilerin arasına karışacak” (1. Görüşme 2. bölüm)

“...teorik bilgiyi öğretmen vermeli bence” (1. Görüşme 2. bölüm).

“Öğrenciler aktif olacak kesinlikle. Yani onlar bir şeyler yapabiliyor olacak. Hani bu videoyu izlemek için falan bahsetmiyorum ama ee mesela çeşitli oyunlarda ya başka bir şeyle ya da bir video açılıp, öğrenciye bununla ilgili soru sorulabilir. Öğrenci aktif olmalı kesinlikle.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Sınıf ortamı tabii ki az kişi olursa çok daha yararlı olur. Çünkü hem öğrencilerin tahtayı görmesi açısından hem de ee öğretmenin sınıfı müdahale edebilmesi, sınıfla içli dışlı olabilmesi için az kişi olursa 20-25 en fazla.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.1 ders anlatımını değerlendirirken sınıf mevcudunun 15 kişiyi geçmemesi gerektiğini ve ancak böyle gerçek anlamda teknoloji destekli ders yapılabileceğini düşünmektedir.

“Sınıf ortamı en fazla 15 kişi olursa çok daha yararlı olur. Çünkü hem öğrencileri uygulama sırasında tek tek gözlemlemek daha kolay olur hem de hani öğretmenin sınıfa müdahale edebilmesi, sorunları giderebilmesi.” (ders anlatımı öz-değerlendirme formu)

Ö.A.1 böyle bir derste öğretmenin, öğrencilerin sıkılıp dersi dinlememeleri ve öğretmenin sınıf hâkimiyetini kaybetmesi gibi sıkıntılar yaşayabileceğini belirtmiştir.

“... çocuklar suüstimal edebilirler, sona doğru sıkılabilirler ya da çok uzun bir video izliyorsak mesela. Çok uzun video çocukların ilgisini çekmemişse bir de, öğrenciler aralarında konuşmaya başlayabilirler ve dersi dinlemezler, ilgilenmeyebilirler. Bu sıkıntıyla karşılaşabilir.” (1. Görüşme 2. bölüm).

“Öğrenciler dinlemeyebilirler, çok kalabalık bir sınıfta sunum yapıyorsak. Ee 40-50 kişilik sınıfta sunum yapıyorsak sınıf kontrolünü sağlamada zorlanabiliriz.” (3. Görüşme).

Ö.A.1 teknolojinin kullanıldığı bir derste öğrencilerin, teknolojik bilgilerindeki yetersizliğinin sorun olabileceğini düşünmektedir.

“Öğrenciler çok teknolojiyle iç içe değilse ya da teknolojiyle çok fazla alakası yoksa belki diğer arkadaşlarının yanında biraz sönük kalabilir. Ama aa bunun üzerine gidebilirse düzeleceğini düşünüyorum.” (1. Görüşme 2. bölüm).

Ö.A.1 aldığı teknoloji eğitiminin kendisi için yeterli olmadığını düşünmektedir ve teknoloji eğitiminin nasıl olması gerektiğini söylemiştir.

“Mesela akıllı tahta kullanımı öğretilir öğretmenlere. Daha sonra ee köprü nasıl kurulur, flash sunumu nasıl hazırlanır? Simülasyon nasıl hazırlanır? Bu konuda bilgilendirmesi gerek öğretmenlerin.” (1. Görüşme 2. bölüm).

Ö.A.1’in son görüşmede teknoloji destekli dersin nasıl olması gerektiğini kafasında şekillendirdiği görülmektedir.

“Imm ilk başta dediğim gibi öğrenciye aslında ilk başta 5E yapardım. Daha sonrasında ee dediğim gibi işte bu keşfetme kısmında kendim anlatırdım. Mesela bir konu anlatacağım onunla ilgili bilgiyi hani öğrencilere ne kadar biliyor kontrol ederdim. Daha sonra açıklama kısmında biraz açıklama yaptıktan sonra öğrenciye orada eğitim teknolojilerini kullanabilirim yani 5E içinde.” (3. Görüşme)

Ö.A.1 teknoloji destekli öğretimini yapılandırıcı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modeline göre planlamıştır. Ancak model ile yöntemi karıştırmaktadır.

“5E yöntemini kullandım, aslında kullanmaya çalıştım. İlk ders anlatışımı ondan şey yapamadım, yani 5E’ye uygun yapamadım. Öğrencilerin sorduğu sorulara cevap veremedim orada kaldım. İstedğim gibi olmadı yani.” (ders anlatımı öz-değerlendirme formu)

Ö.A.1 ses tonunu iyi ayarlayamadı, derse çekingen bir giriş yaptı. Hazırlıklarını önceden yapmadı.

“Elektrik size neyi çağrıştırıyor? Yaşamın vazgeçilmesi elektrik. Müfredatta da böyle yazıyor ☺.” (Video Dokümanı)

Daha sonra ünitenin ana hatlarını öğrencilere bildirdi. Elektrik ile ilgili resimler gösterdi. Görselde ampul, elektroskop, fırın, saç kurutma makinesi vardı ve daha çok durgun elektrik ile ilgili örnekler kullanmıştı.

Hazırladığı materyale göre ilk konu başlığı elektriklenme ama devre elemanlarını anlattı. 5. ve 6. sınıf konularını neredeyse tamamen anlattı. Elektriklenmeden bahsedeceğini söylemesine rağmen elektrik akımından bahsetti ve sonra kablonun yapısına geçti. Direncin nelerden oluştuğunu öğrencilere sordu. İletken kavramına geçti ve çocuklardan örnek vermesini istedi. Sonra tekrar elektriklenme diye devam etti.

“Elektriklenme...Kaç çeşittir biliyor muyuz? Sürtünme ile başlayacağız. Saçımızı tararken çıkan sesin ne ile oluştuğunu söyleyeceğiz.” (Video Dokümanı)

Hazırladığı görselde yazı puntosu çok büyük ve resimler dikkat çekiciydi. Resimleri günlük hayat olayları ile bağdaştırdı. Öğrencilere deneyimlerini sordu. Ders sırasında informal bir dil kullandı.

“Ben bunu çok yaşıyorum siz yaşadınız mı?” (Video Dokümanı)

Sorduğu sorularına öğrencilerin verdiği cevaplara “beğendim” gibi dönütler verdi.

Buradan atomun yapısına geçti, çekirdek ve yörüngelerden bahsetti. Öğrencilere anlayıp anlamadıklarını sordu. Ancak öğrencilerin sonraki ünitelerde öğrenecekleri konudan yani kazanım dışı bir konudan bahsetti ve onunla ilgili soru çözdü tahtada. Tahtayı iyi kullanamadı. Çünkü projeksiyon tahtaya yansıtılıyordu ve ancak tahtanın kenarları kullanabiliyordu. Üstelik ışıkları açmadan tahtayı kullandı. Tahtayı kullanırken bir önceki soruda yazdıklarını silmeden kullandı ve kargaşa oluştu. Ayrıca öğrencilere hiç not aldırmadı. Ders boyunca uygun olmayan dil kullandı.

“...ebonitten yünlü kumaşa yük geçişi oluyormuş... ebonit eksi yükleniyormuşş... neymişşşş” (Video Dokümanı)

Daha sonra hazırladığı materyalden konuyu okudu. Yünlü kumaş ebonit çubuk arasındaki etkileşimi göstermek için kâğıtları parçaladı ve bu sırada sunuyu okumalarını istedi.

Ö.A.1: Bunların birbirini çekmesini bekler miyiz?

Ö.A.1: Neden çekmiyor bu?

Öğrenci: Plastik kalemle daha iyi olur öğretmenim.

Ö.A.1: Bana bir kalem verir misiniz, deneyim? Niye olmadı...

Öğrenciler: Biz yaptık...

Ö.A.1: Çekiyor mu gerçekten? Neyle yaptınız?

....

Ö.A.1: Bir daha yap bakayım. Görmek isteyen var mı? İlla görmek isteyen var mı? Bununla ilgili video izletelim bari.

Bu konu ile ilgili hazır bir animasyon kullanmış ve modüle köprü kurmuş ancak çalışmadı ve animasyon açılmadı. Programın olup olmadığını önceden kontrol etmediği için açılmadı. “Neden açılmadı, çocuklar fikri olan var mı” diye öğrencilere sordu ve aradığı programı bulamayınca “kusura bakmayın” dedi ve geçti.

Öğrenci: neden yünlü kumaştan balona geçiyor da balondan yünlü kumaşa geçmiyor?

Ö.A.1: Maddenin özelliği. İzotop, döteryum gibi. Anlayabildin mi?

Öğrenci: Ben neden balondan yünlü kumaşa geçmedi diye sordum, cevap alamadım henüz.

Ö.A.1: Hımm anlatamadım. Nasıl anlatsam...

Başka bir öğrenci: balondaki hava etkili...

Ö.A.1: Bence onunla ilgili değil.

Başka bir öğrenci: Dublet oktet onlarla ilgili olabilir mi?

Ö.A.1: Ben öyle düşünmüyorum.

...

Ö.A.1: Yapısından dolayı anladın mı?

Öğrenci: Hayır.

Ö.A.1 öğrencinin sorusunu açıklayamadı ve soruda takılıp kaldı. Uzun süre düşündü ve bu sırada başka öğrencilerin sorusunu da almadı. Öğretmen adayının bu kendine güvensiz tavırları öğrenciler tarafından fark edildi. En sonunda konuyu kapatıp diğer konuya geçti. Ancak aynı öğrenci öğretmen adayının zaafını farz edip farklı sorular sormaya devam etti.

Öğrenci: Sürtmek yerine dokundurursak ne olur? Sürtmesek yan yana dokunup dursa olmaz mı acaba?

Ö.A.1: Sadece dokundurunca kâğıtları çekmiyor, ama sürtünce niye çekiyor?

...

Ö.A.1: Acaba plastiğin etki etmesi için sürtünmesi mi gerekiyor diyor?

...

Ö.A.1: ☺fikrim yok. Senin dâhice sorularını aydınlatamayacağım.

İkinci derse başlarken nerede kaldığını sordu. Elektroskopun parçalarını anlatırken ayağı metal dedi ama çocuklar uyardı. Çünkü materyalindeki görselde yalıtkan yazıyordu. Çocuğa teşekkür etti ama ard arda yaşanan bu olaylar öğretmen adayının saygınlık kaybetmesine neden oldu.

Aynı öğrenci tekrar soru sordu.

Öğrenci: Plastik bir önceki kısımda elektriklenmişti, neden burada yalıtkanlar elektriklenmiyor?

Ö.A.1: Soruyu algılayamadım.

Başka bir öğrenci: 180 derece açılır mı?

Ö.A.1: 180 derece açılır ama kalkmaz. Bir dakika bir düşüneyim, emin değilim.

Video izlettirdi. Sonra soru soran öğrenci ile tartışmaya girdi ve öğrenciye rencide edici şekilde hitap etti.

Ö.A.1: Sen artık anladın mı beyazlı?

Sıradaki konuyla ilgili simülasyon hatalı ve kafa karıştırıcıydı. Dersin bitimine 10 dakika kala öğrencileri kitaba yönlendirdi. Elektroskop yapımı etkinliğinde cam fanusun havasının nasıl boşalttığını anlattı. Elektroskop yapımı videosunu izlettirdi ve aynı çocuk videodaki hatayı buldu.

Ders uzun bir süre boyunca bir grup öğrencinin soru sorması ve öğretmen adayının cevap bulmaya çalışması şeklinde geçti. Öğretmen adayı sınıftaki kesintileri iyi yönetemedi. Aslında yapmak istediği soru cevap şeklinde ders işlemekti. Ancak öğrencilerin sorularını kendisi cevaplayamayınca saygınlığını kaybetti ve ders kontrolden çıktı. Ö.A.1 ders planında yer verdiği gibi öğrenci merkezli bir ders işleyemedi. Ders bilimsel kavramları ve ilkeleri öğrencilere aktarma şeklinde geçti. Sunuş yoluyla öğretim stratejisi ve soru cevap tekniği kullanıldı. Ancak ders sık sık kesintiye uğradı.

Ö.A.1'in ders anlatımı sırasında çekilen video kaydı izlendiğinde teknolojik bilgisindeki eksikliklerin teknoloji destekli materyalini etkilediği ve materyal animasyon, video ve simülasyon içermesine rağmen Ö.A.1'in teknolojiyi yapmak istediği öğrenci merkezli yöntemlerle bütünleştiremediği görülmüştür. Ayrıca pedagojik bilgilerindeki eksiklik sınıf yönetiminde düzeni sağlayamamasına, kesintilere karşı uygun önlem alamamasına, sınıfta demokratik bir ortam oluşturamamasına yol açmıştır. Ayrıca alan bilgisindeki eksiklik de öğrencilerin sorularını doğru ve seviyelerine uygun bir şekilde açıklayamamasına neden olmuştur. Tüm bu sıkıntılara rağmen Ö.A.1 teknolojinin öğrenci merkezli stratejilerle bütünleştirilmesi gerektiğini bilmektedir. Dersini öğrenci merkezli planlamış ancak iki ders saati için çok fazla kazanıma yer verdiği için interaktif etkinlikleri kendisi oynatmıştır ve öğretmen merkezli bir ders işleyebilmiştir. Sonuç olarak Ö.A.1'in teknoloji ile öğretimde öğretim stratejisi, yöntem ve teknik bilgisi zayıf düzeydedir.

4.7.2. Öğretmen Adayı 2 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.2 öğretim yöntem ve stratejilerini birbirinden ayırt edemediğini ve bu kavramların tanımını bilmediği söylemiştir. Fen bilimleri dersinde 5E öğrenme modelinin en etkili olduğunu düşünmektedir.

“Yöntem olarak soru cevap, sunuş, buluş kullanılabilir. Ama 5E modeli diye bir şey var onu takip edersek zaten yapmış oluruz diğerlerini diye düşünüyorum yani.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.2 daha önceki öğrenim hayatında daha çok sunuş yoluyla öğretim stratejisinin kullanıldığını söylemiştir. Sadece biyoloji öğretmeninin konuyu hikâyeleştirdiğini ve daha iyi akıllarında kaldığını belirtmiştir.

“Genelde sunuş yoluyla eğitimi kullandılar.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Biyoloji dersini daha çok anlıyorduk. Nedeni de hikâyeleşmesiydi.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.2 teknoloji destekli öğretim yaparak elektrostatik kavramlarını verirken de en uygun stratejinin sunuş, buluş stratejisi ve soru cevap yöntemi olduğunu çünkü anlaşılması zor bir konu olmadığını ve görselle desteklenince anlaşılabileceğini söylemiştir.

“Elektrostatik konusu sunuş ve buluşla, soru cevapla 3 şekilde yapılabilir yani anlatılabilir. Yani anlaşılması zor bir konu değil zaten kolay. O yüzden hani görsel destekle, materyallerle ve deneyle destekleyerek çözümlenebilir diye düşünüyorum yani.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.2 ders sunumundan önce teknolojiyi derse nasıl adapte edeceğine karar verememiştir. Dersten önce de sunuş yoluyla öğretim stratejisini kullanabileceğini söylemiştir ve ders sırasında da bu stratejiyi takip etmiştir.

“Sunuş yoluyla öğretim. Sonra probleme dayalı hani problem neyse ona yönelik. Yapılandırıcı yaklaşımı hani böyle soru sorarak, aa daha sonra deney, gözlem, buluş yoluyla birazcık. Deney yaparım yani.” (1. Görüşme 1. bölüm).

“Görsel olarak hani bulduğum deneyler, videolar ıı bu şekilde destekleyebiliriz mesela “ (1. Görüşme 1. bölüm).

“Ben görselliğe önem veririm yani. Çünkü görsellik çok farklı hem dinliyor siz konuşuyorsunuz, anlatıyorsunuz bir yandan duysal bir yandan görsel bir de animasyon vs. şeyler olduğu zaman iyice hareket kazanıyor ve kalıcı oluyor diye düşünüyorum. Hocam diğer türlü sadece bir şey anlatmak yerine öğrenciyi de aktif hale getirerek, merak uyandırarak bir şeyler yapmak daha kalıcı olur diye düşünüyorum.” (3. Görüşme).

“Mesela animasyonda soru soruyor, hani direk buradan sonra ne olur diye. Biz tıklıyoruz hani devamını getiriyor olayın. Orada ben onu tıklamadan önce soruyorum. Hani nasıl olabiliyor, buradan sonra fikriniz ne, sizce ne olacak bundan sonra. O cevap veriyor. Yanlışa cevap vermiyorum hani doğruysa cevap vermiyorum. Sonra gösterdikten sonra kendisi de anlamış oluyor hani o şekilde devam edilebilir. Gösterilebilir diye düşünüyorum. Böyle yapabilirim.” (3. Görüşme).

Ö.A.2 staj okulunda da teknolojiyi kullanmak istediğini söylemiştir.

“Staj okulunda da teknolojiyi bu süreçte tercih ederim kesinlikle. Çünkü öğrencilerin ilgisini çekeceğini düşünüyorum. Tek taraflı olmuyor, destekli bir eğitim olmuş oluyor.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

Ö.A.2 ders anlatımını değerlendirirken animasyon ve simülasyonların dersin her kısmında olabileceğini ama özellikle giriş kısmında ve değerlendirme kısmında daha etkili olacağını belirtmiştir.

“Giriş kısmında merak için hani ee bir animasyon izletilebilir ya da sonunda da olabilir. O konuya göre değişir bence hani konu hâkimiyetine göre de değişir. Nerede verilmesi gerekiyorsa orada verilmeli öğretmen kendine göre ayarlamalı.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.2 teknoloji destekli bir derste öğretmenlerin yol gösterici olması gerektiğini belirtmiştir. Öğretmenin rolünü anlatırken öğrenci merkezli düşünen Ö.A.2, öğrenciler takip etmeli ve kontrol öğretmende olmalı derken de öğretmen merkezli anlayış sergilemektedir.

“...öğretmen yol göstermelidir. Hani çocuğa önce biraz bilgi verip, sonra onu merak ettirip, o yoldan nasıl gidebileceğini öğretmeli. Sonra beraber sonuca giderler. Öğrenci takip etmeli dersi, merak etmeli ve ne yapacağını öğrenmek için çaba göstermeli.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Tabii slayt kullanıyorsan hani deney göstereceksen sürekli lambayı açıp, kapatıp onun bir kargaşa oluyor çocuklarda. Dikkat dağınıklığı yapıyor.” (odak grup görüşmesi).

“Bence ee öğretmende toplanması daha iyi olur teknolojinin yani. Öğretmenin kontrol etmesi. Tabletle de bence hani öğretmen kontrol edebiliyorsa faydalı olur ama kontrol edemiyorsa çocuk orada farklı şeylere dağılabilir yani dikkati. Elektronik kitap bile olsa farklı sayfalar geçmiş olabilir. Tam öğretmene konsantre olunamıyor.” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.2 sınıf mevcudunun ise en fazla 20 kişi olması gerektiğini söylemiştir. Ders anlatımını tamamladıktan sonra ise özellikle kalabalık sınıfta teknoloji ile öğretim yaparken öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını kontrol etmede, otoriteyi sağlamada sıkıntılar yaşadığını ve projeksiyon kullanırken ortamın karanlık olmasının sıkıntı verici olduğunu belirtmiştir.

“Yani çok kalabalık sınıflarda eğitim öğretim çok zorlaşıyor, dikkat dağılıyor. Yani 10-15 kişi bence iyi yani, 20 kişi neyse ama ondan fazlası çok sıkıntı olabilir diye düşünüyorum.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Ben sınıfın 30 kişilikken çok kalabalık olduğunu düşünüyorum. Kazandırmaya çalıştığımız kazanımlar var. Onlarla uğraşılıyor, bir yandan otoriteyi sağlamaya çalışıyoruz, birde ee projeksiyon kullanırken, o ortamın karanlık olması çocukları acaba ya olumsuz mu etkiledi, bir onu düşündüm yani. Yani acaba aydınlık olsaydı daha rahat hareket eder miydik, çok karanlık geçti benim sunumum. Karanlık oldu.”

Ö.A.2 teknoloji destekli fen dersinde tamamen teknolojiye bağımlı kalmanın öğrencilerde dersten kopmaya sebep olacağını düşünmektedir. Öğretmen olduğunda bu güçlükleri aşmak için ara sıra kendisinin araya girerek sunuş yoluyla ders anlatacağını söylemiştir.

“Ben ee teknoloji sürekli bir yere bakıyorlar. Hani dikkatleri haliyle dağılabiliyor. O yüzden ara ara onları uyandırmak için hani aralardan bir şeyler söyleyip hani konuyla alakalı. Araya girerek sadece teknolojiye bırakmadan bizde derse akışına müdahale etmeliyiz yani. Şuradan şimdi şöyle devam ediyoruz. Aslında burada bunu demek istedi gibi dikkat çekip. Mesela konuşanlar falan oldu diyelim onları ayırırsın bu şekilde. Sonra bazıları çok ilgilydi. Ee sürekli onlara söz vermek yerine biraz daha böyle ya çekimser olanları hareketlendirmek için onlara sorabilirim. Birde hiç ilgilenmeyenler vardı. Onlarla da hani şu soruyu sen cevapla diyebilirim.”

Ö.A.2 fen öğretiminde teknoloji kullanımının verdiği rahatlıktan tahtayı kullanmanın azaldığını bu yüzden akıllı tahtanın önemli olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca projeksiyonun kendisine öğrencilere not aldirmayı unutturduğunu düşünmektedir.

“Ben soru çözümünde kullandım tahtayı. Yani öğrenci tahtada çözsün diye. Bir de kavram yanılgılarında hani ee daha belirgin görmeleri için tahtayı kullandım. Onun dışında daha sık kullanabilirdim aslında. Hani projeksiyonun verdiği bir şey vardı rahatlık diyeyim. Ondan dolayı kullanmadım ama bunun ben bir eksiklik olduğunu sonradan düşündüm. Daha fazla kullanılması gerekiyor herhalde. akıllı tahta olsa...” (odak grup görüşmesi).

“Yazdırmayı da hiç akıl edemedim. Gösterdim gitti.” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.2 teknoloji ile yapılan fen öğretiminde öğrencilerin, teknolojik bilgilerindeki yetersizliğinin sorun olabileceğini düşünmektedir.

“Kullanmayı önce hani yapamayabilirler, kullanamayabilirler. Onu tek tek öğretmek gerekiyor. Biraz uğraştırır ama öğretince de sonuç alınır hani diye düşünüyorum.” (1. Görüşme 2. bölüm).

Ö.A.2 aldığı teknoloji eğitimini yeterli görmektedir ve akıllı tahtayı deneme şansı olmasa bile karşılaştığında kullanabileceğini düşünmektedir ve kendine bu konuda çok güvenmektedir. Özellikle bazı programları kullanmayı kendilerine öğretilmesi gerektiğini düşünmektedir.

“...fen ile ilişki kurabileceği şekilde hani mesela programlar öğretilbilir.” (1. Görüşme 2. bölüm).

Ö.A.2 teknoloji destekli öğretimini sunuş yoluyla öğretim stratejisini temel alan soru cevap tekniğine göre planlamıştır. Ancak ders planını 5E öğrenme modeline uygun yapmıştır. Ancak kendisi öğrenci merkezli öğretim planladığını düşünmektedir. Ders sunumunu değerlendirirken soru cevap tekniğini kullandığını belirtmiştir.

“Soru cevap kullanmaya çalıştım ben. Hani deney yapamadık ama onu planlıyordum yani.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu)

Ö.A.2 derse ürkek bir ses tonunu ile başladı. Derse merak uyandırıcı ama sıradan bir soru ile başlıyor. Sorunun cevabını vermedi ve bugün daha iyi öğreneceklerini söyledi.

Ö.A.2 üçayak, bağlama parçası gibi malzemeleri kullanarak hiç bilgi vermeden ve açıklama yapmadan kitaptaki etkinliğin düzenliğini kurdu. Deneyi hazırladığı modülde tahtaya yansıttı ve aşama aşama takip etti. Deneyi hazırlarken hiç konuşmadı ve bu sırada öğrenciler sıkıldı, kendi aralarında konuşmaya başladı. Sınıf başıboş kaldı. Düzenegi kurduktan sonra yanına iki öğrenci çağırdı ve deneyi onlara anlatarak yaptı. Söylediklerini iki öğrenci dışında kimse duymadı ve öğretmenin neyi, neden yaptığını anlamadılar. Dersin daha 6. dakikasında öğrenciler sıralara yatmaya, kitapları karıştırmaya ve kendi aralarında konuşmaya başladı.

Ö.A.2: Folyoları yünlü kumaşa sürelim. Sen de onu sür. Sonra bakalım birbirlerine ne yapacaklar.

Öğrenci: Birbirine değecek mi hocam?

Ö.A.2: Hayır önce değdirme

...

Deneyi bir türlü gerçekleştirmedi. Çok zaman kaybetti ve hala öğrencilere açıklama yapmadı. Uzun uğraşlardan sonra deneyi gerçekleştirdi ve öğrencilere deneyle ilgili sorular sormaya başladı. Öğrencilerden cevap gelmedi. Deneyi neden yaptığını, sonucunu ve konu ile ilişkilendirmeyi yapamadı, açıklaması yetersiz kaldı.

Ö.A.2 daha sonra elektrik yüklerinden ve ön bilgilerden bahsetmeden doğrudan kitaptaki etkinliği yaptı, sorularına geçti. Modülünde bir köprü vardı ancak köprü çalışmadı. Kendi bilgisayarını getirmişti. Onda denedi ama sorunu gideremedi.

Dokunma ile elektriklenmeye geçti. “Nasıl olur, neler olur” diye öğrencilere sordu. Ö.A.2 şu ana kadar sorular sordu ancak öğrencilerin verdiği cevaplarla ilgilenmediği gibi kendi de açıklamadı.

Ö.A.2 sürtünme ile elektriklenmeyi anlattı, dokunma ile elektriklenmeyi anlatmadan etki ile elektriklenmeye oradan topraklamaya geçti. Kavramları doğru sırada ve bağlantılı anlatamadı. Bilimsel temellerini açıklayamadı. Çok kısa, hızlı, yetersiz bir açıklama ile sunuş yoluyla öğretim yaptı. Ses tonunu hiç ayarlayamadı adeta kendi kendine konuşurcasına ders anlattı ve sınıfa hâkimiyet kuramadı.

Ö.A.2: Modül üzerinden toparlayalım.

Hazırladığı metin çok uzun, renksiz ve puntosu öğrenci seviyesine uygun değildi. Metni slayttan ve yerinden hiç kıpırdamadan okudu. Öğrenciler çok pasif ve kendi halinde kaldı. Öğrencilerin anlayıp anlamadıkları hiç sorgulanmadı. Işıklar hep kapalıydı, sürekli projeksiyona bağlı kaldı.

Ö.A.2 birinci dersin sonunda konuların hepsini tamamladı ve hemen değerlendirme sorularına geçti. Sorular da MS Power Point ve düz metin şeklindeydi ve basit ezber bilgi içeren sorulardı.

Teneffüs bitti. Son sorusu da hatalıydı şekil ve soru uyumsuzdu. Soruyu bir öğrenciye çözdürdü ama öğrenci anlamadı.

Ö.A.2'nin bulduğu simülasyonda (+) yükler bir cisimden diğerine geçiyordu. Öğrencilerde oldukça kalıcı bir kavram yanılgısı oluşturdu ve bunun farkına bile varmadı. Bir sonraki simülasyonda da açıklama yaparken (+) yükler cisimler arasında paylaşıldı diyerek oluşturduğu kavram yanılgısını pekiştirdi.

Ö.A.2: Burada (+) yükler cisimler arasında paylaşıldı

Öğrenci: (+) lar değil (-) ler gidiyor ama.

Ö.A.2: ... (açıklama yok)

İkinci dersin 26. dakikasında yapacağı her şey bitti. Son 14 dakika öğrencilerle ne yapacağını bilemedi. Ö.A.2 dersi dolduramadı.

Ö.A.2: Videolar tekrar izlemek ister misiniz?

Öğrenciler: hayırrr

...

Ö.A.2: ... (açıklama yok)

Öğrenci: Bir soru sorabilir miyim?

Ö.A.2: ... (olur

Öğrenci: Çekirdekdeki proton (+) yüklü ya elektronları neden çekmiyor kendine?

Ö.A.2: Çekirdekdeki protonla yörüngedeki elektron arasında bir çekim kuvveti yok.

Öğrenci: Niye?

Ö.A.2:öyle (açıklama yok)

Ö.A.2'nin video kaydı yapılan dersi izlendiğinde, özellikle alan bilgisindeki eksikliklerin ve kavram yanılgılarının materyalini olumsuz etkilediği ve bulduğu animasyon, video ve

simülasyonların hatalar içerdiği, bazılarının İngilizce olup simülasyondaki İngilizce kelimeleri çevirmediği kaydedilmiştir. Ayrıca pedagojik bilgilerindeki eksiklik öğrencilerle iletişime girememesine ve sınıfta çok yapay bir ilişki kurulmasına, sınıf yönetiminde düzeni sağlayamamasına, kesintilere karşı uygun önlem alamamasına, sınıfta demokratik bir ortam oluşturamamasına, öğrencilerin ilgisini derse çekememesine yol açmıştır. Ayrıca alan bilgisindeki eksiklik yine öğrencilerin sorularını açıklayamamasına neden olmuştur. Ö.A.2 teknolojinin öğrenci merkezli stratejilerle bütünleştirilmesi gerektiğini bilmesine, dersini öğrenci merkezli planlamasına, iki ders saati için çok fazla kazanıma yer vermesine rağmen öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını hiç kontrol etmeyip öğrenci sorularına zaman ayırmadığı için ikinci dersin bitimine 15 dakika kala dersini tamamlamıştır. Dersi hazırladığı materyal üzerinden ve yerinden hiç kıpırdamadan okuyarak interaktif etkinlikleri kendisi oynatmıştır ve öğretmen merkezli bir ders işleyebilmiştir. Ö.A.2'nin teknolojiyi yapmak istediği öğrenci merkezli yöntemlerle bütünleştiremediği tespit edilmiştir. Sonuç olarak Ö.A.2'nin teknoloji ile öğretimde öğretim stratejisi, yöntem ve teknik bilgisi zayıf düzeydedir.

4.7.3. Öğretmen Adayı 3 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.3'ün strateji, yöntem ve tekniklere çok fazla örnek veremediği ve bildiklerini de tam olarak doğru sınıflandıramadığı görülmüştür.

“Buluş, sunuş, araştırma, strateji olarak bunlardı, gösterip yaptırma, beyin fırtınası, Sokrates tartışması teknik. Yöntem ... Yapılandırıcılık, proje destekli problem çözmeye dayalı var” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Strateji buluş yoluyla öğrenci daha çok bulmaya yönelik ama bu biraz zor bence hani her konuya gitmiyor. Ee yapılandırıcılık da yönetime giriyor. 5e modeli öğrenci yaparak, yaşayarak öğrensin, aktif olsun öğrenme sürecinde diye. Hani teknik olarak da yöntemin içerisinde uyguladığımız her şey diyebiliriz aslında. Beyin fırtınası olsun, soru cevap olsun.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.3 ortaokul ve lise öğrenimi sırasında düz anlatım yoluyla öğretim yapıldığını, üniversitede çoğunlukla sunuş yoluyla öğretim stratejisinin kullanıldığını ama kendilerine ders sunumu hazırlatılırken 5E öğrenme modeli kullanıldığını söylemiştir.

“Düz anlatımı kullandılar daha çok.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Lisansta da sunuş ama biz hazırlarken hani 5E genellikle hani” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.3 fen bilimlerinde en uygun strateji ve yöntemin buluş ve yapılandırmacılık olduğunu düşünmektedir.

“Buluş yoluyla öğretim, yapılandırmacılık ve teknik olarak da gösterip yaptırma, beyin fırtınası en uygunu olabilir.” (1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.3’ün teorik olarak öğrenci merkezli tekniklerin kullanılmasının daha doğru olduğunu bildiği görülmektedir.

“...buluş, yapılandırmacılık yöntemi kullanılabilirim. Ee daha sonra beyin fırtınası ve soru cevap olmazsa olmazlardan diye düşünüyorum.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.3 ilk görüşmede ve ders sunumundan önce teknolojiyi derse nasıl adapte edeceğinden emin değildir.

“Yani bir kere düz anlatım olmayacak. Çünkü eksik bir şeyler...konuyla ilgili örnekler gösteririm, videolar. “(1. Görüşme 1. bölüm).

Ö.A.3 elektrostatik konularının buluş stratejisi ve soru cevap yöntemi ile anlatılabileceğini söylemiştir.

“ilkın günlük hayattaki örneklere bir ön kavramlarını yoklarım. Ee daha sonra tartışma hani beyin fırtınası yaparım. Doğrularını yanlışlarını görürüm ve sonra onların yanlışlarını düzeltmeye yönelik örnekler veririm, materyal gösteririm. En sonunda açıklama yaparım” (3. Görüşme).

Ancak Ö.A.3’ün hazırladığı öğrenci merkezli 5E modelindeki plana uyamadığı ve öğretmen merkezli bir şekilde sunuş yoluyla ders anlattığı ve tespit edilmiştir.

Ö.A.3 ders anlatımını değerlendirirken animasyon ve simülasyonların keşfetme kısmında, ara sıra kullanılmasının uygun olacağını düşünmektedir. Ama dersine teknolojiyi entegre etmeye karşı olumsuz tutum geliştirdiği görülmüştür.

“Şey ben de kullandım ama ben öğretmenliğimin ilk yıllarında falan kullanmayı pek şey yapmıyorum. Sadece videoları, simülasyonları gösterebilirim. Çünkü ☺ alışıyorlar bir müddet sonrada hani şunu öğrendim ki mesela 6.sınıfa gireceksem eğer ders planında kendi defteri de olsun yani. Ona göre işleyeceğimi anladım. Yani süreklide slayttan değil, sadece videoları ve animasyonları orada gösterebilirim yani. Gerekliği zaman, zamanlı bir şekilde.” (ders anlatımı öz değerlendirme formu).

Ö.A.3 bu şekilde bir derste klasik tanımla öğretmenlerin yol gösterici olması gerektiğini belirtmiştir. Öğretmenin rolünü anlatırken bile öğretmen merkezli düşünen Ö.A.3, öğrencilerin not alması gerektiğini vurgularken yine geleneksel eğitim anlayışı sergilemektedir. Sınıf mevcudunun ise 20-25 kişiyi geçmemesi gerektiğini söylemektedir.

“Öğretmen hani orada ee gösterebilir yani anlattıklarını orada pekiştirebilir. Tekrarını da gösterebilir mesela. Hani direk ilk aşamada göstermemeli, son aşamada tekrar kısmında gösterip özetlemeli. Öğrencinin rolü hani başlangıçta hoca giriş onunla yapmadığı için hani bir merak uyandıracak kendisi ilkin bir düşünecek. Daha sonra o gördüğü teknolojik şey ile pekiştirecek kendisi de. Sınıf 20 ya da 25 kişilik olmalı. U şeklinde bir sistemde.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ancak Ö.A.3 teknolojinin sürekli kullanılmasının öğrenciler için sıkıcı olabileceğini düşünmektedir. Bu yüzden her derste değil de bazen kullanılmasının daha uygun olacağını söylemiştir.

“...çok kullanırsam dezavantajlı olur. Yani öğrenci bir müddet sonra sıkılır. Yine mi? Falan derler. Bazen öğretmen anlatmalı. Hani ara ara bazı derslerde vermek daha iyi olur.” (3. Görüşme).

Ö.A.3 kendi dersinde de teknolojiyi pekiştirmek için kullanırken öğrencilerin bazen dersi dinlemediklerini ve sıkıldıklarını söylemiştir.

“Ya dinledikleri de oldu arada konuştukları da oldu ben ders anlatırken.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu)

“... ben fazla örnek göstereyim diye şey yaptım. Fazla örnek göstereyim derken de, sanki hep aynı şeyleri gösteriyorum gibi oldu, kimisi öyle algıladı. Sonra tekrar dönmek istedim, hani sürekli pekiştirme amacıyla. O sırada biraz öğrencilerde karışıklık oldu gibi geldi bana.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu)

Ö.A.3 böyle bir derste, öğrencilerin sıkılıp dersi dinlememelerini ve sınıf hâkimiyetini kaybetmeyi engellemek için öğrencilere ara ara sunumla ilgili soru sorup artı eksi verebileceğini söylemiştir.

“Hani artı verebilirdim. Hani bu size ekstra bir puan getirecek dediğim zaman hepsi daha çok dikkatli dinleyebilir diye düşünüyorum.” (odak grup görüşmesi).

“Ya da hani sürekli tekrar tekrar sorulabilir. Hani hatta değişken oranla pekiştğinde hani öğrenci sürekli kendini şey hisseder. Aktif mi diyeyim artık hani bir tedirgin hisseder. O yüzden çalışabilir.” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.3 şimdiye kadar aldığı teknoloji eğitiminin yeterli olmadığını düşünmektedir ve lisansta program tasarlamayı öğrenmesinin iyi olabileceğini söylemiştir.

“Hayır değildi. Bir şey tasarlayabilirdik yani program falan hani eğitimle ilgili bir site kurmak gibi.” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.3 teknoloji destekli öğretimini yapılandırıcı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modeline göre planlamıştır. Ancak deneyimsiz olmasının bazı sorunlara yol açtığını belirtmiştir. Ayrıca model ile yöntemi karıştırmaktadır.

“5E yöntemine uygun planladım aslında. Ya bir de benimde ilk anlatımım olduğu için hani kıyaslama yapamayacağım önceki anlatışlarım ile yani. Çünkü ilk ama konular arası bağlantıları daha iyi kurabilirdim yani bir sorun olduğunu derste anladım hep aynı şeyden bahsediyorum gibi oldu hani.” (ders anlatımı öz-değerlendirme formu)

Ö.A.3 ses tonunu iyi ayarlayamadı, sesini sınıfın tamamına duyuramadı, derse video ile giriş yaptı. Videoda elektriklenme ile ilgili bir deney vardı ama video İngilizceydi. Videoyu izletmeden önce öğrencilere herhangi bir ön bilgilendirme yapmadı. Video izlenirken de bitince de herhangi bir çeviri ya da açıklama da yapmadı. Öğrencilerin ön bilgilerini dersin başında dikkate almadı. Öğrencilere ne yapacağı ve dersin konusu hakkında bilgi vermeden doğrudan konuya girdi.

Öğrencilere söz hakkı verirken sınıfın tamamını göremedi ve parmak kaldıran öğrenciler olduğu halde “ başka bir şey söylemek isteyen var mı?” diye sınıfa sürekli sordu.

Herhangi bir açıklama yapmadan bir gösteri deneyi hazırladı. Yünlü kumaşa sürterek elektrikleştirdiği plastik kalemi pul biber ve tuz karışımına yaklaştırdı.

Öğrenci: Ben bu deneyi biliyorum.

Ö.A.3:Hadi çek

Öğrenci: (öğrenci deniyor)

Ö.A.3: Plastik çubuk pul biberi çekti.

Olayın bilimsel temellerini açıklamadı. Yaptığı deney öğrencilerin dikkatini çekti ve denemek istediler ancak sadece bir kaç deneme fırsatı buldu. Böyle basit bir deneyi herkesin kendisinin deneyebileceği bir ortam yaratabilirdi. Deneyin sonunda yine bilimsel temelleri tartışılmadı ve öğrenciler neyi neden yaptıklarını anlamadılar.

Ö.A.3 hemen plastik kalemin kâğıt parçalarını çekmesi ile ilgili olan 2. deneye geçti. Bu kez öğrencilerin kendisinin yapmasını istedi. Ancak öğrencilere yine neyi neden yaptıklarını açıklamadı ve sonuçları da tartışmadı.

Teknolojik materyali zayıf animasyon ve simülasyon kullanmamış sadece video kullanmıştı. Konu sırlaması uygun değildi ve materyal karışık düzenlenmişti. Ö.A.3 üst düzey açıklamalar yaptı ve kafa karıştırdı.

Sesini iyi ayarlayamadığı için sınıfın tamamına sesini duyuramadı ve öğrencilerin bir kısmı kendi başına kaldı, sınıf içi konuşmalar 6. dakikadan sonra arttı.

Ö.A.3 hazırladığı teknolojik materyali kullanırken öğrencilere not aldırıldı. Ancak not aldırırken ışıklar kapalı olduğundan loş ışıkta öğrenciler ne yazdıklarını tam göremedi. Öğrenciler itiraz edince ışıkları açtırdı bu seferde tahta okunmadı. Not aldırırken sınıf hâkimiyetini daha da kaybetti. Kendisi okumaya karar verdi bu seferde hızlı olduğu için öğrencilerin çoğu geride kaldı. Plana göre oldukça geride kaldı.

Teneffüs bitince öğrencileri toparlamadan derse başladı ve öğrenciler kendi aralarında konuşurken sınıftaki yüksek sese rağmen derse devam etti.

Ö.A.3 kazanım dışı bir kavram olan iki yük arasındaki elektriksel kuvvetten bahsetti ve bir analogi kullandı.

“Aynı yükler iki kardeş. Zıt yükler birbirini tanımıyor ve birbirini çekiyor. Birbirini tanısalar çekmezler.” (video dokümanı).

İkinci ders biraz daha rahatlamıştı ve öğrencilerle iletişimini arttırdı hatta espri yapmaya başladı ama öğrencilerle iletişiminde emir cümleleri kullandı. Düşündürücü sorular sormadı ve klasik bir soru sordu.

Sorunun cevabını ararken cevap veren öğrencilere dönüt vermedi. Öğrencilerin karıştırdıklarını anladı ve bir öğrenciyi nötr cismi çizmesi için tahtaya çağırdı. Öğrenci çizemeyince öğrenciyi kızdı.

“...dinlemiyorsunuz karıştırıyorsunuz bak.” (video dokümanı).

Etki ile elektriklenme konusunu sadece soru cevapla tekniği ile işledi. Bu sırada öğrencilerde bir kavram yanılgısına yol açtı.

“...negatif yükler pozitif yükleri kendine çeker.” (video dokümanı).

Soruları önce defterlerine yazdırmak istedi ancak öğrenciler yetiştiremeyince ve isyan edince ikinci soruyu yazdırmaktan vazgeçti. Konuşmalar artınca sınıf içi düzenlemeler yaptı ve konuşanların yerlerini değiştirdi.

İkinci dersin 30. dakikasında tüm öğrencilerin dikkatini çekti. Elinde dört tane zarf vardı ve dört öğrenci seçti. Öğrencilerden her biri bir zarf aldı. Hangisi doğru söylüyor onu bulacağız dedi. Öğrenciler okudular ama doğru yanlış dönütü verilmeden diğerine geçildi. Dikkat daha birinci zarfta dağıldı. Sınıftaki kesintilere karşı önlem almadı. Okuyan öğrencilerin söylediklerini kendi bile anlamadı. Üç yanlış bir doğru cümle vardı. Sonunda açıkladı. Öğrencilerin anlayıp anlamadıkları yerler olup olmadığını sordu ama sonuçlarıyla ilgilenmedi.

Ö.A.3'ün ders anlatımı video kaydı izlendiğinde teknolojik materyallere karşı geliştirdiği olumsuz tutumun materyali hazırlarken etkili olduğu, materyalin animasyon ve simülasyon içermediği ve sadece içeriğinde video bulunduğu, öğrencilerde bazı kavram yanlışlarına yol açtığı, kazanım dışı açıklamalar yaptığı ve teknolojiyi öğrenci merkezli yöntemlerle bütünleştiremediği görülmüştür. Ayrıca ilk ders anlatışı olması ve pedagojik bilgilerindeki eksiklik sesini ayarlayamamasına, sınıf yönetiminde düzeni sağlayamamasına, kesintilere karşı uygun önlem alamamasına, sınıfta demokratik bir ortam oluşturamamasına yol açmıştır. Ayrıca öğrencilere sorduğu soruların cevapları ile de ilgilenmediği tespit edilmiştir. Tüm bu sıkıntılara ve olumsuz tutumuna rağmen Ö.A.3 teknolojinin öğrenci merkezli stratejilerle bütünleştirilmesi gerektiğini bilmektedir ancak yapamamıştır. Dersini öğrenci merkezli planlamış ancak iki ders saati için çok fazla kazanıma yer verdiğinden ve derste not aldırıldığından öğretmen merkezli bir ders işleyebildiği ve planının gerisinde kaldığı görülmüştür. Sonuç olarak Ö.A.3 teknolojiyi öğretim stratejisi ile bütünleştirememiştir ve Ö.A.3'ün teknoloji ile öğretimde öğretim stratejisi, yöntem ve teknik bilgisi zayıf düzeydedir.

4.7.4. Öğretmen Adayı 4 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.4'ün fen bilimlerinde kullanılabilir öğretim strateji, yöntem ve tekniklerini sayarken bu kavramları birbirine karıştırdığı ve çok fazla yöntem ve teknik bilmediği gözlenmiştir. Ö.A.4 sürekli bir dershanede ders vermektedir ve strateji, yöntem ve tekniklerin isimlerini ve aralarındaki farkları bilmesede derslerinde farklı farklı teknikler uygulayabildiğini vurgulamıştır.

“Yöntem, teknik, strateji bunları biraz karıştırıyorum. İsimlerini bilmiyorum ama uyguluyorum. Derslerimde de hayal gücünü kullanmalarını sağlayarak, analogiler yaparak ya da drama yaptırarak mesela der veriyorum.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.4 ortaokul ve lise öğrenimi sırasında sunuş yoluyla öğretim yapıldığını, üniversitede ders sunusu hazırlarken 5E öğrenme modeline göre hazırladıklarını söylemiştir.

“Hocalarımız genelde düz anlatımı kullandı. Biz de 5E'yi kullandık sunum hazırlarken.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.4 genel olarak fen bilimlerine 5E öğrenme modelinin, yapılandırmacılık, deney, gösterip yaptırma yöntemlerinin ve buluş yoluyla öğretimin etkili olduğunu düşünmektedir.

Elektrostatik kavramlarını teknoloji destekli verirken de en uygun yöntemin sunuş olduğunu, deney ve açıklama yapmasını sağladığını söylemiştir.

“Ee buluş yoluyla düz anlatım mesela, yapılandırıcılık, deney mesela, gösterip yaptırma, 5E kullanılabilir olabilir yani. Bence en etkilisi ne kadar fazla yöntem, teknik kullanırsak o daha etkili oluyor.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Teknolojiyle birleştirirken en uygun bence sunuş olur herhalde. Sunuş olur, deney mesela. Gösterip açıklarım.” (3. Görüşme)

Ancak Ö.A.4 bir dersi devamlı teknolojik materyal üzerinden işlemenin öğrencilerin dikkatini dağıtacağını düşünmektedir.

“Ya ben çocukların ilgisinin çabuk dağılacığından çok endişe ediyorum. Yani devamlı teknoloji çocukların ilgisini dağıtır. Ben bu kanıdayım açıkçası. Bu konuda endişe ediyorum. Hani o dengeyi sağlamakta. Sonra aşırı teknoloji mesela atıyorum bir sunum hazırlıyorum. İşte ha bire bir slaytta video var, işte diğerinde simülasyon var, birinde animasyon var, diğerinde başka bir şey var, birinde uzantı var falan filan böyle çok aşırı yüklenildiğinde de dikkat bozukluğuna sebep olabilir ya da yoğun gelebilir. Hani arada o dengeyi sağlamak bence önemli. Onu sağlamamaktan çekiniyorum açıkçası. Bir de dağılan sınıfı toparlayamamaktan.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Zamanlı bir şekilde. Tamamen değil yani. Yeri geldiğinde tahtayı da kullanacaksın, kapatacaksın videoyu. Daha çok sözlü anlatım, yazdıracaksın. Mesela hani elektrostatik konularında not aldırma olması lazım. Sadece sunum değil, bu sefer alıyorlar, tembelliyorlar, simülasyonu kendi oynatsa bile tek başına yeterli değil.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu)

Ö.A.4 dersini 5E öğrenme modeline göre planladığı için giriş ya da değerlendirme aşamasında teknolojiyi kullanmayı tercih edeceğini ancak açıklamaları kendisinin yapmasının daha doğru olduğunu düşünmektedir.

“Giriş aşamasında da kullanırım, ilgi çekmek için, değerlendirmede de. Gelişme aşamasında çok tercih etmem. Ders anlatmayı tercih ederim.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu)

Ö.A.4 böyle bir derste öğretmenlerin öğrenci ile teknoloji arasında iletişimi sağlayan moderatör olması gerektiğini hem ders sunumundan önce hem de ders anlattıktan sonra vurgulamıştır.

“Öğretmen bu tip bir derste hani ee liderlik değil de, böyle daha çok sırayı sağlayan hani kişi nasıl diyeyim... Eee daha çok böyle hem iletişim araçlarını, hem teknolojiyi, hem de öğrencileri birlikte kontrol edebilen bir mekanizma olmalıdır bence. İkisinin arasındaki iletişimi kurmaya çalışmalı.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“İşte öğretmenin teknoloji ile öğrenci arasındaki iletişimi kurması lazım. Yani nasıl desem. Mesela bir programı kullanacak diyorum ki bir derste atıyorum bulmaca yapacak, internet ortamında. Kendisi bir bulmaca hazırlamış bir programla. O bulmacayı işte elektrostatik konusuyla ilgili çocuklara çözdürecek. İlk gördüklerinde

çocukların çok dikkatini çeker. Ne işe yaradığı, nasıl kullanıldığını, nasıl kullanacağımızı falan anlatır önce. Çocukların biraz merakı gider. Daha sonra derse başlar. Hani hem teknolojiyi öğreten, hem de çocukla arasındaki iletişimi sağlayan olmalı bence öğretmen burada.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu)

Ö.A.4 fen öğretiminde teknoloji kullanırken öğrencilerin ise aktif olması gerektiğini sınıf mevcudunun ise dikkat dağılma problemi yaşanabileceğinden en fazla 15 olmasının daha uygun olacağını söylemiştir. Kendinin kalabalık sınıfın yol açtığı sorunları deneyimi sayesinde aştığını ve özellikle kalabalık sınıflarda deneyimin çok önemli olduğunu vurgulamıştır.

“Öğrenci yaa hem dinleyen olmalı, hem de bence etkinde katılması lazım.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Ee teknolojinin kullanıldığı derslerde çok kalabalık olmamalı bence. Ama aksine çok kalabalık oluyor. Çünkü teknolojinin kullanıldığı derste ilgi daha çabuk dağılıyor. Ee yapay bir şey olduğu için belki de. Yani bir 15 kişilik sınıf bence çok ideal olur. Yani her şey çok daha iyi anlaşılabilir.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Deneyimin kesinlikle etkisi var sınıfı idare etmede. Ben onu hissettim mesela. Aa benimde hani çok sınıflarım oldu. Karıştı benim sınıflarım. Bazen 4’ten 12’ye oluyordu, sonra ayrıldı ortaokul, lise diye. Ama bu kadar kalabalık değildi. En fazla 25 kişi falan oluyordu. Buradaki sınıf kalabalıktı. Kimin anlayıp, anlamadığını çok kolay anlayabiliyordum ama bu deneyimin getirdiği bir şey sadece.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu)

Ö.A.4 fen öğretimini teknoloji ile yapabilmek için öğretmenlerin teknolojik bilgilerinin yeterli olması gerektiğini aksi takdirde aksaklıklar sırasında öğrencilerin dikkatinin dağılacağını belirtmiştir.

“...teknolojik bilginizin de yeterli olması gerekiyor. Sosyal beceri lazım hocam. Bilgisayar açılmadı ne yapacaksın? Öyle bakıp duracaksın 1 dakika da dağılıyor sınıf, 1 dakikada...” (odak grup görüşmesi).

“...Öğretmen çocukları bir araya toparlamakta zorlanabilir. Teknoloji ile ilgili eğer eksik bilgisi varsa hani o sırada takılabilir ya da bazen teknoloji ee hani her zaman biz ulaşamayabiliyoruz. Ne bileyim internet kopar, ee flash bozulur, bilgisayar bozulur ders gider. Ya bu tarz şeyler de var bizi sınırlayıcı.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu)

Ö.A.4 teknoloji destekli derste sınıfın şeklinin, öğrencilerin seviyesinin diğerlerine karşın deneyimli olmasına rağmen deneyimin kendisi için sınırlayıcı olduğunu belirtmiştir.

“Birlikte görmesi gerekiyor projeksiyonu ve öğretmeni, ya da ben deneyde yapıyor olabilirdim. Hani elektroskop vardı önümde, ebonit çubuk falan bunları gösterdim. İşte şu şu, bu bu falan filan diye. Ama çocuk oraya mı baksın, bana mı baksın diye baş etmeye çalışıyor. Ben bilgisayar ekranına bakmak zorundayım, slaytları yönetmek için. Çocuklara bir yandan bakmak zorundayım yani görüş açım çok fazla dağılıyor.

O bir sınırlayıcıydı. Hazırlıksız gelmek hani u önceden o konuyu öğretmemek bir sınırlayıcıydı. Bir de sınıfın ortamını tam bilmiyorsun. Aa sınıf nasıl bir sınıf? İyi bir sınıf mı, kötü bir sınıf mı ya da teknolojiye alışık mı, değil mi bilemiyorsun. Bunlar da sınırlayıcıydı.” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.4 her öğrencinin bilgisayarının internet erişimi olduğu bir derste, öğrencileri kontrol etmenin zorlaşacağını bu yüzden kontrolün öğretilmesinde olması gerektiğini ancak o zaman gerçek bir teknoloji destekli öğretim olacağını vurgulamıştır.

“Elektronik kitap bile olsa farklı sayfalar geçmiş olabilirler hocam. Ağ olarak bütün bilgisayarlar ya da tabletler benim bilgisayarına bağlı olması gerekiyor. Mesela atıyorum ben 3.sayfaya gideceğim. Ben kendi yönlendirdiğimde onlara sadece 3. sayfa görünsün. Onlar başka bir yere giremesinler, başka bir şey yapamasınlar. Sadece onu görsünler. Sadece onu görebilsin ve ders bittikten sonra ben kapattığımda bütün kitaplar, bütün işte kaynak hepsi kapansın. Çocuk orada oyun oynamasın. Hani ne bileyim başka yere giremesin gibi bunlar sistemlerde engellenebiliyorlar. Hani benim kontrolümün altında olsun. Ya da benim gösterdiğim deney ölçme değerlendirme mesela bence çok güzel bir teknik o onu kullanmak. En son ki kısmında. Çünkü hepsinin önünde var. Çok rahat işaretleyip, işaretleyip geçerler. Orada serbest bırakırsın. Hani çocuk direk sayfayı çevirebilir şey yapar. Kontrol edince güzel. Gerçek teknolojik ders olur o zaman...” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.4 lisans öğrenimi boyunca aldığı teknoloji eğitiminin yeterli olmadığını düşünmektedir ve daha detaylı teknoloji eğitiminin verilmesi gerektiğini söylemiştir.

“Yeterli bir eğitim almadık teknolojik açıdan. Yazılım hazırlayabilmeliyim. Animasyon simülasyon falan en azından istekli olanlara bu fırsat verilmeliydi bence.” (1. Görüşme 2. bölüm).

Ö.A.4 ders sunumunda teknolojiyi derse nasıl adapte ederken 5E yöntemine göre planlama yapmasına rağmen sunuş yoluyla öğretim yaptığının bilincindedir. Teknoloji kullanmanın öğrenmeyi artırdığını düşünmektedir.

“Sunuş yoluyla kullandım. Şey teknoloji ağırlıklı oldu tabii.” (ders anlatımı öz-değerlendirme formu)

“Bence iyi öğretiyor teknoloji kullanmak onu gördüm. Yani bir kere 3 boyutlu her şeyi görüyorlar, çok güzel. Ondan sonra ilgi çekici unsurlar çok fazla, dikkati çok güzel toplayabiliyor. Yani bir günümüz fiziği artık çok gelişti, anlatırken teknoloji kullanmak şart gibi, her şeyin örneğini bulmak artık kolay.” (odak grup görüşmesi).

Öğretmen adayının derste karşılaştığı ilk güçlük belleği takacağı yeri bulamaması oldu. Derse biraz ürkek bir giriş yaptı, hazırlıklarını önceden yapmadı, ders sırasında hazırladığı teknolojik modülü bilgisayara yükledi. Bu sırada zaman kaybetti ve öğrenciler kendi halinde kaldılar ve konuşmaya başladılar.

Ö.A.4 kazanımlardan bahsederek öğrencileri bilgilendirdi. Ancak bu esnada öğrencilerin dikkatini çekmekte zorlandı. Kazanımlar hakkında bilgilendirme yaptıktan sonra derse dikkat çekici bir giriş yaptı. Hazırladığı sunumda yetenek sizsiniz logosu vardı ve bu öğrencilerin güdülenmesini sağladı.

Daha sonra bir video izleterek giriş yapmak istedi ancak seçtiği video MEB tarafından yasaklı bir site olduğundan köprü çalışmadı. Bu sırada bir taraftan yeni bir video aramaya başladı ve bir taraftan da o açılana kadar öğrencilere geçmiş yıllarda öğrendikleri konulardan sorular sordu. Öğrencilerden bazıları dersane, bilgi evi gibi uygulamalardan dolayı konu hakkında bilgi sahibi olarak gelmişti ve bunu hissettiğinde kısa süreli bir şaşkınlık yaşadı. Ancak okulun interneti yavaş olduğundan videoları yavaş açıldı ve Ö.A.4 boşluğu doldurmak için açılmayan videosunun içeriğini anlatmaya başladı.

Ö.A.4 maddenin yapısı ve atom başlığı altında atomun yapısından konuya başladı. Daha sonra elektrik yükü ve çeşitlerine geçti ve dersi soru cevap şeklinde işlemeye karar verdiğini söyledi. Daha sonra nötr cismin ne olduğunu sordu. Diğer sayfalarda görsellerde kullandığı yazıların puntosu çok küçük ve kasabalılıktı ve yazılar okunmuyordu. Çocuklara günlük hayattaki gözlemlerini sordu. Videolar sürekli kesildi ve bu sırada sürekli keşke indirseydim diye söylendiği görüldü.

Ö.A.4 her konu başlığı için güzel videolar ve etkinlikler bulmuş, çok uğraşmış ancak açamadığı için toparlamaya çalıştı ve mutsuz oldu. Balonla hiç deney yaptınız mı diye sordu ve basit bir deneyi hemen orada yapmak yerine simülasyon hazırlamış ancak açılmayınca da yapmak yerine anlatmayı tercih etti.

Ö.A.4: Ebonit ve cam çubuk sürtünme ile elektrikleğinde hangi yükle yüklenir, elektriklelenir mi ya da buradan başlayalım.

Öğrenci: Evet

Ö.A.4: Neyle peki?

Öğrenci: Ebonit çubuk saçla mesela.

Ö.A.4: Saçla da mı oluyor gerçekten?

Öğrenciler: Evettt

Ö.A.4: Yapabilir miyiz?

Daha sonra topraklamaya geçti ve öğrencilerden gözlerini kapatmalarını istedi. Bir senaryo oluşturdu.

Ö.A.4: Yorgunsunuz, ayakkabınızı çıkardınız kuma basıyorsunuz, kum sıcak neden bir rahatlama hissedersiniz?

Öğrenci: Rahatlarız ohhh...

Ö.A.4: Bunalınca toprağa bas denir neden acaba?

Öğrenci: Eksi elektrik

Ö.A.4: Hayır bu yanlış oldu.

Ö.A.4: Parmak izinin topraklama sayesinde bulunduğunu biliyor musunuz?

Elektroskop yapımını anlatıyor ve öğrencileri düşünmeye sevk ediyor. Bu sırada demokratik bir ortam sağlıyor. Bu konu ile ilgili bir drama videosu bulmuştu.

Ö.A.4: Nelere dikkat edilir, neden cam kap kullanılır?

Öğrenci: Hava olmasın diye...

Ö.A.4: Hava olmasın diye evet yoksa hava mı, yük mü hareket ettirdi bilemeyiz.

Ö.A.4: Yapraklar neden incecik?

Ö.A.4 6. sınıf konularını sorgulattı elektrikle ilgili ama bunun farkında değil sanki bu sene ki konu gibi anlattı. Ama süreci iyi yönetti, sınıf hâkimiyet düzeyi arttı. Çocuklarla iletişimi gayet iyiydi ve açılmayan videolardaki olayları hayal etmelerini sağladı.

Ancak iletkenlik ve yalıtkanlığı anlatırken “asit- baz biliyor muyuz” diye sordu. Üst sınıf kavramı olduğunu bilmiyordu ve bu konuda çok üst düzey bir açıklama yaptı, yarı iletken, süper iletken kavramlarına girdi. Aslında dersin en başında kazanımları vermişti, bu konulara hiç girmemesi gerekiyordu ama kazanımların neler olduğunu aslında kendi de bilincinde değildi. Süpermenden süper iletkene benzetme yaparak süper kelimesini sorgulattı. Hem kafa karıştırıyor hem de zaman kaybetti.

Aslında çok az da olsa hem kazanım dışı kavramlara yer vermese hem de hazırladıkları teknolojik materyallerin tamamı açılrsa profesyonelce hazırlanmış bir akıştı. Her konu video ve simülasyonlarla bezenmiş, akılda kalıcı, gerçek hayat videoları vardı. Açılmayan videolar için teneffüste hemen B planına geçti ve fen öğretmenlerine yönelik meb tarafından yasaklanmamış sitelerden yeni teknolojik içerikler buldu. Küçük bir araştırma ile yeni bir plan yapıp ustaca bu durumuna uygun bir akış hazırladı.

Soruları çözelim diye çocukları güdüledi ve dikkatlerini güzelce çekti. Animasyonu oynattı ve dikkatle izleyin soru soracağım dedi, çocuklara düşündürücü sorular sordu, sürekli sorgulattı. Sınıfta demokratik bir ortam oluşturmaya özellikle dikkat etti ve herkesi derse katmaya çalıştı. Yanlış açıklama yapan çocuklar için tekrar izletip açıklamayı topladı.

Sürekli öğrencilere anlayıp anlamadıklarını sordu ve soru sormaları için onları cesaretlendirdi.

İkinci dersin bitimine 20 dakika kala konuları bitirdi ve değerlendirme sorularına geçti. Değerlendirme animasyonu herkesin dikkatini çekti.

Ö.A.4 nötr cimin ne olduğu ve pozitif yüklerin hareket etmediği gibi konulardaki kavram yanlışlarına dikkat çekti. Değerlendirme animasyonunda bazı ikonlar vardı. Tıklayınca onunla ilgili açıklama geliyor ve böylece konuyu toparlıyor, bir özet haline getirilmiş, düşündürücü sorular da soruyordu. Teknoloji destekli değerlendirme yapabildi. Ancak bulmaca da bir sonraki konu ile ilgili yerler vardı onları boş bıraktı kendi hazırlamamıştı. Ama çevrimiçi bir sınav uygulayan tek öğretmen adayı oldu.

Ö.A.4'ün ders anlatımı video kaydı izlendiğinde teknolojik materyalini oldukça iyi hazırladığı ve aksaklıkları da kolaylıkla giderebildiği gözlenmiştir. Aynı zamanda çok sayıda kazanımların tamamını kapsayıcı animasyon, simülasyon ve video bulduğu, kesintilere karşı güzel ve kırıcı olmadan önlem aldığı, özellikle konuşan ilgisiz öğrencileri derse katmayı başardığı, öğrencilerin sorduğu sorulara tatmin edici cevaplar verdiği tespit edilmiştir. Ancak basit bir elektriklenme deneyi bile yapmadığı, ders kitabını hiç kullanmadığı ve öğrencilere not aldırmadığı, konuyu anlatırken zaman zaman kazanımlar dışına çıktığı ve az da olsa bazı kavramsal yanlışlıklar yaptığı gözlenirse de ama sınıf hâkimiyeti, öğrenciyi anlama konusunda oldukça iyi olduğu gözlenmiştir. Dersini öğrenci merkezli planlamış ancak tam olarak öğrenci merkezli bir strateji uygulayamamıştır. Ö.A.4'ün dersin bitimine 3dk kala anlayıp anlamadıklarını sorduğu ve dersi toparladığı gözlenmiştir. Bir sonraki derse yönelik ödevlendirme yaptı ve bunu yapan tek öğretmen adayı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin sınava gireceklerini ve bu konuların önemli olduğunu vurgulayarak güdülenmeyi artırdığı ve bu konularla ilgili daha çok animasyon ve örnekler için öğrencilere site isimleri veren tek öğretmen adayı olduğu da kaydedilmiştir. Sonuç olarak Ö.A.4'ün teknolojiyi öğretim stratejisi ile bütünleştirebildiği ancak kısmen öğrenci merkezli bir ders yapabildiği ve ders bitiminde tatmin ve kendinden emin bir hali olduğu tespit edilmiştir ve Ö.A.4'ün teknoloji ile öğretimde öğretim stratejisi, yöntem ve teknik bilgisi yüksek düzeydedir ancak daha fazla deneyime ihtiyacı vardır.

4.7.5. Öğretmen Adayı 5 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.5'in fen bilimlerinde kullanılabilecek öğretim yöntem ve stratejilerini sayarken bu kavramları birbirine karıştırdığı, hangisi teknik hangisi yöntem ayırt edemediği ve çok fazla yöntem ve teknik bilmediği gözlenmiştir.

“Sunuş, buluş, probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme. Onun dışında aklıma gelmedi şuan.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.5 ortaokul ve lise öğrenimi sırasında daha çok sunuş yoluyla öğretim yapıldığını, üniversitede ise sunuş yoluyla öğretim stratejisinin kullanılmaya devam ettiğini ancak söylemiştir.

“Sunuş kullandılar. Düz anlatım ve projeksiyon yani.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ayrıca Ö.A.5 fen bilimleri dersinde elektrostatik konularını öğretirken buluş stratejisinin daha iyi olduğunu ve kendi sınıfında buluş stratejisini seçeceğini çünkü daha kalıcı öğrenme sağladığını düşünmektedir.

“Buluş yoluyla öğrenmeyi seçerdim. Çünkü öğrencide kalıcılığının daha fazla olduğunu düşünüyorum. Hani direk aktarmak yerine öğrencinin ulaşmasını istiyorum. O yüzden de buluş yöntemi bence.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.5 genel olarak fen bilimine en uygun stratejinin buluş stratejisi olduğunu düşünmektedir. Teknoloji destekli elektrostatik kavramları öğretilirken de en uygun yöntemin deney ve video izlettirmek olduğunu çünkü öğretmenin sunuş yoluyla açıklaması mümkün olmayan soyut bazı kavramların örneklerini görmelerinin etkili olacağını söylemiştir. Sonuç olarak gösteri deneyi ve teknolojinin birlikte kullanılmasının daha etkili olacağını düşünmektedir.

“İki deney bence etkili, bunun dışında animasyon seyrettirmekte ya da video seyrettirmekte etkili oluyor. Çünkü o öğrenciler somut olarak göremiyorlar negatif yükleri, pozitif yükleri ama videoda onu seyrettikleri zaman ona hani yap dendiğinde, belki de deneyle sonra video bütünleştiriyor öğrendiklerini. En uygunu deney... Aslında bu tam en uygunu derken hani deneyde önemli bence video da önemli. İkisini de şey yapamıyorum, ön sıraya alamıyorum... Birlikte daha iyi olur aslında.” (3. Görüşme)

Ö.A.5 ilk görüşmede teknolojiyi derse nasıl adapte edeceği konusunda belirsizlik yaşarken son görüşmede teknolojiyi derse nasıl adapte edeceğine karar vermiş görünmektedir.

“Yani video seyrettirebilirim, animasyon, simülasyon bulabilirsem ya da elde edebilirsem, ulaşabilirsem onları göstermeyi çalışırım.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Sunarken sunum hazırlarım PowerPoint sunusu. Aralara videolar, animasyonlar eklerim. Buluş yöntemiyle öğrencide simülasyon ve animasyonla merak uyandıracamız... Sonra buradan çıkarımlar yapmasını sağlarız. Görselle soyut olan kavramı somut hale getirebiliriz.” (3. Görüşme)

“Elektrostatığı öğretirken daha önce dediğim gibi deney yapabiliriz ama deneyin yanında simülasyonlarla videolarla destekleriz.” (3. Görüşme)

“İmm ilk başta dediğim gibi öğrenciye aslında ilk başta 5E yapardım. Daha sonrasında ee dediğim gibi işte bu keşfetme kısmında kendim anlatırdım. Mesela bir konu anlatacağım onunla ilgili bilgiyi hani öğrencilere ne kadar biliyor kontrol ederdim. Daha sonra açıklama kısmında biraz açıklama yaptıktan sonra öğrenciye orada eğitim teknolojilerini kullanabilirim yani 5E içinde.” (3. Görüşme)

Ancak Ö.A.5 teknoloji destekli bir derste öğrencinin aktif olması gerektiğini ancak öğrenciyi nasıl aktif hale getireceği konusunda bilgi sahibi olmadığını belirtmiştir. Öğrencilerin ilgisini derste tutabilmek için hazırlık aşamasında çok uğraşması gerektiğini ve içeriğin ilgi çekici olması gerektiğini düşünmektedir.

“Teknoloji ile zenginleştirilmiş bir fen dersinde hani öğrencinin bir kere aktif olması gerekiyor. Ama bu aktiflik hani video seyrettirdim ya da animasyon değil sadece. Aslında bu da yeterli değil ama bunun dışında yapılabilir olan şeyleri bilmiyorum. Neler uygulanır, dersi öğrenciye daha aktif hale getirmek için imm bunlar hakkında bilgi sahibi değilim.” (1. Görüşme 2. bölüm).

“Öğrenciyi ders boyunca ilgisi dağılmadan tutabilmek için materyalin ilgi çekici olup, olmaması da önemlidir. Ve hazırlık aşamasında gerçekten bize çok iş düşüyor.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

Ö.A.5 kendi ders anlatımını değerlendirirken animasyon, simülasyon ve videoların dersin giriş kısmında merak uyandırmak için kullanılmasının uygun olacağını düşünmektedir. Ancak odak grup görüşmesinde herhangi bir sınırlandırmaya gitmeyeceğini ve ne zaman ihtiyaç duyarsa o zaman kullanmayı tercih edeceğini belirtmiştir.

“İı girişte yani öğrenciye bir merak uyandırma yaratıldıktan sonra kullanılabilirim.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu)

“Ee ben ders anlatırken ı anlatacağım konudan benim açıklamamda zorluk çektiğim yani açıklamak daha çok zamanımı alıyorsa, simülasyonla ya da kullandığım teknolojik aletle bu daha kalıcı olmasını sağlarım. Yani kısmen giriş ya da değerlendirme diye sınırlandırmam.” (odak grup görüşmesi).

Ö.A5 teknoloji ile zenginleştirilmiş bir fen dersinde öğretmenin eğer teknolojiyi tam anlamıyla kullanmayı bilmiyorsa etkili olmayacağını düşünmektedir.

“Kullanmayı bilmiyorsa etkili olamaz...” (1. Görüşme 2. bölüm)

Ö.A.5 teknoloji destekli bir derste öğretmenlerin öğrencinin aktif olmasını sağlaması gerektiğini belirtmiştir. Ancak interneti ve içeriği yönetmesi gerektiğini de düşünmektedir. Sınıf mevcudunun ise en fazla 15-20 kişi olması gerektiğini söylemiştir.

“Öğretmenin rolü öğrenciyi aktif hale getirmek. İnternet bağlantısında kendi kullanabilecek bu şekilde bir teknoloji destekli ders. Burada değil mi öğretmen animasyon vs hazırlamayı bilirse daha iyi olabilir. Öğrenci de onu oynatacak sadece.” (1. Görüşme 2. bölüm)

“Öğrencilerin rolü de işte aktif olmak, kendilerinin kullanabilmesi. İmm bireysel olacak öğrenciler. Tek tek oturacaklar. Aslında masa hani biraz daha u şeklinde ki bir yöntem, 15-20 kişi en fazla. “ (1. Görüşme 2. Bölüm

Ö.A.5 teknoloji destekli derste öğretmenin, öğrencilerin sıkılıp dersi dinlememeleri ve öğretmenin sınıf hâkimiyetini kaybetmesi gibi sıkıntılar yaşayabileceğini belirtmiştir.

“... çocuklar suiistimal edebilirler, sona doğru sıkılabilirler ya da çok uzun bir video izliyorsak mesela. Çok uzun video çocukların ilgisini çekmemişse bir de, öğrenciler aralarında konuşmaya başlayabilirler ve dersi dinlemezler, ilgilenmeyebilirler. Bu sıkıntıyla karşılaşabilir.” (1. Görüşme 2. bölüm).

“Öğrenciler dinlemeyebilirler, çok kalabalık bir sınıfta sunum yapıyorsak. Ee 40-50 kişilik sınıfta sunum yapıyorsak sınıf kontrolünü sağlamada zorlanabiliriz.” (3. Görüşme).

Ö.A.5 teknolojinin kullanıldığı bir derste öğrencilerin de teknolojik bilgilerinin yeterli olması gerektiğini düşünmektedir.

“Yine aynı şekilde öğrenciler de bilmiyorlarsa amacına ulaşamaz bence sistem, önceden bu bilgiyi vermeleri gerekiyor öğrencilere...” (1. Görüşme 2. bölüm).

Ö.A.5 öğretmenin dersten önce belirlediği stratejiye uygun hazırladığı teknolojik materyali önceden dikkatlice kontrol etmesi gerektiğini bizzat yaşayarak öğrendiğini vurgulamıştır. Ayrıca sınıfın teknolojik alt yapısının da önemli olduğunu belirtmiştir.

“Hocam ben hazırlık aşamasında animasyon, simülasyon bulurken biraz imm uğraştım. Bunun için en fazla uğraştım. Ama dersi anlatırken de u orada bir tane gösterdiğim bir animasyonda u (+) yüklerin hareket ettiğini yani geçişini gösteriyordu. İu orada bir yanlışlık vardı ve ben bunu hazırlarken fark etmediğimi, hani dersi anlatırken fark ettim. Hatta öğrenci orada bir tane soru sordu. (+) yükler hareket etmiyordu hani diye. Ben orada kaldım bir şey söyleyemedim. Kötü çok kötü bir durummuş bunu fark ettim. Ben hazırlık aşamasında daha dikkatli davranmam gerekiyormuş anladım. Sonra bakalım dedim. Geçıştirdim. Üstünü örttüm. Yani bocaladım yani açıkçası.” (odak grup görüşmesi) .

“Yani önceden ee mesela orada İngilizce kelimeler vardı onları, aslında dün bakmıştım ama unuttum. Not almam gerekirdi. Onları öğrencilere açıklamam gerekirdi. Yani en azından hani videoyu bir iki kere seyredip, onun üzerinde öğrencilerin yorum yapmasını sağlamam gerekirdi ve hani böyle yanlış olan ya da

açıklayamadığım bir videoyu koymamam gerekirdi.” (ders anlatımı öz-değerlendirme formu)

“Sunum yapmadan önce hazırlığını yapmamız lazım görmemiz lazım hani burayı görmemiz gerekiyordu. Bilgisayarı, flash belleğin takılacağı yeri her şeyi hani, projeksiyonu. Projeksiyon mesela yukarı doğru falan yansıtıyordu. Tam ekran gözükmüyordu. Bu bir problem oluşturunca. Teknolojik durumu sınıftaki iyi belirlemek lazım” (odak grup görüşmesi) .

Ö.A.5 aldığı teknoloji eğitiminin kendisi için yeterli olmadığını düşünmektedir ve teknoloji eğitimi sırasında modern öğretim teknolojilerinin öğretilmesi gerektiğini söylemiştir.

“Yeterli değildi bence. Akıllı tahta kullanımı öğretilir, animasyon simülasyon hazırlama öğretilir. Artık günümüz bunu gerektiriyor bence.” (1. Görüşme 2. bölüm).

Ö.A.5 teknoloji destekli öğretimini yapılandırıcı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modeline göre planlamıştır. Ancak model ile yöntemi karıştırmaktadır.

“5E yöntemini kullandım. Giriş-açıklama-keşfetme-derinleştirme-değerlendirme kullanmaya çalıştım.” (ders anlatımı öz-değerlendirme formu)

Ö.A.5 derse profesyonelce giriş yaptı, ilk önce öğrencilerin halini hatırlı sordu. Günlük konulardan elektriğe geçti ve öğrencileri derse hazırladı. Daha sonra onlara beş dakika süre vererek isimsiz olarak bir kâğıda elektriklenme ve elektroskop hakkında bildiklerini yazmalarını istedi. Ancak kâğıtları toplamadı, kâğıtlar öğrencilerin ellerinde kaldı ve hiç okumadı, geri dönüt vermedi.

Derse gelmeden önce ders kitabını edinmiş ve yanında getirmişti. Okulda bilgisayar olduğunu bildiği halde işini sağlama almış ve kendi bilgisayarını da getirmişti. Öğrencilerin yazıp yazmadıklarını kontrol etti ve sürekli sınıfta dolaştı. Sonra bir öğrenciden konunun ilk sayfasını yüksek sesle okumasını istedi ve öğrencilerden bahsedilen olayların nedenini açıklamasını istedi ancak öğrencilerden cevap gelmedi. Öğrenci okurken ara sıra kesip öğrencilere düşündürücü sorular sordu ve önemli yerlere vurgu yaptı. Tekrar okutup öğrencilerin fikirlerini sordu.

Ö.A.5 çok fazla kitaba bağlı hareket etti. Ancak sınıf hâkimiyeti iyiydi ve kesintilere karşı ustalıklı önlem aldı ve gerektiğinde öğrencilerin yerlerini değiştirdi.

Konuştuğu öğrencilerin adlarını aklında tuttu ve bir daha ki sefere onlara isimleri ile hitap etmeyi ihmal etmedi ve onlarla etkili bir iletişim kurduğu gözlemlendi. Öğrencileri fikirlerini söylemeleri konusunda cesaretlendi. Ses tonunu iyi ayarladı. Ancak öğrencilerin dikkatini

çekemedi ve monoton bir ders olmaya başladı. Buna rağmen demokratik bir sınıf ortamı sağladı. Ve önceden ünite de neler öğrenecekleri konusunda onları bilgilendirdi.

Ö.A.5 öğrencilere bir deney izletecekti, sunusuna köprü kurmuş ve açılmasını bekledi. Video açılmadı ve Ö.A.5 paniklemeden hemen B planına geçti. Öğrencileri ders kitabındaki etkinliğe yönlendirdi. Önce deneyi bir öğrenciye okuttu. Bu sırada internetteki sıkıntıyı araştırması için bir öğrenciyi görevlendirdi. Öğrenciler sorunu gidermeye çalıştı ancak sorun giderilemedi ikinci ders yapacağını söyledi.

Statik elektriğe yüklü kazağın çıkarılması sırasında oluşan kıvılcımları örnek verdi ve bu bir elektriklenme dedi. Öğrencilerden bazıları kaydırakların güneşten elektriklendiğini söyledi ama düzeltme yapmadı.

Ö.A.5: Yünlü kazağınızı çıkarırken kıvılcım gördünüz mü hiç?,

Öğrenci: Evet...

Ö.A.5: Bu elektriklenme ile olur.

Öğrenci 2: Kaydıraklar da güneşten elektriklenir.

Öğrenci 3: Evet...

Ö.A.5:

Daha sonra atomun yapısını anlatmaya başladı. Proton ve elektronun yükünü sordu, atomun yapısını güneş sistemine benzetti. Hazırladığı modülden okumaya başladı. Birim yük, elementer yük gibi çok üst düzey kavramlara yer verdi.

“Nötr ne demek” diye sordu ve nötr kavramını kavram yanılgısı oluşturmadan güzelce açıkladı. Öğrencilerin olası kavram yanılgıları hakkında bilgi sahibi gibi görünüyor. Daha sonra yükler arası etkileşime geçti ve şu ana kadar hiç not aldırmadı.

“Aynı yükler birbirini iter bu günlük hayatta var mı” diye sordu ve “kulaklıkların birbirini ittiğini” söyledi. Kutuplardan bahsetti ve mıknatıslardan örnek verdi. Ancak öğrencilerde bir başka konu ile ilgili kavram yanılgısı oluşturdu.

Buradan iletken cisimlere geçti. İyon kavramından bahsetti. Ancak bu düzeyde öğrencilerin henüz iyon kavramını öğrenmediklerinin farkında değil. Öğrencilere bilmedikleri kavram üzerinden açıklama yaptı.

Yalıtkanları anlattı ancak bunlar 6. sınıf konusu fazla zaman ayırdı. Öğrencilerin ön bilgilerini yokladığını sanıyor ama konuya ayırdığı zaman ve açıklamalara göre konuyu yeniden anlatıyor farkında değil.

Elektriklenme çeşitlerine geçiyor. Öğrencilere günlük hayat tecrübelerini soruyor. Bu konudaki teknolojik materyal yetersiz, video ya da animasyon hazırlamamış. Sürtünme ile elektriklenme konusunda basit etkinlikler yapabilecekken yapmıyor.

Okulun internet bağlantısında bir sıkıntı var ama modülünde kullandığı teknolojik materyalleri önceden indirdiği için sorun yaşamadı. Projeksiyon perdesi doğrudan tahtaya yansıtıldığı için görselin üzerine basit bir çizim yaptı. Çizim üzerinden soru sordu ancak çok karışık görünüyordu ve sadece birkaç öğrenci dinledi.

“Elektriklenme ile ilgili deney izleyeceğiz” dedi ve öğrencilerin dikkatini çekebildi. Aralarda sorular soruyor. Sürtünme ile elektriklenmeyi vurguladı. Ancak kavramsal açıklama yetersiz kaldı.

Okulun bilgisayarında Q ve F klavye dönüşümünü nereden yapacağını bilmiyor. Öğrencilerden yardım aldı. Videoları, simülasyonları ve animasyonları izledikçe öğrenciler dersi daha keyifli bulmaya başladılar. Kullanılan teknoloji miktarı arttıkça ders daha ilgi çekici olmaya başladı. Keyifle izleyip sonunda tartıştılar. Videolarla dersi toparlayıp özetlemiş oldu. İlk defa anlamayan var mı diye sordu (40+23.?). Daha sonra öğrencileri ders kitabı değerlendirme sorularına yönlendirdi.

Ö.A.5'in ders anlatımı video kaydı izlendiğinde teknolojik bilgisinde çok fazla eksik olmamasına ve ders planına teknolojiyi entegre etmesine rağmen teknoloji ile öğretim stratejisini bütünleştiremediği görülmüştür. Ancak teknolojinin öğretmen merkezli yaklaşımlarla bütünleştirilmesi gerektiğinin farkındadır ve bu konuda olumlu bir tutuma sahiptir. Ö.A.5 yapılandırmacılığa dayalı buluş stratejisi ve 5E yöntemini içeren bir ders planlamasına karşın sunuş yoluyla ders yapmış ve bir müddet sonra lisans öğretimi sırasında yaptığı gibi alan bilgisi ile ilgili bilgileri sunudan okumaya başlamıştır. Materyal sınırlı sayıda animasyon ve simülasyon içerdiği de tespit edilmiştir. Ancak sınıfta demokratik bir ortam sağlayabilmiş ve kesintilere karşı uygun önlem alabilmiştir. Ö.A.5 soru cevap yöntemini ve buluş stratejisi de kullanmak istemiş ancak hiç deney yapmamış, sorduğu soruların cevapları için öğrencilere yeterli süre vermemiş ve bir iki öğrenciden sonra cevabı kendisi açıklamıştır. Aynı zamanda öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini dersin sonuna

kadar hiç kontrol etmemiştir. Dersin sonunda modülüne eklediği bir kaç soruyu sormuş ancak asıl değerlendirme için öğrencileri ders kitabındaki etkinliklere yönlendirmiştir. Ö.A.5 açıklamaları sırasında kavram yanılgısı oluşturmadığı fakat ara sıra üst düzey kavram kullandığı tespit edilmiştir. Ö.A.5 öğrenci merkezli bir ders yapmak isterken tamamen öğretmen merkezli bir ders yapmıştır ve sonuç olarak teknolojiyi öğretim stratejisi ile bütünleştirememiştir. Sonuç olarak Ö.A.5'in teknoloji ile öğretimde öğretim stratejisi, yöntem ve teknik bilgisi orta düzeydedir yani kısmen yeterlidir.

4.7.6. Öğretmen Adayı 6 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.6'nın aslında fen bilimlerinde kullanılabilecek oldukça fazla öğretim strateji, yöntem ve teknik bildiği ancak bunları birbirine karıştırdığı ve yöntem-teknik-strateji hakkında ezber bir bilgiye sahip olduğu ve ezberinin de yanlış olduğu gözlenmiştir.

“5E, yapılandırmacı yaklaşım, buluş yöntemi, sunuş yönetimi, eee beyin fırtınasına dayalı, soru cevap yöntemine dayalı gösterip yaptırma, drama, rol oynama imm başkada... Ha şöyle söyleyeyim immm yöntem dışta, teknik içte, strateji en içte... Örnek veremeyebilirim bir dakika. Imm... Öğretim yöntemi eee sunuş yoluyla olsun, uı teknik deney yaparak olsun, strateji ise bunu benim öğrencilere anlatış şeklim olabilir. Strateji ismi hiç gelmedi aklıma şuanda...” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.6 ortaokul ve lise öğrenimi boyunca sunuş yoluyla öğretim yapıldığını, üniversitede de kendileri ders sunusu hazırlarken genellikle 5E öğrenme modeline göre hazırladıklarını söylemiştir.

“Imm düz anlatım kullandı. Sunuş diyelim biz ona. Sunuş yoluyla... Biz de 5E kullanıyorduk.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.6 genel olarak fen bilimlerine 5E, yapılandırmacı yaklaşım ve sunuş yoluyla ya da buluş öğretim stratejilerinin etkili olduğunu düşünmektedir. Teknoloji destekli bir derste elektrostatik kavramlarını verirken de en uygun stratejinin önce sunuş olduğunu söylemiş daha sonra yine yapılandırmacılığa dayalı 5E öğrenme modeli olarak değiştirmiştir. Her ne kadar öğrenci merkezli yaklaşımları doğru bulsa da aslında öğretmen merkezli anlayış geliştirdiği gözden kaçmamaktadır. Elektrostatikte gösterip yaptırma seçeceğini ve kendisinin bu konuları öğrenirken yaşadığı deneyimi hiç unutmadığını söylemesine karşın ders anlatımı sırasında kendisi basit deneyleri bile yapmamıştır.

“5E yapılandırmacı yaklaşım kullanılabilir, sunuş yoluyla kullanılabilir, buluş yoluyla daha çok kullanılabilir fen ve teknolojide bence.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“En etkilisi 5E bence. Çünkü 5E de öğrencinin kendisinin bulması sağlıyor. Hani atıyorum mesela ben bir şeyi anlatınca direk o almıyor hani ben bir şeyi direk anlatmıyorum, onlarla beraber karşılıklı iletişim şeklinde o cevabı onlara buldurarak şey yapıyorum ve bu daha etkili oluyor bence.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Gösterip yaptırmayı seçerdim elektrostatikte öğretmen olunca ben. Mesela o elektrostatiği getirmişti bizim hocamız. Şişenin içerisine ee telle mantar tıpayla falan onun yapraklarını falan biz onu yapmıştık. Mesela o etkili bir şey olmuştu. Aaa adını hatırlamıyorum da ben kendimde yapmıştım. Küçük bir damacana almıştım, onun içerisine yaktık, havayı tıkadık mantar tıpayla ondan sonra demir geçirmiştik. Ondan sonra yapraklar için alüminyum folyo bağlamıştık tellerin ucuna. Yaprakların açılıp kapanmamasına bakmıştık. Ama unutmadım hiç.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.6 teknolojiyi derse nasıl adapte edeceğine son görüşmede karar vermiş görünmektedir. Daha çok doğrulayıcı olarak kullanmayı tercih edeceğini belirtmiştir.

“Ee şey buluş yöntemi kullanılabilir, ee şeyde olur tümevarım olur, imm sunuş olur. En uygun en uygun olan bence yapılandırmacı yaklaşım olur yine teknoloji ile bütünleşen, 5E öğrenme modeli. Hani önce u önce tahminini sorup sonra ee deney yapıp ya da hani bir örnek üzerinde, video üzerinde gösterip, sonra önce tahmin ediyor, tahmininden sonra o tahminin doğrulayıcı şekilde. Öğrenciye buldurucu şekilde.” (3. Görüşme)

Ö.A.6 bir dersi devamlı teknolojik materyal üzerinden ve sunuyu okumak şeklinde işlemenin doğru olmadığını ve öğrencilerin yorulup sıkılacağını düşünmektedir. Aynı zamanda Ö.A.6, öğretmen merkezli anlayışını burada da sergilemektedir.

“Hayır. Teknoloji desteği tabii ki de sunuyu okumak şeklinde değil. O şekilde de bu seferde hem gözleri yorulur, hem de imm sürekli bir şeye yani görsel de tamam önemli, sürekli o zaman ben niye öğretmen niye var sınıfta. O zaman sunumu açar birisi o çocuklar dersi dinlerlerdi yani. Hani ben öğretmenken dersi de anlatmak gerekir diye düşünüyorum ben.” (3. Görüşme)

“Öğrencilerin karşılaşacağı güçlük tek bir şeye odaklanmak olabilir. Sadece mesela orada bakar mesela bir şeye bir yere bakarken yani şu karşıda yazı var ya ben onu istemsiz olarak okurum yani. Siz bana onu okuma deseniz de ben onu istemsiz olarak gözüm onu okur. Orada da istemsiz olarak bir resim vardır, resme bakar çocuk. Ama u onu öğrenir mi, onun mantığı nedir? Sadece bakarak bu olmaz yani. Öğretmenin yine orada anlatması gerekiyor. Burada bu gelmiş, böyle olmuş, şöyle olmuş diyerekten.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.6 dersini 5E öğrenme modeline göre planlamış olup için giriş aşamasında teknolojiyi kullanmayı tercih edeceğini ve açıklamaları kendisinin yapması gerektiğini düşünmektedir.

“Simülasyon gibi teknoloji desteği girişte olur bence. Gelişmede ben ders anlatmalıyım.” (3. Görüşme)

Ö.A.6 teknoloji destekli bir derste her ne kadar öğrenci aktif olmalı dese de öğretmen merkezli bir anlayış geliştirdiği görülmektedir. Sınıf mevcudunun ise en fazla 20-25 olmasının daha uygun olacağını söylemiştir.

“Öğrencinin rolü de yapılandırmacı yaklaşıma göre düşünürsek u öğretmen öğrenciye buldurmali, doğruyu buldurmali... Iu öğrencinin kendisinin öğrenmesini sağlamali bence. Derste yapmalı bunu diye düşünüyorum. Sınıflar 24-25 kişilik bence.” (1. Görüşme 2. bölüm) .

“Bence her öğrenciye bir bilgisayar olmalı. Herkes kendisi görmeli bence. Animasyon, simülasyon kullanacaksınız, öğrenciler bunu deneyecek “(ders anlatımı öz-değerlendirme formu).

Ö.A.6 fen öğretimini teknoloji ile yapabilmek için öğretmenlerin teknolojik bilgilerinin ve alan bilgilerinin yeterli olması gerektiğini belirtmiştir. Bu konudaki alan bilgisindeki eksikliklerin kendisini sınırladığını söylemiştir.

“Ya hani ee şimdi ben burada sunumu falan yaptım ama şimdi tecrübesizlik şey oldu. Normalde mesela okulda bir yaptığımız sunumda benim sunumda sadece görseller vardı. Hiç konuya ait bir cümle bile yoktu yani. Etkinliğin aşamalarını bile yazmamıştım, kendim öğrenmiştim. Ama tabii orada daha kapsamlı, çok uzun süreçte hazırlanmıştım. Tabii burada da tamamen aynı şekilde ama bu benim çok hâkim olduğum bir konu değildi. Benim elektrikte zorlandığım bir yerdi burası. O çok kolay madde ve özellikleriyle ilgili bir şey. Onda direk yapmıştım. Ama şimdi burada kendimde konuya çok hâkim olmadığım için ve istediğim gibi olmadı yani. Eğer öyle olsaydı sunumumda sadece etkinliklerle görselleri koyardım. Fen kitabından alıp kendim tahtada anlatırdım. Staj okulunda da öyle yaptım ama şimdi bu okulda çok hâkim olduğum bir konu değil, kendim bile daha %100 bilmiyorum. O yüzden.” (3. Görüşme)

“Bir de tedarikli olmalıyız, teknolojik sorunlara karşı, teknolojiyi iyi bilmeliyiz yani. Benim bilgisizliğimdi beni sınırlandıran. Yoksa video var, animasyon var, simülasyon var ama onu işte aktarma biraz sıkıntı vardı diye düşünüyorum ben. Ya da atıyorum benim flashtan bilgisayar donmadı da donsaydı ben bir şey yapamazdım yani. Kendim anlatmak zorunda kalırdım. Ondada ne kadar yeterli olurdu bilmiyorum.” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.6 ayrıca sınıfın fiziki yapısının da tecrübesizliğinin de kendisi için sınırlayıcı olduğunu belirtmiştir.

“Birlikte görmesi gerekiyor projeksiyonu ve öğretmeni, ya da ben deneyde yapıyor olabilirdim. Hani elektroskop vardı önümde, ebonit çubuk falan bunları gösterdim. İşte şu şu, bu bu falan filan diye. Ama çocuk oraya mı baksın, bana mı baksın diye baş etmeye çalışıyor. Ben bilgisayar ekranına bakmak zorundayım, slaytları yönetmek için. Çocuklara bir yandan bakmak zorundayım yani görüş açım çok fazla dağılıyor. O bir sınırlayıcıydı. Hazırlıksız gelmek hani u önceden o konuyu öğretmemek bir sınırlayıcıydı. Bir de sınıfın ortamını tam bilmiyorsun. Aa sınıf nasıl bir sınıf? İyi bir

sınıf mı, kötü bir sınıf mı ya da teknolojiye alışık mı, değil mi bilemiyorsun. Bunlar da sınırlayıcıydı.” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.6 teknoloji destekli öğretimin etkili olduğunu gördüğünü vurgulamıştır.

“Ben elektroskopun ne işe yaradığını söyledikten sonra, elektroskopun hani dokunmayla ve etkiyle nasıl olduğunu ee animasyon muydu, simülasyon muydu ne onu koymuştum. Tabii çocukların bundan etkilendiği şöyle ben her gösterdiğim şeyden sonra burada ne olduğunu anladık mı diye sordum. Anlamadıkları yerde de işte şurada tahtadan falan yararlanarak anlatmaya çalıştım ve sorduğumda da herkesin parmağı kalkmıştı. Demek ki dedim bunlar daha iyi anlamışlar. Demek ki ben anlatsam belki bu kadar anlamayabilirlerdi dedim” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu).

Ancak Ö.A.6 her öğrencinin bilgisayarının internet erişimi olduğu bir dersi yönetemeyeceğini vurgulamıştır.

“Hocam ben sınıfı yönetemedim herkesin elinde bir şey olsa ben yönetemem yani sınıfı.” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.6 lisans öğrenimi boyunca aldığı teknoloji eğitiminin yeterli olmadığını düşünmektedir ve daha detaylı teknoloji eğitiminin verilmesi gerektiğini söylemiştir.

“Hayır, yeterli değildi. Ben mezun olurken bilgisayarlarla ilgili her şeyi bilmeliyim. O kadar sunum hazırladım ama hala bilmediğim şey var farkındayım yani.” (1. Görüşme 2. bölüm).

Ö.A.6 sunuş yoluyla öğretim stratejisi kullanıp yeterli sayıda deney yapmamıştır. Bunu gerçekleştirmediği için kendisi de rahatsızlık duymakta ve sınıfta deney yapılması gerektiğini vurgulamaktadır. Ayrıca yapmaya çalıştığı basit elektriklenme deneyi gerçekleşmeyince sınıfta yaşadığı zor anlardan örnek verip, aslında bir gösteri deneyi izletip sonra öğrencilere yaptırmayı planladığını ancak istediği gibi yapamadığını, öğretmen olduğunda izleyeceği yolun bu şekilde olacağını vurgulamıştır.

“Sunuş yoluyla öğretimi kullandım. Teknoloji ve deneylerle öğrenciler iyi anlayacaklardır. Yaptığıma ek deney olmalı bence.” (ders anlatımı öz- değerlendirme formu)

....

Ö.A.6—Ben deney yapmaya çalıştım ama kötü sonuçlar oluştu. Ya ben şeyi yapmıştım. Etkiyle elektriklenmeyi yapmıştım. Ebonit çubuk - yün kumaş, ipek kumaşla-cam çubuk. Sonra ben yaptım olmadı. Gerçekleşmedi ☹️ Sonra ben bir kötü oldum bayağı. ☹️ Sonra çocuğun biri şurada yapmış. Diyor hocam bu oldu diyor. Ben yapamadım.

Ö.A.5-- 😊

Ö.A.1-- 😊

Ö.A.2-- 😊

Ö.A.3-- 😊

Ö.A.4 😊

Ö.A.6-- *Ben saçıma sürdüm oldu diyor çocuk bana. Şimdi bu niye oldu saçtan ne elektriklendi. Ben cevap veremedim. Çocuk iyice soruyor, tekrar tekrar soruyor. Başka bir şey anlatıyorum. Hocam ben buraya takıldım diyor. Burayı açıklayın diyor.*

Ö.A.5-- 😊

Ö.A.1-- 😊

Ö.A.2-- 😊

Ö.A.3-- 😊

Ö.A.4 😊

Ö.A.6—*Ben geçiştiremiyorum tabii. Çünkü ben dedim ya soru cevaplanmadan sanki her sorudan sonra cevaplayacakmışım gibi bir hava var bende de. Söylüyorum bir şeyler, atıyorum kafadan tutmuyor, çocuk ikna olmuyor. Diyorum ben seni tatmin edemedim diyorum, evet diyor çocuk. Orada gerçekleşmedi deneyim. Ben yapamadım yani orada.*

Ö.A.6—*Ya ben derste şöyle yaptım. Önce kendim yaptım gösteri deneyi gerçekleşseydi. Şöyle düşünmüştüm. Önce kendim gösteri ondan sonra ardından çocuklara yaptıracaktım. Kendimin gerçekleşmedi, onların ki gerçekleşti.*

Ö.A.5-- 😊

Ö.A.3-- 😊

Ö.A.4-- 😊

Ö.A.1-- 😊

Ö.A.2-- 😊

Ö.A.6—*Ben bu şekilde yapacaktım. Normalde de böyle yaparım yani öğretmen olunca. Önce gösteri deneyi sonra onlara uygulamak. Sonra yine yetersiz olursa, mantıksız bir şey gelirse video, animasyonda koymuştum zaten. Onun videosunu koymuştum. “(odak grup görüşmesi).*

Ö.A.6 derse bir giriş cümlesi ve günlük hayattan bir örnekle başladı. Günlük hayattan resimler içeren bir sunum sayfası üzerinden çocuklara sorular sordu cevap vermeleri için onları cesaretlendirdi. Derse girişte öğrencileri bilgilendirdi ve dikkatlerini çekti. “Güzel... İyi...” gibi dönütler verdi. Ancak çocuklar konuyu biliyormuş gibi bir başlangıç yaptı.

Modülün giriş sayfasında bir sınıflandırma yapmadan konu başlığı vermeden, doğrudan sürtünme ile elektrikleymeye yer vermişti. Ancak ilerleyen sayfalarda konu başlıkları için çeşitli köprüler kurmuştu ve köprüleri sorunsuz çalışıyordu.

Ö.A.6 sürtünme ile elektriklenmeyi anlatırken cisimlerin başlangıçta nötr olduklarını vurgulamadı. Nötr cismin ne olduğunu açıklamadı. Ve bir ara “(-) ler havada uçuyor” diyerek öğrencilerde kavram yanlışlığı oluşturdu.

Ö.A.6 genel olarak ses tonunu iyi ayarladı ve sınıfa hâkim olabiliyordu. Sınıfta demokratik bir ortam sağlayabildi ve öğrencilerin dikkatini çekebildi. Ancak Ö.A.6 deneyleri modülden anlattı. Oldukça basit deneyler olmasına rağmen deneyleri farz edelim diye açıklamayı tercih etti. Deneylerin görsellerini izletip konuyu toparladı. Deney sonuçlarını konuya bağladı. Konular arası geçiş oldukça iyiydi ve animasyonlar ve simülasyonlar doğru ve yerinde kullanılmıştı, sunu az metin içeriyordu, modül sorunsuz çalışıyordu.

Ö.A.6: Farz edelim bir yünlü kumaş var bir de ebonit çubuk.

Öğrenciler: Evett.

Ö.A.6: Bunları birbirine sürttüğümüzü farz edelim. Ne olur acaba?

Öğrenci: Elektrik

Ö.A.6: Hayır

Ö.A.6: Ha bu arada nötr ne demek açıklayayım. Bunlar nötrdü.

...

Nötr cisimle ilgili oluşabilecek kavram yanlışlığını vurguladı. Pozitif yüklerin hareket etmediğini vurguladı. Öğrencilerin olası kavram yanlışlıkları hakkında bilgi sahibiydi.

Tahtayı kullanmadı ancak animasyon ve simülasyonlar üzerinde çizimler olduğundan konu anlaşılırdı. Konuları bilimsel temellerine inerek basitçe anlatabildi. Üst düzey düşündürücü sorular sorabildi. Elektroskop konusunu soru-cevap yöntemini kullanarak işledi. Teknik olarak modülde öğrencilere basit yanlışlar vermeyi ve onları buldurmayı seçmişti. Öğrencileri derse aktif katabildi ve onlara net dönütler verdi. Tüm öğrenci cevaplarını dinledi ve dönütler verdi. En sonunda kendisi açıkladı ve onların yanlışlarını düzeltti. Öğrencilerin dikkati şu ana kadar hiç dağılmadı. Elektroskoptaki değişimleri simülasyonlar üzerinden onlarla birlikte yorumladı. Sorular üzerinde tekrar kavram yanlışlıklarını gidermeye çalıştı. Öğrencilere sık sık modülü takip etmeleri konusunda yönergeler verdi ve sürekli olayları nedenleri ile açıkladı. Öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını sordu ve sık sık kontrol etti. Öğrencileri bildiklerini söylemesi konusunda cesaretlendirdi.

Animasyonların açılması sırasındaki zamanı iyi yönetti. Anlamadıkları yerleri sorularla farklı öğrencilere tekrar anlattı. Bir bağlantısı açılmadı ve video açılıncaya kadarki

zamanı doldurmak için ustaca bir soru sordu ve tahtaya çizim yaptı. Ancak animasyonları bulduğu sitede siyasi reklam vardı. Bunlara karşı önlem almamıştı.

Teneffüste öğrencileri dersten çıkarmadave tekrar derse hazırlamada gayet başarılıydı.

Elektriklenmenin doğa ile ilişkisini kurabildi ve öğrencilerin günlük hayatla ilişki kurmalarını sağladı. Ancak yıldırım ve şimşek olayını açıklamak için seçtiği video açılmayınca açıklamak için sunumuna dönmek zorunda kaldı yani bu konu zihninde tam oturmamıştı.

Değerlendirme soruları kazanımlara uygun ve tamamını kapsıyordu. Konuyla ilgili bol örnek çözdü. Planına uygun ders işleyebildi ancak 5E öğrenme modeline uygun olmayan sunuş yoluyla öğretim stratejisi ve soru cevap yöntemini kullandı.

Ö.A.6 pozitif yüklerin hareket etmediği ve nötr cimin ne olduğu gibi konulardaki olası kavram yanlışlarına dikkat çekti. Değerlendirme animasyonunda bazı yanlışlar vardı. Tıklayınca onunla ilgili doğru açıklama geliyordu ve konuyu toparlamasını sağlıyordu. Teknoloji destekli değerlendirme yapabili.

Ö.A.6'nın ders anlatımı video kaydı izlendiğinde teknolojik materyalinin oldukça başarılı olduğu ve aksaklıkları da kolaylıkla giderebildiği gözlenmiştir. Ö.A.6'nın kazanımların tamamını kapsayıcı animasyon, simülasyon ve video bulduğu tespit edilmiştir. Derse hazırlama ve dersten çıkarmada başarılı olduğu ve kesintilere karşı güzel önlem aldığı, öğrencilerin sorduğu sorulara doğru cevaplar verdiği ve öğrencilere verdiği dönütlerin nedenlerini de açıkladığı gözlenmiştir. Ancak çok basit deneyleri bile yapmak yerine anlattığı, ders kitabını hiç kullanmadığı ve öğrencilere not aldırmadığı ve bazı açıklamaları modülünden okuduğu gözlenmiştir. Dersini öğrenci merkezli planladığı ancak tam olarak öğrenci merkezli bir strateji uygulayamadığı tespit edilmiştir. Ö.A.6'nın sürekli öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını sorduğu ve öğrencilere sorduğu sorularda onlara gerekli zamanı verdiği gözlenmiştir. Ders bitiminde kendinden emin bir hali olduğu da tespitler arasındadır. Sonuç olarak Ö.A.6 teknolojiyi öğrenci merkezli stratejilerle bütünleştirmesi gerektiğini bilmesine karşın öğretmen merkezli bir ders yapmıştır ve teknolojiyi kullandığı öğretim stratejisine entegre edebilmiştir ancak deneyim eksikliği nedeniyle bazı aksaklıklar yaşamıştır. Sonuç olarak Ö.A.6'nın teknoloji ile öğretimde öğretim stratejisi, yöntem ve teknik bilgisi yüksek düzeydedir ancak daha fazla uygulama yapmaya ihtiyacı vardır.

4.8. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Konularının Teknoloji İle Öğretiminde Ölçme ve Değerlendirme Bilgilerine İlişkin Bulgular ve Yorum

PAB'ın bu bileşeni Tamir (1988) tarafından önerilmiş olup, konu alanı ile ilgili belirli ölçme değerlendirme tekniklerini ve araçlarını bilmeyi ve kullanmayı içerir. Bu başlık altında öğretmen adaylarının teknolojiyi kullanarak değerlendirme yapabilme bilgisi görüşmeler, teknoloji destekli öğretim sırasında yapılan gözlemler, hazırladıkları ders materyalleri, ders planları ve ders anlatımı öz-değerlendirme formu kullanılarak elde edilen bulgulara ve yoruma yer verilecektir.

4.8.1. Öğretmen Adayı 1 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.1 birinci görüşmede ölçme değerlendirme yöntem ve tekniklerinden sadece geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemlerinden birkaç tanesine örnek verebilmiştir ve alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerini bilmediğini söylemiştir.

“Şimdi çoktan seçmeli, doğru yanlış, açık uçlu sorular tabii ki bunlar hepsinin belli bir şey gerekiyor ee harmanlanmış şekilde gerekiyor. Hepsini beraber yapabilirim.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Şimdiye kadar öğretmenlerinin en çok test tekniğinin kullanıldığını söylemiştir.

“Ee dersten derse değişiyor ama açık uçlu ve genelde test.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.1 ölçme değerlendirme yöntem ve tekniklerinin konu alanına göre değişeceğinin farkındadır.

“İki konu alanına göre ee tabii değişir. Bizim alan fen, mesela bir biyoloji bir fiziği kıyaslarsak, ee fizikte genellikle problem ağırlıklı ve daha çok teorik bilgi genelde probleme döküldüğü için daha açık uçlu soruları tercih edebiliriz. Ama biyolojide mesela daha çok hani doğru yanlış sorusu ya da işte test sorusu daha çok daha tercih edilebilir. Ama dediğim gibi ben hepsinin harmanlanmasından yanayım.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.1 konu alanı elektrostatik olduğunda açık uçlu soruların daha uygun olacağını düşünmektedir.

“Elektrostatik... Boşluk doldurma olabilir, yine bir ee testte olabilir, ama testin yanında öğrencilere açık uçlu soru sorup işte elektroskop konusunda ya da farklı bir şey yüklerin dağılımı konusunda... Ee hani şekillerle çizmeleri istenebilir. Öyle açık uçlu sorular sorulabilir.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.1 üçüncü görüşmede de ilk önce sadece klasik ölçme ve değerlendirme tekniklerinin kullanılabileceğini söylerken görüşmenin ilerleyen safhalarında internetteki bazı oyunların kullanılabileceğini söylemiştir.

“Doğru yanlış kullanılabilir. Boşluk doldurma kullanılabilir. Çoktan seçmeli kullanılabilir. Ee daha açık uçlu sorular olabilir. Hepsi kullanılabilir.” (3. Görüşme)

“Teknolojiden uumm teknolojiden bazı böyle oyunlar vardır işte simülasyon şeklinde çok güzel uygulamalar var. Bunu öğrenciye derste tabii hep aslında kimse dinlemiyor. Tahta da bir uygulama yapınca ee projeksiyonla yansıttığını hepsinin dinlediği de olmuyor açıkçası. Ama bunları eee imkânımız varsa mesela ee Fatih Projesi'nin uygulandığı okullarda mesela yapılabilir. Ee o simülasyonları tabletlerine yükleyerek, işte nasıl olduğunu, işte elektroskopun çalışma prensibini nasıl olduğunu falan bunları da yapabiliriz, sorabiliriz.” (3. Görüşme)

Ö.A.1 teknoloji destekli ders sürecinden sonra çoktan seçmeli, doğru yanlış sorularından oluşan bir değerlendirme süreci tercih ettiğini belirtmiştir.

“Eee ben karışık, doğru yanlış yine aa açık uçlu tercih etmedim, ya da sadece çoktan seçmeli değil. Çünkü öğrencilerin yorum yapmasını istedim, bazı cümleler verip. Ee çünkü eğer sadece bir çoktan seçmeli yaparsam, öğrenciler bence hem öğrenci açısından sıkıcı oluyor, hem de öğrencinin çok farklı mesela bir doğru yanlış yaptığımızda neden doğru neden yanlış diye tartışabiliyoruz. Test yaptığımızda bunu elde edemiyoruz ya da mesela boşluk doldurmada yapabiliydim. Boşluk doldurmayı yaptığımızda da yine öğrencide ee öğrencilerin farklı farklı soru tiplerini görmesi gerekiyor. Farklı farklı şekilde bilgiyi kullanması gerekiyor. O yüzden ee hepsini harmanlayıp, harmanlamış bir şekilde yapılması daha uygun bence. Ben öyle yaptım.” (3. Görüşme)

Ö.A.1 teknoloji destekli dersin nasıl olması gerektiğini kafasında şekillendiremediği görülmektedir.

“Ee değerlendirme sürecinde sorular tahtaya yansıtılabilir. O ee hep bütün öğrencilerin soruyu cevaplayıp, mesela bir kâğıda yazıp kaldırmaları istenebilir. Ee böyle şeylerde yapılabilir tabii. Ee başka mesela teknoloji destekli okullarda ee simülasyonlarda bunu buraya koyduğumuzda ne olur diye sorulduktan sonra onlara uygulaması yaptırılabilir. Değerlendirme olarak bunlar yapılabilir.” (3. Görüşme)

“Online sınav ya şimdi bir şey diyemeyeceğim, hazırlarım hazırlayamam diye. Çünkü içeriğini tam olarak bilmiyorum. Ama yok yok hazırlayamam. Online sınav, sınavın bütün öğrencilerin internet üzerinden sınava katılması eee çok uygun olduğunu düşünmüyorum ben. Ee bilmiyorum bence öğrencilerin önünde bir materyal olup onlara cevaplamaları daha uygun.” (3. Görüşme)

Ö.A.1 öğretmen olduğunda da teknoloji destekli değerlendirmeyi sadece soruları projeksiyondan yansıtip öğrencilere sormak şeklinde yapacağını söylemiştir. Ayrıca staj okulunda klasik teknikleri içeren bir kâğıt dağıtarak değerlendirme yaptığını belirtmiştir. Çünkü kâğıt dağıtıp toplamayı daha kolay bir değerlendirme olarak görmektedir.

“Kendi öğretmenliğimde ee değerlendirme aşamasında sadece belki şey olarak kullanırım. Sınıfta işte konunun sunumunda ee öğrencilere soruları yansıtırım, hadi beraber cevaplayalım, hadi böyle yapalım, hadi şöyle yapalım deyip ama sınav konusunda kullanmam.” (3. Görüşme)

“Staj okulunda çoktan seçmeli ve doğru yanlışlı bir test verdim, yani öyle değerlendirdim, daha kolay.” (3. Görüşme)

Ö.A.1 teknoloji destekli değerlendirmenin öğretmene kolaylık sağlayacağını ancak öğrencilerin teknolojik bilgilerinin onlar için sınırlayıcı olacağını düşünmektedir.

“Ee avantajları öğretmen için kolaylık olacağını düşünüyorum öncelikle ama ee ben çokta çocukların böyle bir şeyle... Bir de şöyle bir durumda var. Şimdi herkesin her öğrencinin durumu aynı olmayabilir. Yani biri bilgisayarı açısından ailelerin durumu açısından da bir çocuk belki yıllardır bilgisayarı vardır. Bir çocuğun bilgisayarı yoktur. Bilmiyordur, uygulamayı bilmiyordur, açmayı bilmiyordur ama bilgisi iyidir normalde. Kâğıt üzerinde versen yapabilir ama bilgisayarda yapamaz. Hani o yüzden çok avantajlı olduğunu düşünmüyorum öğrenciler açısından.” (3. Görüşme)

Ö.A.1 ders anlatımı sırasında sorduğu birkaç soru dışında modülünde değerlendirme kısmı oluşturmamış ve ayrıca değerlendirme yapmamıştır. Daha önce görüşmelerde bahsettiği soruları yansıtıp öğrencilere sorma şeklindeki değerlendirmeyi bile yapmamıştır. Ders anlatımını değerlendirirken ayrıca bir değerlendirme yapması gerektiğinin farkına varmıştır.

“...daha çok alıştırmayı yaptırabilirdim” (ders anlatımı öz-değerlendirme formu)

Ö.A.1 için elde edilen bulgulardan yola çıkarak genel ölçme ve değerlendirme bilgisinin yeterli olmadığı söylenebilir. Ö.A.1’in sadece klasik ölçme ve değerlendirme tekniklerini bildiği, alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerini ise hiç bilmediği tespit edilmiştir. Sonuç olarak değerlendirme yapmayı bilmemektedir. Ayrıca teknoloji destekli değerlendirmeyi sadece soruları tahtaya yansıtmak olarak algıladığı da görülmüştür. Kendi ders anlatımı sırasında da teknoloji destekli değerlendirme yapmamıştır. Aslında değerlendirme bile yapmamıştır. Sonuç olarak Ö.A.1’in teknoloji ile öğretimde ölçme değerlendirme bilgisinin zayıf düzeyde olduğu söylenebilir.

4.8.2. Öğretmen Adayı 2 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.2 birinci görüşmede ölçme değerlendirme yöntem ve tekniklerinin ne olduğunu hatırlamadığını söylemiştir. Görüşmenin ilerleyen kısımlarında ise sadece geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemlerinden bazılarını sayabilmiştir ve Ö.A.1 gibi alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerini bilmediğini söylemiştir.

“İmm şimdi... Aklıma gelmiyor şimdi hocam.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Hee tamam tamam anladım şimdi. Eee çoktan seçmeli dediğiniz gibi doğru yanlış hani bu şekilde. Daha sonra boşluk doldurma, u öğrencinin hani daha çok soru sorarak daha iyi ölçebiliriz. Mesela ayrıntı değil de böyle daha fazla geniş tutarak o şekilde en azından konuyu kavrayabileceği şekilde sorular sorabiliriz yani.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Şimdiye kadar daha çok test tekniği ve açık uçlu sorular kullanıldığını söylemiştir.

“Genellikle klasik hani sadece soru ve cevap bu şekilde, açık uçlu sorular.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.2 ölçme değerlendirme yöntem ve tekniklerinin konu alanına göre değişeceğinin farkındadır.

“İmm konu alanına göre değişir, mesela bitkiyi araştırdığımızda yani bitkinin yaprağının kesitini şekille göstermesi yani açık uçlu bir soru olması gerekir diye düşünüyorum. Onun dışında bazı şeyler karıştırılabilir. Onlar hani çoktan seçmeliyle kafasında şekillendirilebilir. Eğer cevabını öğrendiğinde bu değilmiş bunlardan sadece bir tanesi doğruymuş deyip, onu çıkarıp alabiliriz yani ön plana çıkarabiliriz bu şekilde.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.2 önce doğru yanlış sorularını seçeceğini söylerken daha sonra çoktan seçmeli veya açık uçlu soruların elektrostatik konularının değerlendirilmesinde daha uygun olacağını söylemiştir.

“İmm bence çoktan seçmeli sorular uygun. Doğru yanlış. Çünkü yani gördüğü zaman hatırlayabilir öğrenci hani bir şeyleri ayırt edebilir. Yani hangisi doğruydum hangisi yanlışti. Açık uçlu olunca direk bazen düşünemeyebiliyor insan. Ne yazacağım şimdi gibi soru oluyor kafasında. Onu gidirmiş oluyor ve konuya daha aşına olmuş oluyor ve sınavdan çıkınca bile bir şeyler öğrendiğini fark edebilir eğer sorgularsa ne yaptım ne yapmadım diye. O şekilde.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Elektrostatik konusunda çoktan seçmeli seçerdim. Çünkü ya da açık uçluda olabilir aslında. Açık uçlu daha iyi sanırım elektrostatikte ya arada kaldım şimdi ama.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.2 üçüncü görüşmede de ilk önce sadece klasik testin kullanabileceğini söylerken daha sonra online sınav da kullanılabileceğini söylemiştir. Ancak kendisi online sınavı tercih etmeyeceğini çünkü öğrencinin sınavda kağıt kalem kullanmasının kalıcılığı artırdığını düşündüğünü söylemiştir.

“Klasik sanki daha uygun gibi. Çünkü mesela elektroskop sorularında hani biraz daha düşünmesini artırır. Hani biraz daha böyle kendini zorlar öğrenci o şekilde yazar. Diğer türlü mesela çoktan seçmelide tahmin edebilir hani böyle hepsi birbirine yakın zaten ve sonradan öğrenmesi de zor olur. Ama klasikte biraz daha iyi olur diye düşünüyorum.” (3. Görüşme)

“...online bir sınav Online... Olur, hı hı yapabilirim yani. Öğrencileri aynı anda online bir sınav hazırlayıp girebilirler yani. Bunu tercih etmem ama. Aslında online daha pratik olurda. Hani işi kolaylaştırır. Ama yazılıda da hani öğrenci biz öyle alıştık yani öyle gördük. Bilmiyorum sanki daha şey geliyor böyle insan yazdırıp daha böyle akılda kalıcı gibi geliyor. O zaman dezavantajı yazamadığı için akılda kalmaz... Avantajı pratik olması, hızlı olur yani. Tık tık tık kolay olur.” (3. Görüşme)

Ö.A.2 değerlendirme sırasında teknoloji kullanımını öğretmenin verileri analiz ederken kullanması olarak algılamış ve belirtke tablosu çıkarmanın kolay olacağını söylemiştir.

“Değerlendirme sürecinde uı mesela soruların cevapları konusunda araştırma yapılabilir ama mesela not veriyorum. Ee notları yazıp onları hesaplayabilirim. Ortalamasını vs. standart sapma. Hangi soruda kaç kişi yanlış yapmış, ona göre tekrar üzerinde durup hani öğretilir. Bu şekilde teknolojiden daha faydalı kullanılabilir diye düşünüyorum.” (3. Görüşme)

Ö.A.2 teknoloji destekli dersin nasıl olması gerektiğini kafasında şekillendirdiği görülmektedir.

“Mesela animasyonda soru soruyor, hani direk buradan sonra ne olur diye. Biz tıklıyoruz hani devamını getiriyor olayın. Orada ben onu tıklamadan önce soruyorum. Hani nasıl olabiliyor, buradan sonra fikriniz ne, sizce ne olacak bundan sonra. O cevap veriyor. Yanlıssa cevap vermiyorum hani doğruysa cevap vermiyorum. Sonra gösterdikten sonra kendisi de anlamış oluyor hani o şekilde devam edilebilir. Gösterilebilir diye düşünüyorum.” (3. Görüşme)

Ö.A.2 teknoloji destekli ders sürecinden sonra çoktan seçmeli sorularından oluşan bir değerlendirme süreci tercih ettiğini belirtmiştir. Aslında simülasyon şeklindeki değerlendirmelerin öğrenciler tarafından tek tek denenebileceğini ancak sınıfın kalabalık olmasının bunu engellediğini vurgulamıştır. Ancak Ö.A.2'nin ders sırasında hazırladığı sorular çoktan seçmeli ve düz metin şeklindeki sorulardan oluşmaktaydı.

“Soruları uımm aslında öğrenciye de yaptırmak gerekiyor. Hani mesela orada bir deney varsa, öğrencide tek tek deneyebilirler. Aslında onu yapabiliirdi. Öyle o şekilde öğrencide görürdü hani yaptığı şeyin sonucunu. Yani kendi de görürdü. Daha iyi olurdu. Biraz tek yönlü ben biraz anlatmış oldum. Sınıf kalabalık olduğu için tek tek herkese sıra gelmez diye. O şekilde düşündüm ben.” (3. Görüşme)

Ö.A.2 öğretmen olduğunda da teknoloji destekli değerlendirmeyi sadece soruları projeksiyondan yansıtip öğrencilere sormak şeklinde yapacağını söylemiştir. Ayrıca tüm konuyu bitirip en son sorular çözmeyi ve değerlendirme yapmayı düşündüğünü belirtmiştir. Kendi ders sunumu sırasında animasyonlar arasında sorular sorarak değerlendirme yaptığını ama iki ders saatine sıkıştırdığı konuların fazla olduğunu sonradan anladığını vurgulamıştır.

“Öğretmen olduğumda bütün konuyu önceden bitirip, sonra genel yapısıyla ilgili ayrı bir derste soru çözmeyi tercih ederim. Evet, yani öyle daha kalıcı olur diye düşünüyorum ben. Konuyu bitirip sonra soru çözülebilir.” (3. Görüşme)

“Yani iki ders saatinde anlattığım için hepsini cevaplayabileceklerini düşünmüyorum kazanımlara ait soruların. Çünkü birkaç tane daha alıştırma yapmamız gerekiyor. Soru çözmemiz gerekiyordu. Soru tiplerini görmeleri gerekiyordu. O yüzden 2 ders saati ya da hani 1 ders saati daha yapsak, soru çeşitleri açısından biraz daha girmiş olurduk. Şimdi böyle bilgileri verdik hani kazanımları gereken kazanımları aldılar ama birkaç eksik kalmış olabilir yani. Bu yükler konusunda her şeyi verdim mi tam şuan kestiremiyorum. Çünkü verdiğimi zannediyorum ama bilmiyorum bir bakmam lazım yani ona.” (3. Görüşme)

“Mesela animasyonlarda hani sorular vardı. Burada hani nasıl, bundan sonra ne olacak diye soruyordum. Onu görüyorlardı, cevap veriyorlardı mesela. Hani o şekilde bir şeyler fark ettim. Onun üzerinde çalıştım ama çok birkaç soru daha çözek iyi olacaktı. Değerlendirme sorularına baktık, 2-5 tane falan. Onlarda iyilerdi yani. Ben üniversite öğrencilerine anlattığım için hemen anlıyorlardı. Diyordum öğrenciler ne kadar akıllı falan 😊 Şimdi anladım yani tecrübe etmiş oldum.” (3. Görüşme)

“Burada kitaptan soruları yansıttım ama öğretmen olduğumda değerlendirme kısmında kitaba bağlı kalmayı düşünmem. Kendimde hani bir şeyler araştırdım diye düşünüyorum. Şimdi tam olarak onu aldım ama aa kendi öğretmenlik hayatımda iyice araştırıp hani ilerde karşısına çıkacak ona göre bir soru tipleri, testler hazırlarım yani diye düşünüyorum.” (3. Görüşme)

“Ödev vermeyi unuttum. Aslında ödev taraftarıyım. Burada hani tekrar etmek daha öğretici olur, akılda kalıcı olur. Kendisi eve gittiği zaman ben bugün ne işledik bir bakıp kontrol eder öğrenir. Daha iyi olur hani tekrar etmesi onun için daha iyi öğrenmesi açısından.” (3. Görüşme)

Ö.A.2 ders sırasında öğrencilerden elektrik, elektriklenme ve elektroskop hakkında bildiklerini yazmalarını istemiş ve kâğıtları toplayıp değerlendirmemiştir. Neden yaptığını açıklasa da sınıf ortamında istediği etkiyi yakalayamamıştır. Öğrencilere yönerge ya da dönüt verilmediği için onlar da neden yaptıklarını anlamamıştır.

Ö.A.2— Ee şunun için yaptım, hani öğrencilerin ilgisini çekme önce hangi o konuyla ilgili ne kadar bilgiye sahipler, kendilerini bir yoklamalarını istedim. Ki beni daha dikkatli dinleyebilirler. Bir cümle biliyorsa, ben bu konu hakkında bir cümle biliyorum diyecekti. İki cümleyse, iki cümle. Tam anlıyorsa demek ki ee anlattıkça da hani ben biliyormuşum demek ki eksiklerim yokmuş diyebilir. Bunlar anahtar kavramlardı. Hani konuyla ilgili bilmesi gerektiği ana hani temel kelimelerdi. O yüzden onunla ilgili bir soru sordum ve merak uyandırdım birazcık da. O şekilde kendilerini bir sorgulamalarını sağladım yani.

G—İşe yaradı mı sence?

Ö.A.2—Bence yaradı. Derse daha ilgili oldular. Bir anda merak ettiler bilmiyorum şurası hani bilmeyen mesela ben bir şey yazamadım. Dinleyeyim daha belki daha sonra yazabilirim sorduğu zaman hoca. Belki beni kaldıracak, belki ona puan verecek

diye kafasında soru işaretleri oluşacak. Acaba niye bunu yaptı hoca diye. O şekilde giriş yapmış oldum.

G—Peki öğrencilere dönüt verdin mi? Yazdıklarını toplamadın.

Ö.A.2—Hayır toplamadım.

G—Okutmadın

Ö.A.2—Hı hı. Onu bir sonraki derste yapmayı düşünüyordum. Öyle kaldı yani. Hani onları okuyup, onlara göre değerlendirip, değerlendirme sorularını evde yapıp aslında hani birlikte daha sonra tartışmayı düşünüyordum. Bir de deney yapmayı düşünüyordum. Öyle iki ders saatine birazcık şey oldu. Orada sıkıntı... ☺

Elde edilen bulgulara göre Ö.A.2'nin genel ölçme ve değerlendirme bilgisinin yeterli olmadığı söylenebilir. Ö.A.2 sadece klasik ölçme ve değerlendirme tekniklerinden açık uçlu soru, doğru yanlış, çoktan seçmeli sorular tekniklerini bilmektedir. Sonuç olarak Ö.A.2 değerlendirme yapmayı bilmemektedir. Aynı zamanda teknoloji destekli değerlendirmeyi sadece soruları tahtaya yansıtmak ve ara sıra animasyonu durdurup soru sormak olarak algıladığı da görülmüştür. Ö.A.2 ders anlatımı sırasında da teknoloji destekli değerlendirme yapamamıştır. Tüm konuları birinci derste bitirip, hazırladığı sorulara geçmiş onları da dersin bitimine 15 dakika kala her şeyi bitirip ne yapacağını bilememiştir. Öğrencilere spontane soru bile soramayıp tekrar animasyonları izlemek isteyip istemediklerini sormuştur. Sonuç olarak Ö.A.2'nin teknoloji ile öğretimde ölçme değerlendirme bilgisinin zayıf düzeyde olduğu bulunmuştur.

4.8.3. Öğretmen Adayı 3 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.3 birinci görüşmede ölçme değerlendirme yöntem ve tekniklerinden sadece geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemlerine sınırlı sayıda örnek verebilmiştir ve alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerini hatırlamadığını söylemiştir.

“Ee klasik, ee boşluk doldurma, doğru yanlış ee, test... alternatifi duydum ama hatırlamıyorum şuan.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Şimdiye kadar öğretmenlerinin en çok test tekniği olmakla beraber hepsinden kullandığını söylemiştir.

“Hepsi kullanıldı, genelde test.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.3 verdiği örneklerle ölçme değerlendirme yöntem ve tekniklerinin konu alanına göre değişeceğini farkındadır.

“Değişir. Kuvvet ve harekette mesela...Ee test tekniği zor olur diye düşünüyorum. Çünkü hemen öğrencinin puanı gider. O yüzden onu klasik yapıp, aşama aşama puan verebilirim. Imm yani kimyada ya da mesela mitoz bölünmelerde falan biyolojide hani şeklini koyarım, altına göster, test yaparım ya da boşluk doldurma şeklinde sorarım.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.3 öğrencilerin sınava hazırlandıkları için test şeklinde değerlendirmenin daha iyi olacağını ama yine karışık teknikler içeren bir değerlendirme yapmayı tercih edeceğini söylemiştir.

“Elektrostatik...Ya şimdi sınava hazırlandıkları için test tekniği daha uygun geliyor. Ama öğrencinin de ne bilip neyi bilmediğini klasik yöntem ile şey yapabilirsiniz hani... Karışık yapardım” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.3 üçüncü görüşmede de ilk önce hepsinin kullanabileceğini gibi yuvarlak bir cevap verirken görüşmenin ilerleyen safhalarında iki aşamalı test ya da değerlendirme animasyonu kullanacağını söylemiştir.

“Bununla ilgili örnekler gösteririm, videolar, sonra sorular. Hepsi kullanılabilir.” (3. Görüşme)

“Ya ben test yapardım. Yani açıklayınız kısmı da olur. Niçin onu işaretlediniz, doğruysa neden doğru, yanlışsa neden yanlış?” (3. Görüşme)

“Ya en sonda yine etkinlik yaptırırsam animasyon, o şekilde olabilir hani bütün konularla ilgili. Değerlendirme kısmında yani.” (3. Görüşme)

Ö.A.3 ders sürecinden sonra çoktan seçmeli, doğru yanlış sorularından oluşan bir değerlendirme süreci tercih ettiğini belirtmiştir.

“Eee ben karışık, doğru yanlış yine aa açık uçlu tercih etmedim, ya da sadece çoktan seçmeli değil. Çünkü öğrencilerin yorum yapmasını istedim, bazı cümleler verip. Ee çünkü eğer sadece birçoğtan seçmeli yaparsam, öğrenciler bence hem öğrenci açısından sıkıcı oluyor, hem de öğrencinin çok farklı mesela bir doğru yanlış yaptığımızda neden doğru neden yanlış diye tartışabiliyoruz. Test yaptığımızda bunu elde edemiyoruz ya da mesela boşluk doldurmada yapabiliirdim. Boşluk doldurmaya yaptığımızda da yine öğrencide ee öğrencilerin farklı farklı soru tiplerini görmesi gerekiyor. Farklı farklı şekilde bilgiyi kullanması gerekiyor. O yüzden ee hepsini harmanlayıp, harmanlamış bir şekilde yapılması daha uygun bence. Ben öyle yaptım.” (3. Görüşme)

Ö.A.3 teknoloji destekli değerlendirmeyi sadece soruları projeksiyondan yansıtip öğrencilere sormak şeklinde algılamaktadır ve kullanmayı düşünmemektedir.

“sınav konusunda kullanmam. Online sınav yapmam.” (3. Görüşme)

Ö.A.3 teknoloji destekli değerlendirme yaparken internetten doğrudan alınan bir sınav ya da soru olduğunda ve öğrenci onu sınavdan önce gördüğünde kendisi için üzüntü verici olacağını düşünmektedir. Bu yüzden kendi soru oluşturma taraftarıdır.

“Yani daha değişik sorular ortaya çıkabilir. Hani çünkü bazen öğrenci kitapta öğretmenin sorduğu soruyla karşılaşabiliyor. Diyor ki ben bu soruyu çözmüştüm diyor. Ya da hani ee daha orijinal sorular yakalayabilir hoca. Aynı... Ya ben kendi mesela şöyle söyleyeyim. Benim test, sınavda sorduğum bir soruyu öğrenci daha sonra test kitabında yakalarsa hani bu bana biraz şey olur. Yani üzülürüm yani. Doğrudan internetten almamalıyız ayrıca. Teknoloji ile değerlendirme yaparken dezavantajıyla ilgili bilmiyorum başka. Şey şu anda gelmedi, bilmiyorum. ☺” (3. Görüşme)

Ö.A.3 ders anlatımı sırasında modülünde değerlendirme kısmı oluşturmuş ancak düz metin şeklindeki soruları tahtaya yansıtıp öğrencilerin deftere geçirmesini beklemiştir. Daha sonra soruyu cevaplaması için bir öğrenciyi tahtaya çıkarıp soru üzerinde çözüm yaptırmıştır. Ancak ders bu aşamadan sonra tahtadaki öğrenci ve öğretmen adayı arasında geçmiştir ve diğer öğrenciler çözümü anlayamamıştır. Daha sonra teknoloji kullanmadan değerlendirme yapmıştır. Bunun için dört tane zarf çıkarıp dört öğrenciden bunlardan birini seçmesini istemiştir. Zarfları sırayla açan öğrenciler içinde yazan cümlenin doğru ya da yanlış olduğunu söylemiştir. Ancak sorular basit ve ezber cevapları olan ve üst düzey düşünme gerektirmeyen sorulardır. Dersten sonra kendini değerlendirirken oyun şekline hazırlanmış değerlendirme materyali kullanmasının iyi olabileceğini söylemiştir.

“...oyun şeklinde olan soruları bulup yaptırabilirdim” (ders anlatımı öz-değerlendirme formu)

Ö.A.3'ün de genel ölçme ve değerlendirme bilgisinin yeterli olmadığı söylenebilir. Ö.A.3 sadece klasik ölçme ve değerlendirme tekniklerinden bazılarını bilmektedir ve öğretmen merkezli bir tutum geliştirdiği için alternatif teknikleri merak bile etmemektedir. Sonuç olarak değerlendirme yapmayı bilmemektedir. Ayrıca teknoloji destekli öğretime karşı olumsuz tutum geliştirdiği için teknoloji kullanarak değerlendirmeyi sadece soruları tahtaya yansıtmak olarak algıladığı ve iki soru ile geçiştirdiği görülmüştür. Kendi ders anlatımı sırasında da kısmen teknoloji destekli değerlendirme yapmıştır. Sonuç olarak Ö.A.3'ün teknoloji ile öğretimde ölçme değerlendirme bilgisinin zayıf düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

4.8.4. Öğretmen Adayı 4 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.4 sadece geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemlerini sayabilmiştir. Alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerini bilmediğini söylemiştir.

“Test yöntemi, yazılı yöntemler olabilir yazılı sınav. Sözlü sınav olabilir. İı boşluk doldurma, doğru-yanlış, eşleştirme olabilir ya da aaa pratiğe dayalı yöntemler de olabilir, ölçme değerlendirme için uygulamalı. Alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerini evet duymuştuk ama ama çok fazla detayına inmedik.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Şimdiye kadar daha çok test tekniği ve açık uçlu sorular kullanıldığını söylemiştir.

“Öğretmenlerimiz genelde test yöntemini kullandılar. Birde yazılı sınav.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.4 ölçme değerlendirme yöntem ve tekniklerinin özellikle kendi alanı için konu alanına göre değişeceğinin farkındadır.

“Evet değişir. Mutlaka değişir. Çünkü... Mesela örnek verebilirim. Mesela bazı fen bilgisi için konuşuyorum. Bazı dersler çok ıı mesela ıı laboratuvara dayalı. Kimyasal bir deneyi mesela hesaplamayı çocuğa sayısal olarak yaptırabilirsiniz ama bir hücreyi mesela inceleyeceğimiz zaman onu ölçme ve değerlendirmesini mikroskopla inceleyip, şekil çizmesi şeklinde yapabiliriz. Hani orada incelemek daha farklı olur. Bu yüzden farklıdır.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.4 genel olarak fen bilimlerinde konuların değerlendirilmesinde doğru yanlış, test, açık uçlu soru ve uygulama içeren bir sınav seçeceğini söylemiştir. Yine elektrostatikte de klasik tekniklerin harmanlanmış şeklini kullanabileceğini söylemiştir.

“Bence en uygun olan yazılı kısmı da olmalı, doğru-yanlış kısmı da olmalı, test kısmı da olmalı ee ve çocuğun uygulamaya yönelik olan kısmı da olması lazım. Çünkü laboratuvar olduğu için bir kısım uygulamayı yapabiliyor olması lazım. Hani daha karma bir sınav yapardım ben. Hepsinden azar azar ölçecek şekilde.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Elektrostatikte... Yani bir kere tek bir değerlendirme kullanılmaması lazım. Çünkü her öğrencinin farklı olabilir. Ne olabilir aaa çoktan seçmeli olabilir, doğru yanlış olabilir, bu temel basamak bilgi aşamasında doğru yanlış olabilir. Ee ondan sonra boşluk doldurma olabilir. Şifreli soruda olabilir. Aaa açık uçlu soruyu düşünüyorum. Açık uçlu soru olabilir ama hani çokta olmaz gibi geliyor bana. Test olur. Bu şekilde olur. Eşleştirmede olabilir. Kavramları eşleştirilebilir. Şekiller mesela olabilir. Elektroskop şekli verirsin, elektroskop dersin çocuklar eşleştirir. Himm karışık bir yöntem.” (3. Görüşme)

Ö.A.4 üçüncü görüşmede teknoloji kullanarak nasıl değerlendirme yapabileceğini açıklarken alternatif tekniklerden bazılarını da örnek verebilmiştir. Bu da isim olarak ayırt edemese de uygulayabileceğini göstermektedir. Ayrıca Ö.A.4 online sınav da

kullanılabileceğini ve kendisi de online sınavı tercih edeceğini çünkü kağıt israfını önleyeceğini, öğrencilerin çözümü kolaylıkla görebileceğini ve yanlışlarını da anında görebileceğini söylemiştir.

“Sonunda öğrenmişler mi, öğrenmemişler mi diye ya da ne bileyim hayatımızı değerlendirme de elektronik şekli olabilir. Ya da bir simülasyon olabilir. Herkes aynı simülasyonu açar. Sözlü olarak mesela değerlendirebilirim. Herkes internette bilgisayarına bakar. İşte itiyor mu çekiyor mu ya da sizce paratonerde akış ne yöne olacak gibi.” (3. Görüşme)

“... Kâğıt israfını önlemiş olurum. Ondan sonra işte zaman israfını önlemiş olurum. Hani dağıtacağım da, toplayacaktım falan işte bakmaya... Bunu önlemiş olurum. Ondan sonra başka neyi önlemiş olurum. Düşünüyüm. İmm bunlar avantajları olur yani. Daha çok soru çözerim. Daha çok soru sorabilirim yâda onları kısa zamanda değerlendiririm. Bu şekilde.” (3. Görüşme)

Ö.A.4 değerlendirme sırasında teknoloji kullanımının dezavantajı olarak öğrencilerin teknolojik yetersizliklerinin sınırlandırıcı olabileceğini söylemiştir.

“Dezavantaj olarak yani ne bileyim bilgisayarını evde unutabilir. Bu sefer hiçbir şeyi kalmaz yanında ya da şarjı bitebilir. O olabilir. Ya da hızlı zaman değerlendirme çok yeterli değildir. Ya da çocuk kullanmayı bilmiyordur.” (3. Görüşme)

Ö.A.4'ün teknoloji destekli dersin nasıl olması gerektiğine karar verdiği görülmektedir.

“Teknoloji destekli bir sınav online sınav iyi olur. Yani sonuçta şeyler var imm ne o imm değerlendirme teknolojik ortama uygulanan bir şekilde. Mesela sorular var çok güzel. 1.soru soruyu veriyor işte şıklar geliyor. Çocuk çözüyor atıyorum A diyor. Diğer soruya geçiyor. 1.soruyu çözüyor, o yeni soruyu herkes çözdükten sonra aa doğru yanlış şıkkına basarlar. Daha otomatik sistem onu hangi doğru hangisi yanlış yaptıkları benim bilgisayarına, tabletime de düşer. Bakarım yani değerlendiririm onları o şekilde. Bir de onun şöyle bir şey güzelliği de var. Ondan sonra tekrardan dönüp, işte hangilerinin yanlış olduğunu gösteriyor. Çocuk yanlış cevapları tekrar ediyor. Tekrar okuyor soruyu bu sefer doğruyu bulmaya çalışıyor. O şekilde değerlendirebilirim. Ondan sonra nasıl değerlendirebilirim başka. Boş bir kavram haritası mesela onu doldurabilirler.” (3. Görüşme)

Ö.A.4 teknoloji destekli bir derste çeşitli sınırlamalar ile elektronik kitap ve tablet kullanmaya sıcak bakmaktadır.

“Sadece onu görebilsin ve ders bittikten sonra ben kapattığımda bütün kitaplar, bütün işte kaynak hepsi kapansın. Çocuk orada oyun oynamasın. Hani ne bileyim başka yere girmesin gibi bunlar sistemlerde engellenebiliyorlar. Hani benim kontrolümün altında olsun. Ya da benim gösterdiğim deney ölçme değerlendirme mesela bence çok güzel bir teknik o onu kullanmak. En son ki kısmında. Çünkü hepsinin önünde var. Çok rahat işaretleyip, işaretleyip geçerler.” (3. Görüşme)

Ö.A.4 teknoloji destekli ders sürecinde elektronik ortamda değerlendirme yapabilen tek öğretmen adayı olmuştur. Bunda teknoloji kullanarak ders yapmaya karşı olumlu tutuma

sahip olması da etkili olmuştur. Hem online kısa bir sınav yapmış hem de hazırladığı bulmacayı elektronik ortamda doldurmalarını istemiştir. Hazırladığı sorular öğrencilerin üst düzey düşüncelerini sağlayıcı niteliktedir.

Ö.A.4 öğretmen olduğunda da teknoloji destekli değerlendirme yapmak istemektedir.

Elde edilen bulgulara göre Ö.A.4'ün genel ölçme ve değerlendirme bilgisinin bilgi bakımından kısmen yeterli uygulama bakımından ise yeterli olduğu söylenebilir. Görüşmelerde yapmak istediği teknoloji destekli değerlendirmeyi yapabildiği görülmüştür. Sorduğu soruların cevapları için öğrencilere yeterli süre vermiş ve öğrencilere mutlaka dönüt vermiştir. Ayrıca yanlış cevap verdikleri soruları uygun animasyonlara yönlendirmiştir. Ders sırasında da sık sık öğrenip öğrenmediklerini kontrol etmiştir. Sonuç olarak Ö.A.4'ün teknoloji ile öğretimde ölçme değerlendirme bilgisinin yüksek düzeyde olduğu söylenebilir.

4.8.5. Öğretmen Adayı 5 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.5 sadece geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemlerini sayabilmiştir ve Ö.A.1 gibi alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerini bilmediğini söylemiştir.

“Ölçme değerlendirme... Açık uçlu, çoktan seçmeli, boşluk doldurma, eşleştirme, u kısa yanıtli sorular u başka gelmedi hocam daha varsa bilmiyorum.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Şimdiye kadar değerlendirme amaçlı kadar daha çok açık uçlu sorular ya da karma bir sınav kullanıldığını söylemiştir.

“İı karma yapıyorlar genelde sınavları. Açık uçlu, çoktan seçmeli kullanılıyorlar ama bazı derslerde sadece açık uçlu kullanılıyor.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.5 seçilen konu alanına göre ölçme değerlendirme yöntem ve tekniklerinin değişeceğinin farkındadır.

“Konu alanına göre elbette ki değişir. Yani...Yani Mesela öğrenciden küçük kan dolaşımını istiyorsam, ben bunu teste sormam. Onu açıklamasını isterim. Öğrenip öğrenmediğini anlamak için. O yüzden de açık uçluyu tercih ederim. Ama daha çok maddelerin öğrenilmesini istiyorsam, bir seç şey vardır, konu vardır onun alt maddeleri vardır. Onları çoktan seçmelide sorabilirim.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.5 doğru yanlış soruları dışında aslında hepsinin kullanılabileceğini düşünürken en yugun olanın hepsini içerecek şekilde karma bir değerlendirme olduğunu vurgulamıştır. Kendisinin de karma bir teknik kullanacağını söylemiştir. Konu alanı elektrostatik

olduğunda daha çok açıklama yapmasını gerektiren açık uçlu sorular sormayı tercih edeceğini söylemiştir.

“Açık uçlu olabilir. Çoktan seçmeli de uygulanabilir ama tek bir standart olmamalı yani sadece test ya da sadece açık uçlu olmamalı. Doğru yanlış dışında diğerleri kullanılabilir. Çünkü iki ihtimal var öğrenci onu yani %50 şans var, o şansı kullanabilir. En uygunu karma. “ (1. Görüşme 1. Bölüm)

“Elektrostatik ıı açık uçlu soruyu tercih ederdim. Açık uçluyu seçerdim elektrostatikle ilgili sorularda. İı nedeni de bunu hani anlatmasını isterdim. Mesela bir topraklamayı soracaksam, onun açıklamasını isterdim. Ama elektroskopa ilgili soruları çoktan seçmeli sorabilirim.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.5 üçüncü görüşmede de klasik test ve açık uçlu sorular kullanabileceğini söylerken online sınav kullanamayacağını ve bu konuda yeterli olmadığını söylemiştir. Bunun yerine eğitim yazılımlarının sınavlarını kullanmayı tercih edebileceğini belirtmiştir.

“İı boş, test olabilir. Test yöntemi kullanabilirim. Ee eğer yaptırabiliyorsam onlara deneyde yaptırabilirim. Hani ölçme aracı olarak anlamışlar mı durumu diye. İı boşluk doldurma olabilir. Kısa aa açık uçlu sorular olabilir. Bu kadar...” (3. Görüşme)

“Ya bu şeydeki eğer bir sınav olacaksa bu zor ama hani ders sonunda ne kadar öğrendiklerini anlamak için hani bu morpa kampüsteki, vitamindeki falan hani konu kavrama testlerini çözdürebilirim. Dersin sonunda. Ama normal bir sınav yapacaksam yazılı sınavıysa teknolojiden değerlendirme onu şey yapamadım. Ama bilgisayar laboratuvarında, sınavı online yapamam. Yani onunla ilgili bir şeyim yok. Ön bilgin yok. Yapacak yeterlilikte değilim.” (3. Görüşme)

Ö.A.5 değerlendirme sırasında teknolojiyi nasıl kullanacağını tam olarak bilmediğini bu yüzden de kullanmayacağını söylemiştir.

“Değerlendirme sürecinde kullanamam. Şimdi bununla ilgili bir yeterliliğimin olması gerekiyor. İı teknolojiyle değerlendirmeye ilgili kafamda bir şey çağrıştırmadı bu ilişki. Bu anlamda bir yetersizliğim olduğundan kaynaklanıyor. O yüzden yorum yapamıyorum.” (3. Görüşme)

Ö.A.5 teknoloji destekli ders sürecinde çabuk değerlendirme olmasının avantaj olacağını ancak öğrencinin teknolojik bilgisinin sınırlarının da dezavantaj olacağını belirtmiştir.

“Avantajları daha çabuk hani değerlendirme gerçekleşir. Tahtaya yazmak yerine akıllı tahtaya yükledikten sonra tabletlere naklediyor sonra çözümler. Zamandan kazanmayı sağlar. Dezavantajı teknolojik değerlendirme. Bilmiyorum. Öğrenci bireysel yapıyor. Her öğrenciye bir bilgisayar... Bunun dezavantajı öğrenciyi nasıl kullanması gerektiğini, her şeyi biliyor değil mi? Bilmemesi olabilir mesela öğrencinin değil mi? Bu konuda tecrübesiz olması. Ona uygun sorular bir kere sorması gerekiyor öğretmenin. Ee hani açık uçlu bir soruyu ee sorarken herkes bilgisayarı kullanırken aynı hızda yazıyor mu ya da hani şekiller belki hani bu o şeyi bilmeyebilir öğrenci. Onun dışında bir dezavantajı olmaz. Hani öğrenciyle ilgili. Hani yetersizliği değil de bir dezavantajı olmaz.” (3. Görüşme)

Ö.A.5 teknoloji destekli ders sürecinde teknolojiyi değerlendirmeye entegre edememiştir. Ders kitabından hazırladığı sorular çoktan seçmeli ve düz metin şeklindeki sorulardan oluşmaktaydı. Ancak bunu modülüne bile eklememişti. Değerlendirmeyi doğrudan ders kitabındaki soruları kullanarak gerçekleştirdi.

Elde edilen bulgulara göre Ö.A.5'in genel ölçme ve değerlendirme bilgisinin yeterli olmadığı söylenebilir. Ö.A.5 sadece klasik ölçme ve değerlendirme tekniklerinden açık uçlu soru, doğru yanlış, çoktan seçmeli sorular gibi en eski teknikleri bilmektedir. Ö.A.5 ders anlatımı sırasında da teknoloji destekli değerlendirme yapamamıştır. Ders materyalinde değerlendirme diye bir bölüm oluşturmamıştır doğrudan ders kitabındaki soruları kullanmıştır. Sonuç olarak Ö.A.5'in teknoloji ile öğretimde ölçme değerlendirme bilgisi zayıf bulunmuştur.

4.8.6. Öğretmen Adayı 6 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.6 ölçme değerlendirme deyince önce hatırlayamamış daha sonra da geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemlerine sayabilmiştir. Alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerini önce bilmediğini söylemiş daha sonra sadece birkaç tanesini sayabilmiştir.

“Ölçme ve değerlendirme immm sayarım bir dakika. ahhaa bir dakika ☺ ölçme, he değerlendirme... Bağlı değerlendirme bir de mutlak değerlendirme var. Ölçme de bağlı ölçme var, mutlak ölçme var. Yok, öyle değil onlar şeydi ölçüttü. Ölçme doğrudan ölçme var, dolaylı ölçme var... he he he yazılı yoklama, çoktan seçmeli, çoktan seçmeli, doğru cevap, doğru cevap boşluk doldurma var birde... 4 tane...” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Alternatif... Bunların dışında... Hocanın kendi ürettiği bir şey ☺ olabilir diye. Bilmiyorum öyle bir şey var mıdır? Var mı ki? Ben bilmiyorum. Bize söylenilmiş olmalı mı? Alternatif şey mi yoksa hani uu altı şapka falan... Tamam, biliyorum ya. Tamam biliyorum. Altı şapka falan vardı. Tamam hatırladım... Balık kılçığı, kavram haritası tamam bunları biliyorum ya. Biliyorum.” (1. Görüşme 1. bölüm)

Şimdiye kadar daha çok test tekniği ve açık uçlu sorular kullanıldığını söylemiştir.

“Immmmm çoktan seçmeli kullanıldı genelde...” (1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.6 ölçme değerlendirme yöntem ve tekniklerinin fen bilimlerin için özellikle konu alanına göre farklı olacağını farkındadır.

“Evet değişir. Mesela fizik atıyorum biyoloji. Fizikte bu olurdu çoktan seçmeli ya da yazılı yoklama... Iı çünkü fizikte sorular üzerinden gider, biyolojide uu doğru yanlış

ve şeyde olurdu boşluk doldurma kesin olurdu yani. Kimyada da hepsi diyebilirim.”
(1. Görüşme 1. bölüm)

Ö.A.6 genel olarak fen bilimlerinde konularının değerlendirilmesinde çoktan seçmeli, doğru yanlış, açık uçlu soru ve boşluk doldurma içeren karma bir sınav seçeceğini söylemiştir. Elektrostatikte de ise doğru yanlış ya da boşluk doldurmayı kullanabileceğini söylemiştir.

“Bence hepsi kullanılmalı. Hem doğru yan.., çoktan seçmeli de olmalı, doğru yanlış da olmalı, boşluk doldurma. Mesela atıyorum bir şekil verip yanına o şekilde gözü verip atıyorum bu gözün hangi tabakası falan denilebilir. Doğru yanlış da olmalı bence hepsi olmalı.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Benim için immm bende çoktan seçmeli değil fen için yazılı yoklama daha uygun.”
(1. Görüşme 1. bölüm)

“Ee konumuz elektrostatik olsaydı hangisini seçerdik? Eee doğru yanlış elektrostatikte bence... Bence iyi olabilir. Şöyle ki u kapakların açılıp kapanması biraz mı açılıyor, çok mu açılıyor, yaklaştırınca ne oluyor, dokundurulunca mı oluyor bu biraz şey oluyor. Doğru yanlış kullanılabilir. Ama bunda da tabii ki uu şeyde olabilir şekil çizdirip üzerinden de olabilir. Bu da boşluk doldurma da olabilir.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Hu şey ölçme değerlendirme tekniklerinde şey olabilir. Doğru yanlış olabilir, boşluk doldurma, boşluk doldurma en güzeli bence. Hani ya da şekil üzerinde göster, şekil verirsin onu oklar gösterirsin boşluk boşluk ya da atıyorum elektroskop şöyleyken boşluk boşluk tarzında iyi olur bence.” (3. Görüşme)

Ö.A.6 teknoloji kullanarak nasıl değerlendirme yapacağını bilmediğini söylemiştir. Ayrıca değerlendirme aşamasında teknoloji kullanmaya da sıcak bakmamaktadır. Çünkü teknolojik yetersizliklerinin kendisini zorlayacağını düşünmektedir. Ancak ders anlatımı sırasında yaşadığı tecrübe aklına gelince benzer değerlendirmeler yapabileceğini söylemiştir. Online sınav da hazırlayamayacağını ama birisi hazırlarsa kullanılabileceğini söylemiştir.

“Değerlendirme yaparken teknolojiden bilmiyorum.” (3. Görüşme)

“Online sınav yapabilir miyim? Her öğrenciye bir bilgisayar başında. Olur mu? Hazırlayamam da birisi hazırlarsa olur ama online hazırlayamam. Değerlendirmesini falan. Tercih eder miyim, bilmiyorum ya kararsızım. ☺ Yani şimdi online ben hazırlayamam, hazırlayan da var mı bilmiyorum. Hiç görmedim öyle bir sınav da ben test yani. Bilmiyorum.” (3. Görüşme)

“Ama sınıfta başıma gelen olay gibi yapılabilir. Simülasyonda hata vardı öğrenciler buldu ama ben hata olduğunu bilmiyordum fark etmemiştim. Evet, yapılabilir tabii. Tabii hem de etkili olur simülasyon üzerinde yapılan bir eksikliği onların bulmasını sağlamak güzel olur bence.” (3. Görüşme)

Ö.A.6 değerlendirme sırasında teknoloji kullanımının dezavantajı olarak kullanılan hazır sınavların hatalı ve bilgisayardaki programların eksik olabileceğini söylemiştir.

“Dezavantaj olarak bilgisayarda program yüklü olmayabilir, simülasyonlarda eğer sorular hazırsa kontrol edilmeli hata olabilir. Çünkü fende bazen çizimden bile öğrenciler soruları anlıyor, yanlış çizilirse falan...” (3. Görüşme)

Ö.A.6'nın teknoloji destekli ders sürecinde hazırladığı değerlendirme soruları öğrencilerin üst düzey düşünmelerini sağlayıcı niteliktedir.

Ö.A.6 öğretmen olduğunda da teknoloji destekli değerlendirme yapmayı düşünmemektedir.

“Değerlendirmede teknoloji yok ya seçmem yani ben. Ben şimdi teknolojiyi bilmiyorum bana biraz şey geldi yani değerlendirmede... Boşluk doldurmayı nasıl değerlendireceğim ki ben ya da doğru yanlış bilgisayarla ya da teknolojiyle alakalı bir şeyde. Bilmiyorum.” (3. Görüşme)

Elde edilen bulgulara göre Ö.A.6'nın genel ölçme ve değerlendirme bilgisinin kısmen yeterli olduğu söylenebilir. Görüşmelerde yapmak istediği teknoloji destekli değerlendirmeyi soruları projeksiyonla tahtaya yansıtmak şeklinde algılamış ve uygulamıştır. Sorduğu soruların cevapları için öğrencilere yeterli süre vermiş ve öğrencilere mutlaka dönüt vermiştir. Soruları kazanımlara uygun ve yeterli sayıda seçmiştir. Ders sırasında da öğrencilerin sık sık öğrenip öğrenmediklerini kontrol etmiştir. Ancak teknolojiyi değerlendirme sürecine entegre edemediğinden Ö.A.6'nın teknoloji ile öğretimde ölçme değerlendirme bilgisinin zayıf düzeyde olduğu söylenebilir.

4.9. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Konularının Teknoloji İle Öğretiminde Öğrencilerin Zorlandıkları ya da Yanlış Anladıkları Kavramlar Hakkındaki Bilgilerine İlişkin Bulgular ve Yorum

PAB'ın bu bileşeni öğrencilerin öğrenmekte zorlandıkları kavramları bilmeyi, olası kavram yanlışlarını bilmeyi, öğrencilerin öğrenme güçlüklerini bilmeyi içerir (Magnusson ve Diğ. 1999). Bu kısımda öğretmen adaylarının sahip olması gereken bu bilgi türü görüşmeler, ders sırasında yapılan gözlemler, hazırladıkları teknoloji destekli materyal ve ders planları kullanılarak incelenecek ve elde edilen bulgular ve yoruma yer verilecektir.

4.9.1. Öğretmen Adayı 1 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.1 birinci görüşmede öğrencilerin pozitif yüklerin hareket edeceği kavram yanlışlığına sahip olabileceğini düşünmektedir. Özellikle elektroskop sorularında bu yanlışlığa düşeceklerini vurgulamıştır. Ancak verdiği örnekte de kendisi pozitif yüklerle negatif

yüklerin birbirini nötrleyeceği kavram yanlışlığına sahiptir. Ayrıca görüşmelerde kendisi de özellikle elektroskopa aynı ya da zıt yüklü bir cisim yaklaştırıldığında neler olabileceğini açıklarken sözünü ettiği kavram yanlışlıklarını sergilemiştir. Ayrıca pozitif ve negatif yükler yerine sürekli (+) ve (-) yükler demektir.

Ö.A.1—Ee kavram yanlışlıklarına bir kere pozitif yükün ee elektroskop kavramında özellikle pozitif yükün hareket edeceğini düşünüyorlar sürekli. Ee negatif yükü negatif yük çeker. İşte pozitif yükler mesela pozitif yükler yaprakta kalıp o yüzden açılır. Ee açıkçası bunu anlamakta zorluk çekiyorlar. Çünkü ee negatif yükleri yaklaştırdığımda, pozitif yükler çekecekmiş gibi. Pozitif yükleri yukarı çekecekmiş gibi düşünüyorlar. Bu açıdan...

G—Ne olur peki?

Ö.A.1—Kavram yanlışlıkları var. Negatif yükler ee negatif cisim yaklaştırdığımız zaman negatif yükler yukarı çıkıyor. O yüzden pozitif yükler aşağıda kalıyor. Asıl olan bu.

G—Negatif yüklü bir cismi yaklaşıyoruz elektroskopa öyle mi?

Ö.A.1—Evet.

G—Elektroskop nötr müydü?

Ö.A.1—Elektroskop nötrde olabilir, pozitifte olabilir.

G—Elektroskop pozitif yüklü diyelim ya da.

Ö.A.1—Evet.

G—(-) yüklü bir cisim yaklaşıyorum.

Ö.A.1—Hı hı evet.

G—(-) yükler topuza mı hareket ediyor?

Ö.A.1—(-) yükler eee yapraklara çünkü (-) (-) yi ittiği için yaprakları etki ediyor. O yüzden yaprakları itiyor ve orada ki (+) yükleri nötrlüyorlar. (-) yi (+) ya yaklaştırırsak o yüzden yapraklar biraz kapanıyor. Ama onlar (+) lar hareket ediyormuş gibi düşünüyorlar. “(1. Görüşme 1. bölüm)

“Imm kavram yanlışlıkları eee elektroskop konusunda belki zorlanabilirler. Elektroskopu öğrenmekte zorluk çekebiliyorlar. Çünkü o konuda kavram yanlışlıkları bu (+) ve (-) yükler konusunda olabilir ya da birbirini çekip itme konusunda. Bu konularda olabilir diye düşünüyorum... Ee şimşek ve yıldırım olaylarında en sonda oradaki olayların şimşegin ve yıldırımın ayırımına varamıyorlar. Hangisinin yeryüzüyle hangisinin bulutların arasında olduğunu anlayamıyorlar.” (3. Görüşme)

Ö.A.1 öğretimden önce öğrencilerin sahip olabileceği olası kavram yanlışlıklarını bilmenin öğrencilerin sonraki bilgilerini doğru temellere oturtmasını sağlayacağı için önemli olduğunu düşünmektedir.

“Evet önemli. Çünkü eğer bunu hani bilmezsek üzerine bambaşka şeyler aktarırız ve temeli sağlam olmamış oluyor öğrencinin.” (3. Görüşme)

Öğrencilerin olası kavram yanlışlarını bilmenin öğretmene sağlayacağı katkıyı Ö.A.1, öğretmenin nasıl bir yol izleyeceğini belirlemek olacağını söylemiştir. Öğrenciye ise bilgilerini doğru yapılandırmasında katkı sağlayacağını düşünmektedir.

“Öğretmen nasıl hareket edeceğini ayarlayabilir. Bir kavram yanlışlığı varsa sonuçta ee temelsiz bir şeye bir şeyler katmak zaten öğrenci anlamayacaktır. Anlıyormuş gibi yapacaktır. Çünkü kavram yanlışlığı varsa ortada sen onun üzerine bir şeyler katıyorsun ama u çocuğun kafasındakiyle bambaşka. İkisi çelişiyor. O yüzden ilk önce bunu öğrenip, bir öncesini hazırlayıp kavram yanlışlarını bulabiliriz. Daha sonra kavram yanlışlığı varsa, onu düzeltip derse başlayabiliriz.” (3. Görüşme)

“Öğrencinin eee bilgiyi daha iyi kavramasını sağlar.” (3. Görüşme)

Ö.A.1 öğrencilerin sahip olabileceği bu olası kavram yanlışlarının nedenlerinin ön bilgilerinin ya da hali hazırda öğrenirken zihinlerinde yanlış şekillendirmelerinin etkili olabileceğini söylemiştir.

“Ee nedenleri ee daha önceden öğrendikleri şeylerin üzerine bir şeyler, yanlış öğrenmiş olabilirler belki ya da ee belki şimdi öğrenirken çok etkili bir şekilde anlatılamamış olabilir. Ee canlan, o şekilde canlandıramamışlardır kafalarında.” (3. Görüşme)

Ö.A.1 bu olası kavram yanlışlarını belirlemek için testlerden yararlanabileceğini belirtmiştir.

“Ee testler uygulayabiliriz.” (3. Görüşme)

Ö.A.1 kavram yanlışlarının nedenlerini belirlemek için teknolojiden, oyun şeklinde hazırlanmış içerikleri ya da simülasyonları kullanarak yararlanabileceğini söylemiştir.

“Teknolojiden uumm teknolojiden bazı böyle oyunlar vardır işte simülasyon şeklinde çok güzel uygulamalar var. Bunu öğrenciye derste tabii hep aslında kimse dinlemiyor. Tahta da bir uygulama yapınca ee projeksiyonla yansıttığını hepsinin dinlediği de olmuyor açıkçası. Ama bunları eee imkânımız varsa mesela ee Fatih Projesi'nin uygulandığı okullarda mesela yapılabilir. Ee o simülasyonları tabletlerine yükleyerek, işte nasıl olduğunu, işte elektroskopun çalışma prensibini nasıl olduğunu falan bunları da yapabiliriz.” (3. Görüşme)

Ö.A.1 tespit ettiği kavram yanlışlarını gidermek için tekrar yapılabileceğini, deney yapılabileceğini ya da konuyu somutlaştırmaya çalışılabileceğini söylemiştir.

“Eee kavram yanlışlığını tespit ettiysek ee ki zaten bazı konularda kavram yanlışlığı oluyor. Ee onu tespit ettikten sonra öğrenciye tabii açıklamasını çok daha zor olacaktır. Çünkü kavram yanlışlarının gerçekten bazı öğrenciler çok iyi oturtuyorlar. Bizim bile kavram yanlışlarımız var ve onu anlamakta zorluk çekiyoruz. Bunu öğrenciye sürekli tekrar ettirerek ya da deney yaparak yaa somut bir şekilde nasıl anlatabileceksek o şekilde anlatabilirsek, giderilebilir.” (3. Görüşme)

Ö.A.1 kavramsal değişim süreçleri hakkında bilgi sahibi değildir.

G—Bildiğin kavram yanlışlarını giderme teknikleri var mı?

Ö.A.1—Yok.

G—Kavramsal değişim süreçlerini biliyor musun?

Ö.A.1—Hayır.

G—Kavramsal değişim deyince ne anlıyorsun peki?

Ö.A.1—Kavramsal değişim, kavram yanlışlarının giderilerek ee yeni kavramın öğrenciye doğrunun aktarılmasını anlıyorum.

G—Kavramsal değişim metinleri ya da çürütme metinleri diye bir şey duydun mu?

Ö.A.1—Evet onu duydum. Hatta üniversitede bize uyguladılar. Uygulamadılar da daha doğrusu göstermişlerdi. Ama çok bir bilgim yok açıkçası. “(3. Görüşme)

Öğrencilerin olası kavram yanlışları gidermek için video, animasyon ya da simülasyon izletmenin faydalı olacağını düşünen Ö.A.1 bu süreçte teknolojinin kullanılması gerektiğini vurgulamıştır.

“Kavram yanlışını gidermek için. Tabii ki teknolojiden zaten yararlanmışsak, zaten o çok daha verimli olur. Ee deneylerle destekleyebiliriz ya da işte dediğim gibi videolarla bunlarla desteklersek, çocuğa ne kadar materyal sunarsak o kavram hakkında ne kadar u teknoloji açısından da animasyon, simülasyon, video bunlardan sunarsak çocuğun u o kavramı kafasında oturtması daha net olacaktır. O yüzden, o yüzden de yararlanmalıyız mutlaka. Amacım öğrencinin kavram yanlışını azaltmak ve daha iyi kavramı kafasına oturtmak olmalı yani.” (3. Görüşme)

Ö.A.1 ders sunumunu yaparken herhangi bir kavram yanlışına sahip olduğunu fark etmediğini ancak elektrostatik kavramları göz önüne alındığında bazı konularda yanlışları olabileceğini ve hatta bu konunun devamı olan elektrik kavramlarında kendine hiç güvenmediğini söylemiştir.

“Eee bu sunumda yok. Hazırlanırken de yine bu konuda olmadı. Ama bazı konularda olabilir tabii. Hani ne kadar şuan yokta desem, belki de hani bir soruyla karşılaştığımda bu böyleymiş de diyebilirim. Çokta, çok çok güveniyorum diyemem kendime. Puan verirsem 5-6 veririm. Elektriğin tamamından değil de elektrostatikten bahsedersen 8 veririm.” (3. Görüşme)

“Elektrostatik konularını öğrenirken kendim en çok elektroskopta zorluk çektim. Küçüklüğümden beri hiç anlayamadığım bir konuydu gerçekten. Çünkü ee biz zaten hani kesinlikle elektroskop yapımı u simülasyon, animasyon hiçbir şey görmedik zaten. Ortaokulda buna dair hiçbir şey anlamıyorlar zaten ve lisede de yine aynı şekilde ee aslında ee öğrencileri ya bu konuda anlayabiliyorum. Belki o yaşa, bizim durumumuzda fazla uğraşmadılar ama ee ben gerçekten onlar gibi düşünüyordum. Hani (+) yükün hareket edip etmeyeceğini, işte elektroskopun yapraklarının işte birini yaklaştırırsan açılır kapanır o hali çok zorluk çekmiştim.” (3. Görüşme)

Ö.A.1 her ne kadar sunumunda hata olmadığını düşünse de teknoloji destekli materyalinde elektroskop şeklinde hata olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca değerlendirme sorularının bir tanesinde pozitif yüklerin geçişi oluyormuş gibi bir imaj oluşturmuştur. Kendi kavram yanılgılarının olduğu konularda öğrencilerin de zorlanacağını ve yanılgılara sahip olabileceğini düşünmektedir ancak olası kavram yanılgılarını gidermek için neler yapılması gerektiğini bilmemektedir. Ders sırasında kendine güvensiz tavırlarıyla ve öğrencilerin sorularına verdiği tatminkâr olmayan cevaplarıyla öğrencilerin kafasında soru işaretleri oluşturmuştur. Öğrencilerin kavram yanılgılarından haberdar değildir ve bunu planına da ders sunumuna da entegre etmemiştir. Ö.A.1 öğrencilerin olası kavram yanılgıları ile ilgilenmediğinden teknoloji destekli derste de bunları düzeltmek için herhangi bir girişimi olmamıştır. Sonuç olarak Ö.A.1 bu bilgi bakımından yetersizdir yani zayıf düzeydedir.

Ö.A.1'e ait buraya kadar elde edilen bulgular birleştirilecektir. Bu amaçla Timur (2011) tarafından geliştirilen tablo, eklenen birkaç cümle ile uzman görüşü alınarak yeniden düzenlenmiş olup öğretmen adaylarının TPAB'ının değerlendirilmesi sırasında kullanılacaktır.

Ö.A.1'in TPAB'sinin değerlendirilmesi sırasında şimdiye kadar elde edilen bulgular birleştirildiğinde Tablo 4.37'deki bir sonuç karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4 . 36

Elde Edilen Bulgulara Göre Ö.A.1'in TPAB'nin Değerlendirilmesi

Pedagojik Bilgi (PB)	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yetersiz
1. Derse uygun bir giriş yapabilme			X
2. Derse ilgi ve dikkati çekebilme			X
3. Demokratik bir öğrenme ortamı sağlayabilme		X	
4. Öğrencilerin çeşitli kavramları ilişkilendirebilmesi için farklı öğretim stratejilerini kullanabilme			X
5. Uygun değerlendirme materyali hazırlayabilme			X
6. Zamanı verimli kullanabilme			X
7. Derse ilgi ve güdünün sürekliliğini sağlayabilme		X	
8. Öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayabilme			X
9. Etkinlik yaparken karşılaşılan sorunları giderme ve etkinlik sırasında oluşan boşluğu doldurma			X
10. Kesinti ve engellemelere karşı uygun önlemler alabilme			X
11. Öğretimi bireysel farklılıklara göre sürdürebilme			X
12. Öğrencilerle etkili iletişim kurabilme			X
13. Ses tonunu etkili biçimde kullanabilme			X
14. Öğrencileri ilgi ile dinleme			X
15. Sözel dili ve beden dilini etkili biçimde kullanabilme			X
16. Dersi toparlayabilme			X
17. Öğrencileri sınıftan çıkarmaya hazırlayabilme		X	

Teknolojik Bilgi (TB)		
18.Bilgisayarın hard diskine bir internet sitesinden resim kayıt edebilme	X	
19.Ekli bir dosyayla bir ileti(e-posta) gönderebilme (sunumuna ek kaynaklar gösterebilme)		X
20.PowerPoint ya da benzeri bir programı kullanarak temel bir sunum oluşturabilme	X	
21.Dijital bir fotoğraf çekerek ve onu düzenleyebilme		X
22.Bir video oluşturup ve onu düzenleyebilme		X
23.Web 2.0 teknolojilerini (bloklar, podcast, sosyal iletişim platformları) kullanabilme	X	
24.Karşılaşılan sınıf içi teknolojik sorunları giderme		X
Alan Bilgisi (AB)		
25.Konu ile ilgili temel ilke ve kavramları bilme	X	
26.Konuda geçen temel ilke ve kavramları şematize ederek özetleyebilme		X
27.Konuda geçen temel ilke ve kavramları mantıksal bir tutarlılıkla ilişkilendirebilme		X
28.Konunun gerektirdiği sözel ve görsel dili (şekil, şema) uygun biçimde kullanabilme		X
29.Öğrenci sorularına yeterli ve uygun yanıtlar oluşturabilme		X
30.Öğrencilerin anlama düzeylerine göre dönütler verebilme		X
31.Gelecek dersle ilgili bilgiler ve ödevler verebilme		X
32.Konu alanını diğer konular ile ilişkilendirebilme	X	
Teknolojik Alan Bilgisi (TAB)		
33.İlköğretim fen ve teknoloji programında yer alan bir konuda belirli kavramları göstermek için teknolojik sunumları (örneğin multimedya, görsel sunum vb) kullanabilme	X	
34. İlköğretim fen ve teknoloji programındaki konuları internet ortamında uygulayabilme	X	
35.Öğretimi gerçekleştirmek için eğitime yönelik hazırlanmış olan çeşitli programları(yazılım, video) öğrenci düzeyine uygun olarak kullanabilme	X	
36. İlköğretim fen ve teknoloji programındaki konuları etkileşimli animasyonlar ve videolar ile öğretebilme	X	
37.Kendi konusu ile ilgili güncel bilgilerini bulmak için internette arama yapabilme	X	
38.Konuyla ilgili etkili sunumlar oluşturmak için teknolojiyi kullanabilme		X
39.Bir fen ve teknoloji dersinin içeriğini geliştirecek teknolojileri seçebilme	X	
40. Konusu ile ilgili tasarım ilkelerine uyararak, özgün bir yazılım geliştirme		X
Pedagojik Alan Bilgisi (PAB)		
41.Konusuyla ilgili öğrencilerde yanlış gelişmiş kavramları belirleyebilme		X
42.Ders planını açık, anlaşılır ve düzenli biçimde yazabilme	X	
43.Amaç ve hedef davranışları açık bir biçimde ifade edebilme	X	
44.Seçilen ders saati için yeterli kazanım belirleyerek dersi planlama		X
45.Konuyu anlatırken ders planına uyabilme		X
46. Konusuyla ilgili öğrencilerin etkin katılımı için etkinlikler düzenleyebilme	X	
47.Konusuyla ilgili öğretim araç-gereç ve materyalini sınıf düzeyine göre uygun biçimde kullanabilme	X	
48.Konuyu günlük hayatla ilişkilendirebilme		X
49.Konuyla ilgili anlaşılır açıklamalar ve yönergeler verebilme		X
50.Konu alanıyla ilgili öğrencilerin ön bilgilerini dikkate alma ve öğretimi ona göre düzenleme	X	
51.Öğrencilerin yaşadığı bölgenin özelliklerini dikkate alma (sosyo-ekonomik durum)		X
52. ilköğretim fen ve teknoloji programında yer alan bir konuyu öğretebilmek için uygun stratejiyi/yöntemi kullanabilme		X
53.Konuya uygun düşündürücü sorular sorabilme		X
54.Ders kitabına bağlı kalmadan alternatif etkinlikler düzenleyebilme	X	
Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB)		
55.Farklı öğretim metodlarını internet temelli/online olarak uygulayabilme		X
56.Öğrenciler arasında internet temelli/online interaktifliği(etkileşimi) yönetebilme		X
57.Öğrenciler arasında internet temelli/online interaktifliği(etkileşimi) destekleyebilme		X
58.Bir ders için öğretim yaklaşımlarını geliştirecek teknolojileri seçebilme		X
59.Bir ders için öğrencilerin öğrenmelerini geliştirecek teknolojileri seçebilme	X	
60.Bilgisayar yazılımlarına ilişkin çeşitli konularda öğrencileri yönlendirebilme (örn.etkileşimli animasyonu kullanmak, video izlemek)	X	
Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)		
61.Konusu ile ilgili geliştirdiği yazılımı kullanarak öğrenci değerlendirmesini yapabilme		X
62.Feni, teknolojileri ve öğretim yaklaşımlarını uygun bir biçimde bir araya getirerek öğretebilme	X	
63.Belli bilimsel ilkeleri etkili biçimde gösteren animasyonları bulma ve kullanabilme	X	

64. Bir bilimsel konuya ilişkin öğrenci kavram yanılgılarını bulmak için geliştirdiği yazılımı kullanabilme	X
65. Sınıfta bilimsel sorgulamayı kolaylaştırmak için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanabilme	X
66. Sınıfta konu merkezli bilim aktivitelerini kolaylaştırmak için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanabilme	X
67. Öğrencilerin bilimsel veri toplamaları için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme	X
68. Öğrencilerin bilimsel bilgi içindeki örnekleri belirlemek ve organize etmek için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme	X
69. Öğrencilerin bilimsel olgu gözleme kabiliyetlerini geliştirmek için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme	X
70. Öğrencilerin bilimsel olgu modelleri oluşturmalarını ve/veya üzerinde değişiklik yapmalarını sağlayan dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme	X
71. Teknoloji kullanarak ilköğretim fen ve teknoloji dersi müfredat programdaki konuları öğretebilme.	X
72. Teknoloji kullanarak fen ve teknoloji dersi müfredat programındaki konularla ilgili değerlendirme yapabilme.	X
73. Fen öğretiminde teknolojiyi kullanarak öğretmen rehber materyaller geliştirme.	X
74. Alanı ile bir konun teknoloji ile öğretiminde amacından haberdar olabilme	X
Toplam	2 25 47

Bu tabloda Yeterli=3 puan Kısmen yeterli=2 puan, Yetersiz=1 puan olarak kodlandığında yeterli düzeyde TPAB'ne sahip olan bir öğretmenin alacağı puan 222'dir. Ö.A.1'in elde edilen bulgulara göre yapılan değerlendirmede aldığı puan ($2 \times 3 + 25 \times 2 + 47 \times 1 = 103$) 103 olarak hesaplanmıştır. Ö.A.1'in TPAB başarı durumu yüzde 46.39 olup yetersizdir. Ö.A.1'in en çok yeterli olduğu alt boyut teknolojik bilgi alt boyutu (61.90) iken en çok yetersiz olduğu alt boyut ise pedagojik bilgi boyutudur (39.21). Ancak alan bilgisi alt boyutu da oldukça düşüktür (41.66). Bu sonuç Ö.A.1'in alan bilgisi ortalaması ile uyumsuzdur (41.14). Özellikle pedagojik bilgi ve alan bilgisindeki yetersizlik TPAB bakımından yetersiz olmasına neden olmuştur (46.39).

Ö.A.1 teknolojinin öğrenci merkezli stratejilerle bütünleştirilmesi gerektiğinin farkındadır ancak daha önce hiç böyle bir uygulama yapmadığı için teknoloji ile öğrenci merkezli stratejileri birleştirememiştir. Teknolojik bilgisi yeterli olmasına rağmen alan bilgisinin yetersizliği ve pedagojik bilgisinin yetersizliğinden dolayı teknoloji destekli etkili bir ders yapamamıştır. Teknolojik materyali için kendisi simülasyon ya da animasyon geliştirememiştir. Ö.A.1 görüşmelerde her ne kadar öğrenci merkezli stratejileri kullanmak gerekiyor dese de geliştirdiği klasik öğretmen anlayışıyla öğretmen merkezli ders yapmıştır. Ö.A.1'in elektrostatik konularını teknoloji ile öğretimde amaç bilgisinin kısmen yeterli olduğu, müfredat ve müfredat materyalleri bilgisinin yetersiz, öğretim stratejisi, yöntem ve teknik bilgisinin yetersiz, ölçme değerlendirme bilgisinin yetersiz, öğrencilerin zorlandıkları ya da yanlış anladıkları kavramlar hakkındaki bilgisinin yetersiz olduğu da dikkate alındığında TPAB bakımından yetersiz olduğu yani zayıf düzeyde olduğu bulunmuştur.

4.9.2. Öğretmen Adayı 2 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.2 birinci görüşmede öğrencilerin dokunma ile elektriklenme ve etki ile elektriklenme konularında kavram yanlışlığına sahip olabileceğini düşünmektedir. Üçüncü görüşmede ise öğrencilerin pozitif yüklerin hareket ettiğini düşünebileceklerini söylemiştir. Ancak kendisi de pozitif yükler hareket etmez demesine rağmen ezber bilgi olduğundan teknolojik materyalinde pozitif yüklerin hareket ettiği bir animasyon kullanmış ve hatalı olduğunu fark etmemiştir. Ayrıca sunumunda bir ara pozitif yüklerin paylaşıldığını da söylemiştir.

“Hayır, şuan bilmiyorum. Eeee yüklerin hani birbirini çekip itmesi, ondan sonra nasıl yüklendiği dokundurduğunda, yaklaştırıldığında bunları karıştırıyor olabilirler. Açılıp kapanmasını yaprakların. Onun dışında...” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Elektrostatik eee pozitif yüklerin hareket ettiğini düşünebilir, kavram yanlışlığı olarak ve başka şuan aklıma gelmedi.” (3. Görüşme)

“Dokunmayla elektriklenme, etkiyle elektriklenme işte sürtünme... buralarda zorlanıyor olabilirler. Çünkü örnekler verirken hani dokunduğunda yük geçişinde sıkıntı olabilir. Yani geçiyor mu, geçmiyor mu? Hangisi geçiyor? Nerede ne kadar kalıyor? Topraklamada sıkıntı olabilir. Mesela etkiyle tutuyoruz yükleri onlarda etkiyle kalırken diğer taraf topraklanıp gidiyor. Ee onlar niye gidiyor falan diye düşünebilir.” (3. Görüşme)

Ö.A.2 öğretmenin öğretimden önce olası kavram yanlışlıklarını bilmesi hangi noktalara özellikle vurgu yapacağını bilmesi konusunda katkı sağlayacağını düşünmektedir. Öğrenci açısından da nerelerde hatalar yapabileceğini görmesi faydalı olur görüşündedir.

Ö.A.2—Konuyu iyi öğrenebilmeleri için öğrencilerin nerelerde eksikleri olduğunu, hangi konularda yanlış olduğunu bilmek daha iyi öğretebilmek için o noktalara hani değinebilmek için önemlidir. Öğrencide nerede yanlış yaptığını, neyi yanlış düşündüğünü fark edip ondan sonra doğruyu öğrenir.

G—Peki öğrenci nerede neyi yanlış yaptığını nasıl bilecek?

Ö.A.2—Ona yöneltilen hani sorular var ve hani sorulara verdiği cevaplar doğrultusunda hani doğru mu yanlış mı, hoca dersin sonuna doğru doğruları söyleyecek, kazanımları verecek. O şekilde o da öğrenmiş olacak hani nerede yanlış yaptım. “(3. Görüşme)

Ö.A.2 bu olası kavram yanlışlıklarının nedenlerinin bir konuyu öğretirken ayrıntılara inmeden öğrencilerin zihinlerinde yanlış canlanması olabileceğini söylemiştir.

“Ya anlatırken hani ayrıntılara inmek gerekiyor. Ayrıntılara inmeyince kavram yanlışlığı oluyor. Kafasında canlanmıyor. Kendisi bir şeyler uyduruyor. O yüzden öyle aklında kalıyor o şekilde.”(3. Görüşme)

Ö.A.2 öğrencilerin olası kavram yanlışlıklarını belirlemek için öğretmenlerin literatüre bakmasının uygun olacağını ve kendisinin de böyle yaptığını ve sunumunda bunu dikkate

aldığını söylemiştir. Ancak bahsettiği kavram yanlışını sınıfta kendisi birkaç kez tekrarlamıştır.

“Hani öğretmen araştırma yapabilir. Ben yaptım sunumdan önce ve evet bir tanesi gözümler araştırırken gözüme çarptı. Şey diyor yani öğrenci pozitif yüklerin hareket ettiğini düşünebilir. Böyle kavram yanlışına sahip olabilir, diyordu. Ben de dikkate aldım.”(3. Görüşme)

Ö.A.2 öğretmenin tespit ettiği kavram yanlışlarını gidermek için simülasyon kullanılabileceğini ve sözel olarak vurgulanabileceğini söylemiştir.

“Onunla ilgili animasyon işte video izlettim. Hani biraz daha görsel olarak, birkaç çizim yaparak hani yüklerin hareketiyle ilgili. Pozitifler kesinlikle hareket etmez, negatifler hareket eder diye. Baskı yani vurgu yaptım cümlelerimde. Onu dikkate almışlardı zaten. Kalıcı olacağını düşünüyorum. Simülasyon üzerinde deneyerek kendimiz yapabiliriz.”(3. Görüşme)

Ö.A.2 kavramsal değişim süreçleri hakkında bilgi sahibi değildir.

Ö.A.2—Kavramsal değişim öğrencinin sahip olduğu kavram var hani ama biz onu doğrusunu öğretirken, kavramı aslında normal haliyle hani öğrenmesi gerektiği şekilde öğretmiş olur ve değiştirmiş oluyoruz. Ben öyle düşündüm, şuan kavramsal değişim deyince.

G—Yanlışı mı düzeltmiş oluyoruz?

Ö.A.2—Hı hı evet.

G—Peki kavramsal değişim stratejilerinden bildiklerini sayar mısın?

Ö.A.2—Yani strateji olarak, isim olarak bilmiyorum ama hani deney vs. o şekilde düzeltebiliriz ya strateji. İnternet kullanabiliriz, teknolojik kullanabiliriz.

G—Peki daha önce kavramsal değişim metinleri ya da çürütme metinleri diye bir şey duymuş muydun?

Ö.A.2—Öyle bir şey duydum ama inceleme fırsatım olmadı. Nasıl bir şey olduğunu bilmiyorum. “(3. Görüşme)

Ö.A.2 teknoloji kullanarak daha güzel gösterimler ve çizimler yoluyla öğrencilerin olası kavram yanlışlarının giderilebileceğini belirtmiştir.

“Teknoloji ile daha kolay ulaşılabilir bazı bilgilere ve bazı gösterimlere daha kolay ulaşılabilir. Yani çizimde öğretmen çizemiyorsa tam aktaramıyorsa, orada daha net bir şekilde görülebiliyor. O da daha faydalı olacaktır diye düşünüyorum.”(3. Görüşme)

Ö.A.2 ders sırasında herhangi bir kavram yanlışına sahip olduğunu fark etmediğini, bir yerde takılıp kaldığını ve ne olduğunu anlamadığını ancak elektrostatik kavramları göz önüne alındığında bazı konularda yanlışları olabileceğini kavram yanlışlarından arınmak için ayrıca bir çaba gerektiğini söylemiştir.

“Kendim öğrenirken de yapraklar biraz kapanır, açılır onunla ilgili... Elektroskop sorularında zorluk çekmiştim. Yani konuya %100 hâkim olup olmadığını biraz daha zamanla anlayabilirim. O da hani biraz daha ekstra çaba gerektiriyor. Şuan için. Puan verirsek 8 diyebilirim.” (3. Görüşme)

“Bir yerde soruyu algılayamadım bir şey oldu. Orada takıldığımı hissettim ama neye takıldığımı da o an anlayamadım. Sonra orayı geçtim hani o demek ki şuan onu tam ben de anlamadım. Orayı geçeyim konuda vermek istediğim yerlere geleyim diye orayı atladım yani. Ne olduğunu ben de anlamadım. Soruyu mu anlamadım? Nerede kaldım falan böyle kopukluk oldu.” (3. Görüşme)

Ö.A.2 her ne kadar sunumunda hata olmadığını düşünse de teknoloji destekli materyalinde bir animasyonda pozitif yüklerin hareket ettiği tespit edilmiştir. Ayrıca değerlendirme sorularını çözerken dokunma ile elektriklenme sorusunda pozitif yüklerin paylaşıldığını ve bir kısmının diğerine geçtiğini söylemiştir. Ö.A.2 kendisinde bulunan kavram yanlışlarının öğrencilerinde de olabileceğini düşünmektedir ancak bunları gidermek için neler yapılması gerektiğini bilmemektedir. Ders sırasında kendisi de öğrencilerde kavram yanlışlığı oluşturmuştur. Öğrencilerin olası kavram yanlışlarını araştırdığını da söylese aslında bu konuda bilgi sahibi değildir ve bunu planına da ders sunumuna da entegre edememiştir. Ö.A.2 dolayısıyla öğrencilerin olası kavram yanlışlarını düzeltmek için herhangi bir girişimde bulunmamıştır. Sonuç olarak Ö.A.2 bu bilgi bakımından yetersizdir.

Ö.A.2'nin TPAB'sinin değerlendirilmesi sırasında şimdiye kadar elde edilen bulgular birleştirildiğinde Tablo 4.38'deki bir sonuç karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4 . 37

Elde Edilen Bulgulara Göre Ö.A.2'nin TPAB'nin Değerlendirilmesi

Pedagojik Bilgi (PB)	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yetersiz
1. Derse uygun bir giriş yapabilme	X		
2. Derse ilgi ve dikkati çekebilme			X
3. Demokratik bir öğrenme ortamı sağlayabilme		X	
4. Öğrencilerin çeşitli kavramları ilişkilendirebilmesi için farklı öğretim stratejilerini kullanabilme			X
5. Uygun değerlendirme materyali hazırlayabilme			X
6. Zamanı verimli kullanabilme			X
7. Derse ilgi ve güdünün sürekliliğini sağlayabilme			X
8. Öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayabilme		X	
9. Etkinlik yaparken karşılaşılan sorunları giderme ve etkinlik sırasında oluşan boşluğu doldurma			X
10. Kesinti ve engellemelere karşı uygun önlemler alabilme			X
11. Öğretimi bireysel farklılıklara göre sürdürebilme			X
12. Öğrencilerle etkili iletişim kurabilme			X
13. Ses tonunu etkili biçimde kullanabilme			X
14. Öğrencileri ilgi ile dinleme			X

15.Sözel dili ve beden dilini etkili biçimde kullanabilme		X
16.Dersi toparlayabilme		X
17.Öğrencileri sınıftan çıkarmaya hazırlayabilme		X
Teknolojik Bilgi (TB)		
18.Bilgisayarın hard diskine bir internet sitesinden resim kayıt edebilme	X	
19.Ekli bir dosyayla bir ileti(e-posta) gönderebilme (sunumuna ek kaynaklar gösterebilme)		X
20.PowerPoint ya da benzeri bir programı kullanarak temel bir sunum oluşturabilme		X
21.Dijital bir fotoğraf çekerek ve onu düzenleyebilme		X
22.Bir video oluşturup ve onu düzenleyebilme		X
23.Web 2.0 teknolojilerini (blokklar, podcast, sosyal iletişim platformları) kullanabilme		X
24.Karşılaşılan sınıf içi teknolojik sorunları giderme		X
Alan Bilgisi (AB)		
25.Konu ile ilgili temel ilke ve kavramları bilme		X
26.Konuda geçen temel ilke ve kavramları şematize ederek özetleyebilme		X
27.Konuda geçen temel ilke ve kavramları mantıksal bir tutarlılıkla ilişkilendirebilme		X
28.Konunun gerektirdiği sözel ve görsel dili (şekil, şema) uygun biçimde kullanabilme		X
29.Öğrenci sorularına yeterli ve uygun yanıtlar oluşturabilme		X
30.Öğrencilerin anlama düzeylerine göre dönütler verebilme		X
31.Gelecek dersle ilgili bilgiler ve ödevler verebilme		X
32.Konu alanını diğer konular ile ilişkilendirebilme		X
Teknolojik Alan Bilgisi (TAB)		
33.İlköğretim fen ve teknoloji programında yer alan bir konuda belirli kavramları göstermek için teknolojik sunumları (örneğin multimedya, görsel sunum vb) kullanabilme		X
34. İlköğretim fen ve teknoloji programındaki konuları internet ortamında uygulayabilme	X	
35.Öğretimi gerçekleştirmek için eğitime yönelik hazırlanmış olan çeşitli programları(yazılım, video) öğrenci düzeyine uygun olarak kullanabilme		X
36. İlköğretim fen ve teknoloji programındaki konuları etkileşimli animasyonlar ve videolar ile öğretebilme		X
37.Kendi konusu ile ilgili güncel bilgilerini bulmak için internette arama yapabilme	X	
38.Konuyla ilgili etkili sunumlar oluşturmak için teknolojiyi kullanabilme	X	
39.Bir fen ve teknoloji dersinin içeriğini geliştirecek teknolojileri seçebilme	X	
40. Konusu ile ilgili tasarım ilkelerine uyarak, özgün bir yazılım geliştirme		X
Pedagojik Alan Bilgisi (PAB)		
41.Konusuyla ilgili öğrencilerde yanlış gelişmiş kavramları belirleyebilme		X
42.Ders planını açık, anlaşılır ve düzenli biçimde yazabilme		X
43.Amaç ve hedef davranışları açık bir biçimde ifade edebilme		X
44.Seçilen ders saati için yeterli kazanım belirleyerek dersi planlama		X
45.Konuyu anlatırken ders planına uyabilme		X
46. Konusuyla ilgili öğrencilerin etkin katılımı için etkinlikler düzenleyebilme	X	
47.Konusuyla ilgili öğretim araç-gereç ve materyalini sınıf düzeyine göre uygun biçimde kullanabilme	X	
48.Konuyu günlük hayatla ilişkilendirebilme		X
49.Konuyla ilgili anlaşılır açıklamalar ve yönergeler verebilme		X
50.Konu alanıyla ilgili öğrencilerin ön bilgilerini dikkate alma ve öğretimi ona göre düzenleme		X
51.Öğrencilerin yaşadığı bölgenin özelliklerini dikkate alma (sosyo-ekonomik durum)		X
52. ilköğretim fen ve teknoloji programında yer alan bir konuyu öğretebilmek için uygun stratejiyi/yöntemi kullanabilme		X
53.Konuya uygun düşündürücü sorular sorabilme		X
54.Ders kitabına bağlı kalmadan alternatif etkinlikler düzenleyebilme		X
Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB)		
55.Farklı öğretim metotlarını internet temelli/online olarak uygulayabilme		X
56.Öğrenciler arasında internet temelli/online interaktifliği(etkileşimi) yönetebilme		X
57.Öğrenciler arasında internet temelli/online interaktifliği(etkileşimi) destekleyebilme		X
58.Bir ders için öğretim yaklaşımlarını geliştirecek teknolojileri seçebilme		X
59.Bir ders için öğrencilerin öğrenmelerini geliştirecek teknolojileri seçebilme		X
60.Bilgisayar yazılımlarına ilişkin çeşitli konularda öğrencileri yönlendirebilme (örn.etkileşimli animasyonu kullanmak, video izlemek)		X
Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)		
61.Konusu ile ilgili geliştirdiği yazılımı kullanarak öğrenci değerlendirmesini yapabilme		X

62.Feni, teknolojileri ve öğretim yaklaşımlarını uygun bir biçimde bir araya getirerek öğretebilme				X
63.Belli bilimsel ilkeleri etkili biçimde gösteren animasyonları bulma ve kullanabilme			X	
64.Bir bilimsel konuya ilişkin öğrenci kavram yanlışlarını bulmak için geliştirdiği yazılımı kullanabilme				X
65.Sınıfta bilimsel sorgulamayı kolaylaştırmak için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanabilme				X
66.Sınıfta konu merkezli bilim aktivitelerini kolaylaştırmak için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanabilme			X	
67.Öğrencilerin bilimsel veri toplamaları için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme				X
68.Öğrencilerin bilimsel bilgi içindeki örnekleri belirlemek ve organize etmek için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme				X
69.Öğrencilerin bilimsel olguyu gözleme kabiliyetlerini geliştirmek için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme				X
70.Öğrencilerin bilimsel olgu modelleri oluşturmalarını ve/veya üzerinde değişiklik yapmalarını sağlayan dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme				X
71.Teknoloji kullanarak ilköğretim fen ve teknoloji dersi müfredat programdaki konuları öğretebilme.				X
72.Teknoloji kullanarak fen ve teknoloji dersi müfredat programındaki konularla ilgili değerlendirme yapabilme.			X	
73.Fen öğretiminde teknolojiyi kullanarak öğretmen rehber materyaller geliştirme.				X
74.Alanı ile bir konun teknoloji ile öğretiminde amacından haberdar olabilme				X
	Toplam	8	24	42

Bu tabloda Yeterli=3 puan Kısmen yeterli=2 puan, Yetersiz=1 puan olarak kodlandığında yeterli düzeyde TPAB'ne sahip olan bir öğretmenin alacağı puan 222'dir. Ö.A.2'nin elde edilen bulgulara göre yapılan değerlendirmede aldığı puan ($8 \times 3 + 24 \times 2 + 42 \times 1 = 99$) 99 olarak hesaplanmıştır. Ö.A.2'nin TPAB başarı durumu yüzde 44.59 olup yetersizdir. Ö.A.2'nin en çok yeterli olduğu alt boyut teknolojik bilgi alt boyutu (61.90) iken en çok yetersiz olduğu alt boyut ise pedagojik bilgi boyutudur (45,09). Bunda daha önce hiç tecrübesi olmaması da etkili olmuştur. Ancak alan bilgisi alt boyutu da düşüktür(50). Bu sonuç Ö.A.2'nin alan bilgisi ortalaması ile uyusmaktadır (50.87). Ö.A.2'nin pedagojik bilgi ve alan bilgisindeki yetersizlik TPAB bakımından yetersiz olmasına neden olmuştur (44.59).

Ö.A.2 de teknolojinin öğrenci merkezli stratejilerle bütünleştirilmesi gerektiğinin farkındadır ancak öğretmen merkezli bir şekilde zihninde canlandırabilmektedir ve daha önce deneyimi olmadığı için teknoloji ile öğrenci merkezli stratejileri birleştirememiştir. Teknolojik bilgisi yeterli olmasına rağmen alan bilgisinin yetersizliği ve pedagojik bilgisinin yetersizliğinden dolayı teknoloji destekli etkili bir ders yapamamıştır. Teknolojik materyali için kendisi simülasyon ya da animasyon geliştirememiştir. Ö.A.2 görüşmelerde her ne kadar öğrenci merkezli stratejilerden bahsetse de öğretmen merkezli bir ders yapmıştır. Ö.A.2'nin elektrostatik konularını teknoloji ile öğretimde amaç bilgisinin kısmen yeterli olduğu, müfredat ve müfredat materyalleri bilgisinin yetersiz, öğretim stratejisi, yöntem ve teknik bilgisinin yetersiz, ölçme değerlendirme bilgisinin yetersiz, öğrencilerin zorlandıkları ya da yanlış anladıkları kavramlar hakkındaki bilgisinin yetersiz olduğu da dikkate alındığında TPAB bakımından yetersiz olduğu bulunmuştur.

4.9.3. Öğretmen Adayı 3 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.3 birinci görüşmede öğrencilerin pozitif yüklerin tamamen hareketsiz olduğunu düşünebileceklerini ve elektronların da çizimlerden dolayı gerçekte bulut şeklinde çekirdeğin etrafında bulunduğunu hayal edemeyeceklerini düşünmektedir. Ayrıca elektroskop sorularında kavram yanılığısına düşebileceklerini söylemiştir. Ancak Ö.A.3 kendisi de etki ile elektriklenme konusunda negatif yüklerin pozitif yükleri kendisine doğru çektiğini söyleyerek sahip olduğu kavram yanılığını öğrencilere de aktarmıştır. Ayrıca görüşmelerde de Kavram Yanılığları Tablosunda pozitif ve negatif yüklerin hareketli olduğunu işaretlemiştir ve kendisi de özellikle elektroskopa aynı ya da zıt yüklü bir cisim dokundurduğunda neler olabileceğini açıklarken sözünü ettiği kavram yanılıklarını sergilemiştir. Kendisinin sürtünme ile elektriklenme ve elektroskop konularında bazı karışıklıklar yaşadığını kabul eden Ö.A.3 benzer yanılığlara öğrencilerinin de düşebileceğini düşünmektedir.

“Mesela en fazla hangi elektronlar hareket eder deriz sanki protonlar çok sabitmiş gibi algılayabiliyorlar. Hani bu bir şey hani kavram yanılığı. Başka da ee yine şeyleri karıştırıyorlar o elektronların hareketlerini. Hani bir yörünge olarak gösteriyor ya hep onu o şekilde algılıyorlar. Hani bir bulut olarak algılayamıyorlar. Ya protonlar da merkezde bulunuyor ama aynı zamanda biz onları çekirdek tepkimelerinde hareket ettirebiliyoruz yani. Hareket edebiliyorlar onların da ivmesi var sonuçta ama hani o ivme normal hayatta onu biz sisteme almıyoruz yani.” (1. Görüşme 1. bölüm)

“Neler olabilir? Yani elektroskopun kısımlarıyla olabilir. Hani dokunmayla elektriklenme de hani yapraklar açılıyor mu, kapanıyor mu? Hani şaşırabilirler. Onu tam idrak edemeyebilirler.” (3. Görüşme)

“Ben hala ipek kumaş şeyde karıştırıyordum mesela ee yün kumaşta. Hani mutlaka onda da öğrencilerim karışır. Orada mutlaka öğrenciye bunu yaptırmam lazım. Çünkü hem sorularda kendileri de karışıyor. Eğer ben kendimde bizzat karıştırdığım için bunlarda zorlanıyordum. Bir de şeyde hani elektroskopta dokundurursam ne olur, ee yaklaşıtırsam ne olur? Hani bunları anlatırken ee mutlaka karışır öğrencinin kafası da. Hani daha düzenli, tane tane bir şekilde gidersem, daha iyi olur.” (3. Görüşme)

Ö.A.3 dersten önce öğrencilerin sahip olabileceği olası kavram yanılıklarını bilmenin önemli olduğunu çünkü sınavlarda bile bazı yanlış anlamaların doğru cevaba götürebildiği için fark edilemeyip öylece yerleşebileceğini söylemiştir.

“Evet önemlidir. Ya onu yanlış biliyorsa hep o şekilde bilmeye devam edecek. Eee hep o mantıkla yürütecek. Ben böyle biliyordum da hoca böyle dedi. Ama bunun sebebi ne olabilir falan diye düşünecek. Hep kendisine uyarlayacak. Eğer bir de yanlış bildiği onu hep testlerde doğruya götürüyorsa, o şekilde yanlış bilgi olarak hep kalacak. Ki bizim zamanımızda da ben kendimden örnek veriyim. Öğrendiğim yanlış bilgiler,

kavram yanlışları olsun hani beni doğruya götürdüğü zaman testte hep o şekilde kaldı. Hani öğrencilerde de o şekilde kalabilir. Hani testte başarılı olsa bile ee yanlış ee bilgiye sahip olabilir. O yüzden önceden bilinmeli...” (3. Görüşme)

Ö.A.3 öğrencilerin olası kavram yanlışlarını bilmenin öğretmene dersini ona göre şekillendirme imkânı vereceğini söylemiştir. Öğrencinin ise bilgilerini doğru yapılandırmasını sağlayacağını düşünmektedir. Öğretmen öğrencinin kavram yanlışlarını bilmezse çözdüğü örnekler belki bunu ortaya çıkarabilecek nitelikte olmayacak ve öğrenci yanlışını pekiştirecek düşüncesindedir.

“Bir kere ben hani ona göre ders anlatırım. Yanlışlarını bildiğim için ona göre örnekler veririm. Şurada şöyle bir bilgiye sahipsiniz ama hani bunun doğrusu budur şeklinde. Günlük hayatta biz bunu böyle kullanıyorduk ama doğrusunu bu şekilde diye öğretirsem, hem kendi açımdan da faydalı olur. Öğrencide doğru bilgiye çabuk ulaşır. Hani ben eğer bilmezsem karışık örnekler çözdüğümde falan hani belki öğrencinin kavram yanlışına denk gelmeyeceğim. Hani böyle düşünüyordu o soruları şey yapmayacağım ama hani onları bilerek etkinliklere de yer veririm. Öğrencide bu sayede... Ee yani bilgiyi pekiştirir diye düşünüyorum. Eski bilgisini unuttur, yeni bilgisiyle şey yapar.” (3. Görüşme)

Ö.A.3 öğretmenin ders sırasında öğrencilerde kavram yanlışları oluşturabileceğini ya da öğrencilerin soyut düşünmekte zorlanıp kafalarında bazı kavramları yanlış şekillendireceği için kavram yanlışları oluşabileceğini söylemiştir.

“Ya başta benim kendi anlattıklarımın oluşuyor olabilir. Öğretim sırasında... Hani öğretmen iyi aktaramazsa ya da yanlış bir örnekle ee pekiştirirse ee birincisi öğretmen kaynağı olabilir. Öğrencinin ee o soyut kavrama geçmediğinden olabilir ve de örnekler günlük hayata uygulanmadığı için olabilir.” (3. Görüşme)

Ö.A.3 öğrencilerin olası kavram yanlışlarını belirlemek için aşamalı testlerden yararlanabileceğini belirtmiştir. Ayrıca kavramsal değişim stratejisinin adını bilmese de kendisine uygulandığı için az çok bilgi sahibi olduğu ve kendisinin de uygulamak istediği gözlenmiştir.

Ö.A.3—İlkin konuyu anlattıktan sonra ee test uygulamam ama hani bu yazılı ya da sözlü gibi değil de, hani geri dönüşüm hani ee gibi kavram yanlışlarıyla ilgili sorular olur daha çok. Hani bize üniversitede uygulanmıştı. Kendi hatalarımızı da görmüştük. Hani bende o şekilde öğrenciye şey yapabilirim, dönüş yapabilirim. Ee testte olabilir, hani kavramsalda olabilir. Hani ikisi karışık. Ee hatta testte de ee şey olabilir. Hani A,B,C,D deyip, ya üzerinde bir soru ve yukarda bir soru verip, aşağıdakilerden bunun sebebi ne olabilir ki... İşte elektronlar hareket etmiştir, aaa pozitif eee hareket etmiştir gibi ya da ee bağlama şekli yanlıştır gibi hani seçeneklerle sunmak daha iyi olur. Ve bunun sebebini yazın dediğim zaman.” (3. Görüşme)

G—Kavramsal değişim mi?

Ö.A.3—Evet evet geri dönüşüm değil ©

Ö.A.3 kavram yanlışlarını belirlemek için teknolojiden nasıl yararlanabileceğini bilmemektedir.

Ö.A.3—*Yaa onu tespit ettikten sonrada hani şeyi uygulamaları tekrar üzerinde gösterebilirim. Şeyde ee etkinlikle... Teknolojik, bilgisayar üzerinde.*

G—*Yani tespit ederken nasıl kullanabilirsiniz peki? Tespit etmek için...*

Ö.A.3—*Yaa eğer öyle bir şey olursa da hani deney üzerinde her öğrenciye gösteririm. Önüne veririm hani bu şekli bağlayın ya da elektrostatikse hani bir dokundurun sonra yanına giderim. Hani bunun sebebi ne olabilir ki falan diye de sorabilirim.*

G—*Teknoloji...*

Ö.A.3—*Hani onu hani...*

G—*Teknolojiyi bu şekilde mi kullanacağız?*

Ö.A.3—*Yani evet benim bildiğim. Ya ben dediğim gibi şeyde de etkinlik üzerinde gösterebilirim, bilgisayar üzerinden öğrencilerden. Aynı etkinlikteki hani niçin onu işaretlediğini...*

G—*Simülasyon?*

Ö.A.3—*Evet. Niçin onu işaretlediğini sorarak.”(3. Görüşme)*

Ö.A.3 tespit ettiği kavram yanlışlarını gidermek için tekrar yapılabileceğini, daha çok örnek yapılabileceğini ya da animasyonlar kullanabileceğini söylemiştir.

“Yani onunla ilgili örnekler yaparım dediğim gibi. Hani bu tür ee etkinlikler, animasyon olabilir. Aa soru çözümünde olabilir.” (3. Görüşme)

“He dediğim gibi başta ilkin kendimi baz alırım. Kendi öğrenciliğimde nasıl zorlandım. Öğrenci burada bu şekilde zorlanır mı, kafası karışır mı? Ki hani dediğim zamanda oluyor gerçek, hani gözlerinden anlayabiliyorum. Ya da kendim geri döndüğümde ya burada bu örneği vermeseydim, kafaları karışmış olabilir. Ee bir sonraki örnekte verseydim falan dediğimde oluyor. Ben ders sunumumda etki ile elektriklenmeydi, sona doğru gelmişti, onu hiç açıklayamamıştım. Hatta © orada da bir deney yapmaya çalıştık o biraz eksik kalmıştı. Orada ee gerçekten mahcup olduğumu hissettim yani. Denemedim tam manasıyla. Hani ilk başta onu internet üzerinden gösterseydim animasyonu daha iyi olacaktı. Hani bazen anlatmak yerine, göstermek yerine işte o da o zaman teknoloji devreye girerse daha güzel oluyor.” (3. Görüşme)

Ö.A.3 kavramsal değişim süreçleri hakkında yeterli düzeyde bilgi sahibi değildir. Sadece kendisine uygulandığı kadarıyla bilmektedir.

G—*Kavramsal değişim nedir? Daha önce duymuş muydun?*

Ö.A.3—*Evet duymuştum.*

G—*Nedir kavramsal değişim?*

Ö.A.3—*Ya kavram yanlışısıyla ilgili oluyordu da. Yani paralelde de şeydi böyle galiba umm ilkinde öğrenciye bir metin veriliyor... Eee ya mesela elektrikle ilgili mesela*

Ayşe'nin başından geçenler. Hani Ayşe burada o bilgi, uzun bir metin veriliyor. Ondan sonra okuyor öğrenci. Hani burada Ayşe doğru mudur, yanlış mıdır? Hani ne, ne yapabilir? Siz olsaydınız ne yapardınız falan diye. Hani ilkin bir metin üzerinden, bir olay üzerinden, örnekler üzerinden gidiliyor diye biliyorum.

G—Kavramsal değişim tekniği deyince bu mu aklına geliyor? Metin verilip, doğrusu nedir şeklinde falan mı?

Ö.A.3—Evet hani bu kavram yanlışıyla alakalı diye biliyorum zaten kavramsal değişim.”(3. Görüşme)

Ö.A.3 öğrencilerin olası kavram yanlışları gidermek için video izletmenin kendisinin yapacağı çizimlerden daha etkili olacağını vurgulamıştır.

“Kavram yanlışını gidermek için teknolojiden... Yani hem dersi daha eğlenceli hale getirmek, dikkat çekmek, ee hem de ee kısa bir zamanda çok fazla yine örnek çözmek. Mesela benim tahtaya çizdiğim mi yoksa hani direk internet üzerinden bir video üzerinden göstermem daha etkili olur.” (3. Görüşme)

Ö.A.3 ders sunumunu yaparken herhangi bir kavram yanlışına sahip olduğunu fark etmediğini ancak konun çok geniş ve soyut olduğu göz önüne alındığında bazı konularda yanlışları olabileceğini söylemiştir. Genellikle fizik konularında daha çok kavram yanlışına sahip olduğunu çünkü konuların günlük hayatla ilişkilendirilmeden sorular üzerinden anlatıldığını ve kendisinin böyle bir öğretmen olmak istemediğini vurgulamıştır.

Ö.A.3—Sunumumda yoktu. Kendimde vardı. Giderdiğimi düşünüyordum ama belki hala da olabilir yani. Çünkü geniş bir konu. puan yani 6 diyebilirim. Yani mutlaka olabilir diye düşünüyorum. Çünkü şuan ki kitaplarda falan hep genelde kavram yanlışları üzerine de anlatılıyor, yeni değişen kitaplarda, ilkin onları şey yapıyor ama dediğim gibi biz o şekilde şey yapmadık. Biraz daha ezberleydi bizim bilgilerimiz. Ee mutlaka vardır ya da ben de onu öğrencilerle birlikte ee görmekten ziyade ilkin kendimin görmesini isterim. Yani ilkin kendimin kavram yanlışlığı var mı diye yoklarım. Daha sonra öğrenciye o konuyu anlatırım. Hani fizikte zaten en fazla kavram yanlışlığı oluyor. Ee mutlaka da hem elektrostatik, hem de fizikte benim kavram yanlışları vardır.

G—Neden fizikte daha çok olduğunu düşünüyorsun peki?

Ö.A.3—Ee biraz daha soyut kalıyor dediğim gibi hani ee günlük hayata da pek fazla şey olmadığı için hani o şekilde anlatılmadığı için... Ee hep böyle soru üzerinde yani şu anda da eee hala o şekilde devam eden hocalarda var. Ben inşallah onlardan olmam.

G—Evet.”(3. Görüşme)

Ö.A.3 sunumunda kavram yanlışlığı olmadığını düşünse de, sınıfta etki ile elektriklenme konusunda pozitif yükleri hareket ediyormuş gibi anlattığı tespit edilmiştir. Kendi kavram yanlışlarının olduğu konularda öğrencilerin de zorlanacağını ve yanlışlara sahip olabileceğini düşünmektedir ve kavram yanlışlarını gidermek için neler yapılması

gerektiğini de bilmemektedir. Dersten önce olası kavram yanlışlarına bakmamıştır, öğrencilerin kavram yanlışlarından haberdar değildir ve bunu planına da ders sunumuna da entegre etmemiştir. Ö.A.3 öğrencilerin olası kavram yanlışları ile ilgilenmediğinden teknoloji destekli derste de bunları düzeltmek için herhangi bir faaliyeti olmamıştır. Sonuç olarak Ö.A.3 bu bilgi bakımından yetersizdir.

Ö.A.3'e ait buraya kadar elde edilen bulgular birleştirildiğinde Ö.A.1'ün TPAB'sinin değerlendirilmesi Tablo 4.39'da verilmiştir.

Tablo 4 . 38

Elde Edilen Bulgulara Göre Ö.A.3'ün TPAB'sinin Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kismen Yeterli	Yetersiz
Pedagojik Bilgi (PB)			
1. Derse uygun bir giriş yapabilme			X
2. Derse ilgi ve dikkati çekebilme			X
3. Demokratik bir öğrenme ortamı sağlayabilme		X	
4. Öğrencilerin çeşitli kavramları ilişkilendirebilmesi için farklı öğretim stratejilerini kullanabilme			X
5. Uygun değerlendirme materyali hazırlayabilme			X
6. Zamanı verimli kullanabilme		X	
7. Derse ilgi ve güdünün sürekliliğini sağlayabilme		X	
8. Öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayabilme			X
9. Etkinlik yaparken karşılaşılan sorunları giderme ve etkinlik sırasında oluşan boşluğu doldurma		X	
10. Kesinti ve engellemelere karşı uygun önlemler alabilme		X	
11. Öğretimi bireysel farklılıklara göre sürdürebilme			X
12. Öğrencilerle etkili iletişim kurabilme			X
13. Ses tonunu etkili biçimde kullanabilme		X	
14. Öğrencileri ilgi ile dinleme			X
15. Sözel dili ve beden dilini etkili biçimde kullanabilme		X	
16. Dersi toparlayabilme		X	
17. Öğrencileri sınıftan çıkarmaya hazırlayabilme		X	
Teknolojik Bilgi (TB)			
18. Bilgisayarın hard diskine bir internet sitesinden resim kayıt edebilme	X		
19. Ekli bir dosyayla bir ileti(e-posta) gönderebilme (sunumuna ek kaynaklar gösterebilme)		X	
20. PowerPoint ya da benzeri bir programı kullanarak temel bir sunum oluşturabilme	X		
21. Dijital bir fotoğraf çekerek ve onu düzenleyebilme			X
22. Bir video oluşturup ve onu düzenleyebilme			X
23. Web 2.0 teknolojilerini (blokklar, podcast, sosyal iletişim platformları) kullanabilme			X
24. Karşılaşılan sınıf içi teknolojik sorunları giderme			X
Alan Bilgisi (AB)			
25. Konu ile ilgili temel ilke ve kavramları bilme		X	
26. Konuda geçen temel ilke ve kavramları şematize ederek özetleyebilme			X
27. Konuda geçen temel ilke ve kavramları mantıksal bir tutarlılıkla ilişkilendirebilme		X	
28. Konunun gerektirdiği sözel ve görsel dili (şekil, şema) uygun biçimde kullanabilme		X	
29. Öğrenci sorularına yeterli ve uygun yanıtlar oluşturabilme			X
30. Öğrencilerin anlama düzeylerine göre dönütler verebilme			X
31. Gelecek dersle ilgili bilgiler ve ödevler verebilme			X
32. Konu alanını diğer konular ile ilişkilendirebilme		X	
Teknolojik Alan Bilgisi (TAB)			

33. İlköğretim fen ve teknoloji programında yer alan bir konuda belirli kavramları göstermek için teknolojik sunumları (örneğin multimedya, görsel sunum vb) kullanabilme	X		
34. İlköğretim fen ve teknoloji programındaki konuları internet ortamında uygulayabilme	X		
35. Öğretimi gerçekleştirmek için eğitime yönelik hazırlanmış olan çeşitli programları(yazılım, video) öğrenci düzeyine uygun olarak kullanabilme		X	
36. İlköğretim fen ve teknoloji programındaki konuları etkileşimli animasyonlar ve videolar ile öğretebilme		X	
37. Kendi konusu ile ilgili güncel bilgilerini bulmak için internette arama yapabilme	X		
38. Konuyla ilgili etkili sunumlar oluşturmak için teknolojiyi kullanabilme		X	
39. Bir fen ve teknoloji dersinin içeriğini geliştirecek teknolojileri seçebilme		X	
40. Konusu ile ilgili tasarım ilkelerine uyarak, özgün bir yazılım geliştirme		X	
Pedagojik Alan Bilgisi (PAB)			
41. Konusuyla ilgili öğrencilerde yanlış gelişmiş kavramları belirleyebilme			X
42. Ders planını açık, anlaşılır ve düzenli biçimde yazabilme	X		
43. Amaç ve hedef davranışları açık bir biçimde ifade edebilme		X	
44. Seçilen ders saati için yeterli kazanım belirleyerek dersi planlama			X
45. Konuyu anlatırken ders planına uyabilme		X	
46. Konusuyla ilgili öğrencilerin etkin katılımı için etkinlikler düzenleyebilme		X	
47. Konusuyla ilgili öğretim araç-gereç ve materyalini sınıf düzeyine göre uygun biçimde kullanabilme	X		
48. Konuyu günlük hayatla ilişkilendirebilme		X	
49. Konuyla ilgili anlaşılır açıklamalar ve yönergeler verebilme		X	
50. Konu alanıyla ilgili öğrencilerin ön bilgilerini dikkate alma ve öğretimi ona göre düzenleme			X
51. Öğrencilerin yaşadığı bölgenin özelliklerini dikkate alma (sosyo-ekonomik durum)			X
52. İlköğretim fen ve teknoloji programında yer alan bir konuyu öğretebilmek için uygun stratejiyi/yöntemi kullanabilme			X
53. Konuya uygun düşündürücü sorular sorabilme			X
54. Ders kitabına bağlı kalmadan alternatif etkinlikler düzenleyebilme		X	
Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB)			
55. Farklı öğretim metodlarını internet temelli/online olarak uygulayabilme			X
56. Öğrenciler arasında internet temelli/online interaktifliği(etkileşimi) yönetebilme			X
57. Öğrenciler arasında internet temelli/online interaktifliği(etkileşimi) destekleyebilme			X
58. Bir ders için öğretim yaklaşımlarını geliştirecek teknolojileri seçebilme			X
59. Bir ders için öğrencilerin öğrenmelerini geliştirecek teknolojileri seçebilme		X	
60. Bilgisayar yazılımlarına ilişkin çeşitli konularda öğrencileri yönlendirebilme (örn. etkileşimli animasyonu kullanmak, video izlemek)			X
Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)			
61. Konusu ile ilgili geliştirdiği yazılımı kullanarak öğrenci değerlendirmesini yapabilme			X
62. Feni, teknolojileri ve öğretim yaklaşımlarını uygun bir biçimde bir araya getirerek öğretebilme			X
63. Belli bilimsel ilkeleri etkili biçimde gösteren animasyonları bulma ve kullanabilme			X
64. Bir bilimsel konuya ilişkin öğrenci kavram yanlışlarını bulmak için geliştirdiği yazılımı kullanabilme			X
65. Sınıfta bilimsel sorgulamayı kolaylaştırmak için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanabilme			X
66. Sınıfta konu merkezli bilim aktivitelerini kolaylaştırmak için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanabilme			X
67. Öğrencilerin bilimsel veri toplamaları için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme			X
68. Öğrencilerin bilimsel bilgi içindeki örnekleri belirlemek ve organize etmek için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme			X
69. Öğrencilerin bilimsel olguyu gözleme kabiliyetlerini geliştirmek için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme			X
70. Öğrencilerin bilimsel olgu modelleri oluşturmalarını ve/veya üzerinde değişiklik yapmalarını sağlayan dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme			X
71. Teknoloji kullanarak ilköğretim fen ve teknoloji dersi müfredat programdaki konuları öğretebilme.			X
72. Teknoloji kullanarak fen ve teknoloji dersi müfredat programındaki konularla ilgili değerlendirme yapabilme.			X
73. Fen öğretiminde teknolojiyi kullanarak öğretmen rehber materyaller geliştirme.			X
74. Alanı ile bir konunun teknoloji ile öğretiminde amacından haberdar olabilme			X
	Toplam	4	24
			46

Bu tabloda Yeterli=3 puan Kısmen yeterli=2 puan, Yetersiz=1 puan olarak kodlandığında yeterli düzeyde TPAB'ne sahip olan bir öğretmenin alacağı puan 222'dir. Ö.A.3'ün elde edilen bulgulara göre yapılan değerlendirmede aldığı puan ($4 \times 3 + 24 \times 2 + 46 \times 1 = 106$) 106 olarak hesaplanmıştır. Ö.A.3'ün TPAB başarı durumu yüzde 47.74 olup yetersizdir. Ö.A.3'ün en çok yeterli olduğu alt boyut teknolojik bilgi alt boyutu (57.14) iken en çok yetersiz olduğu alt boyut ise pedagojik bilgi boyutudur (49.01). Ancak alan bilgisi alt boyutu da oldukça düşüktür (50.0). Bu sonuç Ö.A.3'ün alan bilgisi ortalaması ile uyumsuzdur (48.81). Teknolojik, pedagojik bilgi ve alan bilgisindeki yetersizlik TPAB bakımından yetersiz olmasına neden olmuştur (47.74).

Ö.A.3 teknolojinin öğrenci merkezli stratejilerle bütünleştirilmesi gerektiğinin farkındadır ama teknoloji kullanarak ders işlemeye karşı olumsuz tutuma sahip olduğu için teknolojiyi öğretmen merkezli anlayışı içinde ancak tekrar amaçlı kullanacak şekilde entegre etmeyi düşünmektedir. Ders sunumunda da teknoloji ile öğrenci merkezli stratejileri birleştirememiştir. Teknolojik bilgisi yeterli olmadığından teknolojik materyali de oldukça zayıftır. Zaten teknoloji ile öğretim amaç bilgisine sahip olmadığı tespit edilmiştir. Teknolojik materyali için kendisi simülasyon ya da animasyon geliştirememiştir. Ö.A.3 görüşmelerde her ne kadar öğrenci merkezli stratejileri kullanmak gerekiyor dese de öğretmen merkezli anlayışa sıkı sıkıya bağlı olduğu görülmüştür ve öğretmen merkezli ders yapmıştır. Ö.A.3'ün elektrostatik konularını teknoloji ile öğretimde amaç bilgisinin yetersiz, müfredat ve müfredat materyalleri bilgisinin yetersiz, öğretim stratejisi, yöntem ve teknik bilgisinin yetersiz, ölçme değerlendirme bilgisinin yetersiz, öğrencilerin zorlandıkları ya da yanlış anladıkları kavramlar hakkındaki bilgisinin yetersiz olduğu da dikkate alındığında TPAB bakımından yetersiz olduğu yani zayıf düzeyde olduğu bulunmuştur.

4.9.4. Öğretmen Adayı 4 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.4 birinci görüşmede öğrencilerin pozitif yüklerin hareket edeceği kavram yanılığına sahip olabileceğini düşünmektedir. Üçüncü görüşmede ise derse hazırlanırken olası kavram yanılıklarının neler olabileceğine baktığını ve öğrencilerin özellikle nötr cisimlerin hiç yük barındırmadığını düşünebileceğini gördüğünü söylemiştir. Ders sırasında herhangi bir kavram yanılığı sergilemese de Kavram Yanılıkları Tablosunda çok sayıda yanılığa sahip olduğu tespit edilmiştir (% 57.75 başarılı).

“Pozitif yüklerin hareket ettiğini sanabilirler, başka u dokunma ile elektriklenme sorularında yanılabilirler...”(1. Görüşme 1. bölüm)

“Aslında hazırlanırken baktım birazda. Şey olabilir imm mesela nötr öğretmesem de görmüştüm. Ee nötr cisminde hiçbir şeyin olmadığını düşünüyorlarmış, düşünüyorlar. Yani bunu yüksüz, yüksüz diyoruz zaten nötre yüksüz diyoruz. Aslında bu kavram yanılışı çünkü yüksüz değildir, eşit miktarda yük vardır. (+) larda (-)lerde eşittir. Bu bir kavram yanılışı.” (3. Görüşme)

“Öğrenmekte zorlanacakları kavramı mesela ben şimşek yıldırım olaylarını böyle bazen karıştırabiliyordum ya da tam detaylı bilmiyordum hazırlarken fark ettim. Aa onu daha çok detaylı araştırdım. Ee aslında zor değilmiş, ben bilmiyordum. Hani zor bir şey değil sonuçta sürtünmeyle elektriklenme var ya da akış var orada hani. Etki ile elektriklenme çok iyi değil yani. Ben bilmediğimden öyle oldu.” (3. Görüşme)

Ö.A.4 öğretimden önce öğrencilerin sahip olabileceği olası kavram yanılışlarını bilmenin öğrencilere doğrusunu öğretmek için önemli olduğunu düşünmektedir.

“Tabii ki önemli. Öncelikle o kavramı benim bilmem lazım. Eğer bildiğim bir şeyse onların yanılışlarını önlerim yani. Doğrusunu öğretirim.” (3. Görüşme)

“Çünkü yanlış biliyorsa, yanlışın üstüne inşa etmiş olurum. Hani bunu ben ölçerim derste hani öğretmen bir sınıfı yoklar. Biliyor musunuz, ne biliyorsunuz, hangi konuları biliyorsunuz. Birkaçına söz hakkı verirsin zaten anlarsın ya da kâğıda yazabilirsin. Örneğin bu konula ilgili neler biliyorsunuz, herkes kâğıda yazar, toplarsın. Genel yanılışları görürsün.” (3. Görüşme)

Ö.A.4 öğrencilerin olası kavram yanılışlarını bilmenin öğretmene zaman tasarrufu sağlayacağını, öğrenciye ise bilgilerini doğru yapılandırmasında katkı sağlayacağını düşünmektedir.

“Şimdi kavram yanılışları imm katkısı ne olur öğretmene... Daha... Çabuk şey yapar yani hani ee onların bildiklerini değil de mesela kavram yanılışları üzerine yoğunlaşıp, yanılışlarını düzeltir. Hem de zamandan tasarruf eder ve daha çabuk etkili öğretir. Öğrenci o yanılışından kurtulmuş olur. Üstüne daha rahat inşa eder. Yani diğer yanlışları bulacak çünkü. Diğer yanlışları doğurmaz.” (3. Görüşme)

Ö.A.4 öğrencilerin sahip olabileceği bu olası kavram yanılışlarının nedenleri arasında özellikle nötr cisim örneğinde olduğu gibi İngilizce'den Türkçe'ye çevirirken anlam kaymasının etkili olabileceğini söylemiştir.

“Yanlış çeviriden kaynaklanıyor olabilir. Mesela nötr Türkçe 'ye yüksüz diye çevrilmiş olabilir. Hâlbuki mesela İngilizce' de yüksüz değildir de daha açıklayıcı bir anlamı vardır. İngiliz dilinde ya da İngilizce değilse, yanlış çevrilmeden kaynaklanıyor olabilir. Zamanında yanlış anlaşılardan kaynaklanıyor olabilir. Kitaplarda böyle süregelmiş, kimse farkına varmamıştır. Yanlış benzetimden kaynaklanıyor olabilir.” (3. Görüşme)

Ö.A.4, 2006 programından bu yana gelen öğretmen kılavuz kitabından bahsederek kavram yanlışlarının verildiğini ve bunlara bakacağını söylemiştir. Ancak değişen programla birlikte kılavuz kitap uygulamasının da bittiğinin farkında değildir. Ama öğretmenlerin literatüre bakmayacağını bu yüzden kitapta olması gerektiğini düşünmektedir. Ayrıca soru cevap yöntemi ile ya da açık uçlu sorularla bu olası kavram yanlışlarını belirleyebileceğini söylemiştir.

“Zaten kitap bunu söylüyor. Hani öğrenciler şu şu şu kavram yanlışlarında, kavram yanlışları olabilir diye bizi uyarıyor. Hani ona özellikle dikkat ederdim. Yani onun dışında...” (3. Görüşme)

G—Şuanda 5. sınıfta kılavuz kitap var mı?

Ö.A.4—Vardır herhalde. Vardır yani. Görmedim ama vardır diye düşünüyorum. Ama olmalı ya. Sonuçta bunda da olmalı. Çünkü kavram yanlışını her öğretmen bilmiyor olabilir. Ben burada kavram yanlışını yazıldığında belki bende de o kavram yanlışını vardı. Ben orada okuduğumu öğreneceğim. Oturup öğretmen araştırmıyor. Belki bende araştırmayacağım yani. Hani her konuda bunu yapamayabilirsin. Bence olmalı. Kavram yanlışlarına vurgu yapması güzeldi. Yönlendirme yapması güzeldi. Alternatif etkinliklerle... Öğretmen her öğretmen araştırmayacak, önemsemeyecek, farkında olmayacak. Dezavantaj bence kötü olacak. Şimdi diğeri de kötüydü aslında. Hani öğretmen robot gibiydi ama şimdi biz tembel bir milletiz. Kaç öğretmen oturup da kavram yanlışlarını araştırır ya da ne bileyim ne kadar biliyordur, ne kadar bilmiyordur. Olmalı hani bu kadar çok öğretmeye her şeyi de şey yap robot gibi yönlendirmemeli. (3. Görüşme)

“Ya zaten değerlendirmede görürsün. Açık uçlu sorularda görürsün daha çok, kapalı uçlu sorularda değil. Aa soru cevapta kavram yanlışlarını çok rahat anlayabilirsin. Karşılıklı konu işlerken. Karşılıklı konuşurken mutlaka etkili olur.” (3. Görüşme)

Ö.A.4 kavram yanlışları belirlerken internetten araştırma yapabileceğini bu şekilde teknolojiden yararlanabileceğini söylemiştir. Ayrıca boşluklar içeren kavram haritası ve boşluk doldurma da kullanabileceğini söylemiştir.

“Kavram yanlışlarını belirlerken teknolojiden... İnternetten araştırırım, yani belki onu şey anlatamam nasıl olduğunu öğrenmek için önce bir kendim bir baktım o kavram yanlışını ben de ne kadar doğru diye. Ondan sonra veririm herhalde. İnternetten baktım. Genel kavram yanlışlarına. Başka Teknolojiyi nasıl kullanırım. Yani kavram haritaları olabilir. Mesela boş veririm. Onlarda onu doldururlar. Sanal ortamda. Evet olabilir. Kavram haritası olabilir ya da açık uçlu soru olabilir. Dijital ortamda yine. Onları dolduracaklar.” (3. Görüşme)

“Öğrenciler yazacak ya da. Mesela ben kavramı söyleyeceğim. Atıyorum mesela elektriklenme ya da nötr diyeceğim. Çocuk onunla ilgili ne biliyorsa yazacak. Nötr cisim ne demek anlat diyeceğim. O yazacak ben orada bunu anlayabileceğim.” (3. Görüşme)

Ö.A.4 tespit ettiği kavram yanlışlarını gidermek simülasyon ve videolarla somutlaştırmaya çalışılabileceğini ya da farklı şekillerde anlatabileceğini söylemiştir.

“Kavram yanlışlarını gidermek için neler yapabilirim. Imm tespit ettim gidermek için yani bir daha oluşmaması için farklı düzenekte sunarım o konuyu. Farklı şekilde anlatabilirim. Nasıl... Yani ne bileyim. Mesela atıyorum maket öğrenmişlerdir. 2 boyutlu görmüştür ya da affedersiniz çizimle öğrenmiştir. 2 boyutlu görmüştür. İşte 3 boyutlu hayal edemiyordur mesela. Hani onu 3 boyutlu göstermek için o konuyu kavram yanlışlığı vardır, simülasyon kullanırım. Video seyrettiririm. O orada onun keşfetmiş olur.” (3. Görüşme)

Ö.A.4 kavramsal değişim süreçleri hakkında kısmen bilgi sahibidir.

“Mesela bir kavram vardı. Tam hatırlamıyorum çünkü ama biliyorum kavramsal değişim tablolarını. Eee yanlış yazıyor bir de doğrusu yazıyor. Çocuğa sen doğruyu bulduruyorsun. Kendisi mesela basamak basamak o doğruyu farkında olmadan buluyor. Sonra diyorsun ki bak sen başta bunu dedin ama bak basamak basamak yaptığımızda bunu dedin. Doğru olan bu. Demek ki buymuş diyorsun. Çocuk kendi kavram yanlışlığını kendisi düzeltmiş oluyor. Bir de kavramsal değişim metinlerini duydum. Ama çok fazla bilmiyorum.” (3. Görüşme)

Öğrencilerin olası kavram yanlışları gidermek için simülasyon izletmenin faydalı olacağını düşünen Ö.A.4 bu süreçte teknolojinin kullanılmasının daha gerçekçi örneklerini görme şansı sağladığı için, kullanılması gerektiğini vurgulamıştır.

“Yani amaç nedir imm yapamadığım şeyleri göstermek ve daha ilgilerini çekebilir. Ondan sonra yani bir şey vardır. Mutlaka kavram yanlışlığıyla anlatabiliyordur. Simülasyon falan gerçek daha gerçeğe uygun olduğu için faydalı olabilir düzeltmede. Daha gerçekçi. Kullanılmalı zaten.” (3. Görüşme)

Ö.A.4 ders sunumunu yaparken herhangi bir kavram yanlışlığına sahip olduğunu fark etmediğini ancak elektrostatik kavramlarında aza sayıda yanlışlığı olacağını söylemiştir. Oysa Kavram Yanlışları Tablosu’nda 57.75 oranında başarılı olmuştur. Sınıfta ise en çok sürtünme ile elektriklenmeyi anlatırken zorlandığını belirtmiştir.

“Aslında çok bilmediğim bir şey yoktu kavram yanlışlığı olarak ama mesela yani çok farklı şeyler de var. Çok farklı durumlarda var yani. O hani kavram yanlışlığı olabilir. Mesela iletken yalıtkan madde hani üzerinde ee bir elektrik yükü oluyor ama bu hareket ediyor mu? Mesela bunu bilemiyorum. Bu konuda bir yanlışlık var açıkçası. Yalıtkan olduğu için diyorum kendi kendime, yalıtkan olduğu için diyorum iletmiyor. O yüzden hareket yoktur diyorum. Sonra eski bilgilerimden mutlaka titreşim hareketi vardır diyorum. Hani bir hareketi vardır diyorum. Ama işin içinden çıkamıyorum yani. Orada bir yanlışlık var. Elektrostatikte 8 puan veririm az yanlışlık var gibi.” (3. Görüşme)

“...gerçek bir sınıfta anlattığımda 7.sınıf öğrencilerine bu kavramları öğretirken... Şu yüklenmeler mesela ebonit işte onu ona sürtüyorsun o onunla yüklendi. Hani ya da

saça tarağı sürtüyorsun işte ne ile yüklendi. Ya da duvar hangi yük falan. Onlarda biraz zorluk çekmişim.” (3. Görüşme)

Ö.A.4 her ne kadar bazı kavram yanlışlarına sahip olsa da teknoloji destekli materyalinde hiç kavram yanlışlığı yoktur ve ders sırasında da öğrencilerde bir yanlışlık oluşturmamıştır. Ö.A.4 de kendi kavram yanlışlarının olduğu konularda öğrencilerin de zorlanacağını ve yanlışlara sahip olabileceğini düşünmektedir. Ancak olası kavram yanlışlarını gidermek için neler yapılması gerektiği konusunda yeterli olmamakla birlikte diğer öğretmen adaylarından daha fazla bilgiye sahiptir. Ders sırasında kendine güvenli tavırlarıyla ve öğrencilerin sorularına verdiği tatminkâr cevaplarıyla öğrencilerin alan bilgisi bakımından kendisine güvenmesini sağlamıştır. Öğrencilerin kavram yanlışlarından da haberdar bir şekilde dersini planlamış ve ders sunumuna da entegre etmiştir. Ayrıca Ö.A.4 öğrencilerin olası kavram yanlışlarını düzeltebilmek için teknoloji destekli derste de bunları düzeltmek için sık sık vurgu yapmıştır, örnekler göstermiştir. Sonuç olarak Ö.A.4 bu bilgi bakımından yeterlidir.

Ö.A.4'e ait buraya kadar elde edilen bulgulardan TPAB'sinin değerlendirilmesi ile Tablo 4.40'daki bir sonuç karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4 . 39 *Elde Edilen Bulgulara Göre Ö.A.4'ün TPAB'sinin Değerlendirilmesi*

	Yeterli	Kismen Yeterli	Yetersiz
Pedagojik Bilgi (PB)			
1. Derse uygun bir giriş yapabilme	X		
2. Derse ilgi ve dikkati çekebilme	X		
3. Demokratik bir öğrenme ortamı sağlayabilme	X		
4. Öğrencilerin çeşitli kavramları ilişkilendirebilmesi için farklı öğretim stratejilerini kullanabilme		X	
5. Uygun değerlendirme materyali hazırlayabilme	X		
6. Zamanı verimli kullanabilme		X	
7. Derse ilgi ve güdünün sürekliliğini sağlayabilme		X	
8. Öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayabilme		X	
9. Etkinlik yaparken karşılaşılan sorunları giderme ve etkinlik sırasında oluşan boşluğu doldurma	X		
10. Kesinti ve engellemelere karşı uygun önlemler alabilme	X		
11. Öğretimi bireysel farklılıklara göre sürdürebilme			X
12. Öğrencilerle etkili iletişim kurabilme	X		
13. Ses tonunu etkili biçimde kullanabilme	X		
14. Öğrencileri ilgi ile dinleme	X		
15. Sözel dili ve beden dilini etkili biçimde kullanabilme	X		
16. Dersi toparlayabilme	X		
17. Öğrencileri sınıftan çıkarmaya hazırlayabilme	X		
Teknolojik Bilgi (TB)			
18. Bilgisayarın hard diskine bir internet sitesinden resim kayıt edebilme	X		

19.Ekli bir dosyayla bir ileti(e-posta) gönderebilme (sunumuna ek kaynaklar gösterebilme)	X	
20.PowerPoint ya da benzeri bir programı kullanarak temel bir sunum oluşturabilme	X	
21.Dijital bir fotoğraf çekerek ve onu düzenleyebilme	X	
22.Bir video oluşturup ve onu düzenleyebilme		X
23.Web 2.0 teknolojilerini (blokklar, podcast, sosyal iletişim platformları) kullanabilme	X	
24.Karşılaşılan sınıf içi teknolojik sorunları giderme	X	
Alan Bilgisi (AB)		
25.Konu ile ilgili temel ilke ve kavramları bilme		X
26.Konuda geçen temel ilke ve kavramları şematize ederek özetleyebilme	X	
27.Konuda geçen temel ilke ve kavramları mantıksal bir tutarlılıkla ilişkilendirebilme		X
28.Konunun gerektirdiği sözel ve görsel dili (şekil, şema) uygun biçimde kullanabilme	X	
29.Öğrenci sorularına yeterli ve uygun yanıtlar oluşturabilme	X	
30.Öğrencilerin anlama düzeylerine göre dönütler verebilme		X
31.Gelecek dersle ilgili bilgiler ve ödevler verebilme	X	
32.Konu alanını diğer konular ile ilişkilendirebilme		X
Teknolojik Alan Bilgisi (TAB)		
33.İlköğretim fen ve teknoloji programında yer alan bir konuda belirli kavramları göstermek için teknolojik sunumları (örneğin multimedya, görsel sunum vb) kullanabilme	X	
34. İlköğretim fen ve teknoloji programındaki konuları internet ortamında uygulayabilme	X	
35.Öğretimi gerçekleştirmek için eğitime yönelik hazırlanmış olan çeşitli programları(yazılım, video) öğrenci düzeyine uygun olarak kullanabilme	X	
36. İlköğretim fen ve teknoloji programındaki konuları etkileşimli animasyonlar ve videolar ile öğretebilme	X	
37.Kendi konusu ile ilgili güncel bilgilerini bulmak için internette arama yapabilme	X	
38.Konuyla ilgili etkili sunumlar oluşturmak için teknolojiyi kullanabilme	X	
39.Bir fen ve teknoloji dersinin içeriğini geliştirecek teknolojileri seçebilme	X	
40. Konusu ile ilgili tasarım ilkelerine uyarak, özgün bir yazılım geliştirme		X
Pedagojik Alan Bilgisi (PAB)		
41.Konusuyla ilgili öğrencilerde yanlış gelişmiş kavramları belirleyebilme		X
42.Ders planını açık, anlaşılır ve düzenli biçimde yazabilme	X	
43.Amaç ve hedef davranışları açık bir biçimde ifade edebilme	X	
44.Seçilen ders saati için yeterli kazanım belirleyerek dersi planlama		X
45.Konuyu anlatırken ders planına uyabilme	X	
46. Konusuyla ilgili öğrencilerin etkin katılımı için etkinlikler düzenleyebilme		X
47.Konusuyla ilgili öğretim araç-gereç ve materyalini sınıf düzeyine göre uygun biçimde kullanabilme	X	
48.Konuyu günlük hayatla ilişkilendirebilme	X	
49.Konuyla ilgili anlaşılır açıklamalar ve yönergeler verebilme	X	
50.Konu alanıyla ilgili öğrencilerin ön bilgilerini dikkate alma ve öğretimi ona göre düzenleme	X	
51.Öğrencilerin yaşadığı bölgenin özelliklerini dikkate alma (sosyo-ekonomik durum)		X
52. İlköğretim fen ve teknoloji programında yer alan bir konuyu öğretebilmek için uygun stratejiyi/yöntemi kullanabilme	X	
53.Konuya uygun düşündürücü sorular sorabilme	X	
54.Ders kitabına bağlı kalmadan alternatif etkinlikler düzenleyebilme		X
Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB)		
55.Farklı öğretim metodlarını internet temelli/online olarak uygulayabilme	X	
56.Öğrenciler arasında internet temelli/online interaktifliği(etkileşimi) yönetebilme		X
57.Öğrenciler arasında internet temelli/online interaktifliği(etkileşimi) destekleyebilme		X
58.Bir ders için öğretim yaklaşımlarını geliştirecek teknolojileri seçebilme		X
59.Bir ders için öğrencilerin öğrenmelerini geliştirecek teknolojileri seçebilme	X	
60.Bilgisayar yazılımlarına ilişkin çeşitli konularda öğrencileri yönlendirebilme (örn.etkileşimli animasyonu kullanmak, video izlemek)	X	
Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)		
61.Konusu ile ilgili geliştirdiği yazılımı kullanarak öğrenci değerlendirmesini yapabilme	X	
62.Feni, teknolojileri ve öğretim yaklaşımlarını uygun bir biçimde bir araya getirerek öğretebilme	X	
63.Belli bilimsel ilkeleri etkili biçimde gösteren animasyonları bulma ve kullanabilme	X	
64.Bir bilimsel konuya ilişkin öğrenci kavram yanlışlarını bulmak için geliştirdiği yazılımı kullanabilme		X

65.Sınıfta bilimsel sorgulamayı kolaylaştırmak için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanabilme	X		
66.Sınıfta konu merkezli bilim aktivitelerini kolaylaştırmak için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanabilme	X		
67.Öğrencilerin bilimsel veri toplamaları için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabile		X	
68.Öğrencilerin bilimsel bilgi içindeki örnekleri belirlemek ve organize etmek için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabile	X		
69.Öğrencilerin bilimsel olguyu gözleme kabiliyetlerini geliştirmek için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabile	X		
70.Öğrencilerin bilimsel olgu modelleri oluşturmalarını ve/veya üzerinde değişiklik yapmalarını sağlayan dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabile		X	
71.Teknoloji kullanarak ilköğretim fen ve teknoloji dersi müfredat programdaki konuları öğretebilme.	X		
72.Teknoloji kullanarak fen ve teknoloji dersi müfredat programındaki konularla ilgili değerlendirme yapabile.	X		
73.Fen öğretiminde teknolojiyi kullanarak öğretmen rehber materyaller geliştirme.		X	
74.Alanı ile bir konun teknoloji ile öğretiminde amacından haberdar olabile	X		
	Toplam	41	20 13

Bu tabloda Yeterli=3 puan Kısmen yeterli=2 puan, Yetersiz=1 puan olarak kodlandığında yeterli düzeyde TPAB'ne sahip olan bir öğretmenin alacağı puan 222'dir. Ö.A.4'ün elde edilen bulgulara göre yapılan değerlendirmede aldığı puan ($41 \times 3 + 20 \times 2 + 13 \times 1 = 176$) 176 olarak hesaplanmıştır. Ö.A.4'ün TPAB başarı durumu yüzde 79.27 olup yeterlidir. Ö.A.4'ün en çok yeterli olduğu alt boyut pedagojik bilgi alt boyutu (88.23) iken en çok yetersiz olduğu alt boyut ise alan bilgisi boyutudur (54.16). Bu sonuç Ö.A.1'in alan bilgisi ortalaması ile uyumaktadır (56.67). Ancak teknolojik bilgi alt boyutu da yeterlidir (85.71). Özellikle alan bilgisindeki yetersizlik TPAB puan ortalamasını düşürse de sonuçta pedagojik ve teknolojik bilgisinin yüksek olması TPAB bakımından yeterli olmasını sağlamıştır (79.27).

Ö.A.4 teknolojinin öğrenci merkezli stratejilerle bütünleştirilmesi gerektiğinin farkındadır kendisi de bunu yapmak istemektedir ancak daha tam olarak teknoloji ile öğrenci merkezli stratejileri birleştirememiştir. Teknolojik bilgi ve pedagojik bilgisinin yeterli olmasına rağmen alan bilgisinin yetersizliği TPAB puan ortalamasını düşürse de teknoloji destekli etkili bir ders yapmıştır. Teknolojik materyali için kendisi simülasyon ya da animasyon geliştiremeye de uygun ve yerinde içerik oluşturup, kavram yanlışlarını dikkate alıp teknoloji kullanarak değerlendirme yapabilen tek öğretmen adayı olmuştur. Ö.A.4 görüşmelerde öğrenci merkezli stratejileri kullanmak gerektiğini savunmuş ve tutum olarak geliştirmiştir ancak istediği gibi öğrenci merkezli ders yapamamıştır. Ö.A.4'ün elektrostatik konularını teknoloji ile öğretimde amaç bilgisinin yeterli olduğu, müfredat ve müfredat materyalleri bilgisinin yeterli, öğretim stratejisi, yöntem ve teknik bilgisinin yeterli, ölçme değerlendirme bilgisinin yeterli, öğrencilerin zorlandıkları ya da yanlış anladıkları kavramlar hakkındaki bilgisinin yeterli olduğu da dikkate alındığında TPAB bakımından yeterli olduğu yani yüksek düzeyde olduğu bulunmuştur.

4.9.5. Öğretmen Adayı 5 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.5 birinci görüşmede öğrencilerin pozitif yüklerin hareket edeceği kavram yanılığına sahip olabileceğini düşünmektedir. Üçüncü görüşmede ise dokunma ile elektriklenme konusunda da öğrencilerin kavram yanılığları olabileceğini düşünmektedir. Ayrıca görüşmelerde kendisi de özellikle elektroskopa aynı ya da zıt yüklü bir cisim dokundurulduğunda neler olabileceğini açıklarken sözünü ettiği kavram yanılıklarını sergilemiştir. Öğrencilerin kendisi ile benzer yanılığları olabileceğini söylemiştir. Bunda konuların soyut olmasının etken olduğunu söylemiştir.

“...pozitif yüklerin hareketli olması mesela” (1. Görüşme 1. bölüm)

“7. sınıftakiler imm pozitif yüklerin hareketli olması, biraz önce benim açıklayamadığım durumda kavram yanılığları olabilir. Yani pozitif yüklü cisimler dokundurulduğunda pozitif yükler hareket etmiyor ya ne oluyor peki? Bu konuda olabilir işte☺” (3. Görüşme)

“İı soyut olduğu için ee hani (-) yüklerin geçişini imm göremedikleri için imm bunda zorluk çekebilirler. Somut olmadığı için hani gözle görülebilir bir etkisi olmadığı için, sadece hissettikleri için zorlanabilirler.” (3. Görüşme)

Ö.A.5 öğretimden önce öğrencilerin sahip olabileceği olası kavram yanılıklarını bilmenin öğrencilerin sonraki bilgilerini doğru temellere oturtamayacağı için önemli olduğunu düşünmektedir.

“Evet önemli. Çünkü eğer bunu hani bilmezsek üzerine bambaşka şeyler aktarırız ve temeli sağlam olmamış oluyor öğrencinin.” (3. Görüşme)

Öğrencilerin olası kavram yanılıklarını bilmenin öğrenciye sonraki bilgilerin daha sağlam yapılandırılması konusunda katkı sağlayacağı söyleyen Ö.A.5, öğretmene de öğretimde nasıl bir yol izleyeceğini belirlemek şeklinde katkı sağlayacağını söylemiştir.

“Önemlidir. Çünkü u yanlış biliyorsa eğer o konuyu, öğretmen ne kadar çabalasa da bir önceki bilgileri hatırlayacaktır öğrenci. İı bu yüzden de önce bunların giderilmesi ve daha sonra yeni bilgilerin gelmesi önemli. Daha kalıcı olması için. Öğrenci yanlış anladığı kavramdan kurtulacak. Öğretmen de u öğrencilerin nerelerde hatalar yaptığını görecektir ve bu da öğretime daha katkı sağlar.” (3. Görüşme)

Ö.A.5 öğrencilerin sahip olabileceği bu olası kavram yanılıklarının öğretim sırasında öğretmenlerden kaynaklanabileceğini söylemiştir.

“Yanlış öğretilmesi yani bu kavram yanılığları öğrencilerin kendileri oluşturmuyor. Biraz öğretmenler de buna teşvik ediyor ya da açıklayamıyorlar. Öğrenci kendi aklından bunu kurguluyor. Bu sayede oluşuyor.” (3. Görüşme)

Ö.A.5 bu olası kavram yanlışlarını belirlemek için öğrencilere doğrudan sorular sorabileceğini belirtmiştir.

“Imm farklı sorular sorarak... Yani farklı sorular yöneltirim... İm hem olayın nedenini sorarım, onlar açıklarken u bunu belirtirler. Açıklarken yanlış söyledikleri cümleler olacak ya da yanlış anladıkları kavramlar olacak. Bu sayede de bunu öğrenebilirim...” (3. Görüşme)

Ö.A.5 kavram yanlışlarının nedenlerini belirlemek için öğrencilere video izletebileceğini daha sonra da sorular sorabileceğini söylemiştir.

“Belirlerken...Imm video seyrederek, video seyrettirebilirim. Oradaki durumu açıklayamayabilir, yanlış anlamış olabilir. İu bu sayede belirlenebilir. Öğrenci videoyu izledikten sonra soracağım, ne anladığını. Burada neden böyle oldu. Sebebini soracağım, imm o da açıkladığı zaman u hani yanlış anlaşılan, yanlış anlaşılan durumu gösterir bu da.” (3. Görüşme)

Ö.A.5 tespit ettiği kavram yanlışlarını gidermek için tekrar anlatabileceğini, deney yapılabileceğini söylemiştir.

“Imm açıklarım doğrusunu. Hani yanlış bildiği bir kavram var. İu onu açıklayarak ya da belki deney yaparak düzeltmeye çalışırım, yani düzeltmeye çalışabilirim. Bu yanlış anlaşılan durumu.” (3. Görüşme)

Ö.A.5 kavramsal değişim süreçleri hakkında bilgi sahibi değildir.

“Kavramsal değişim, kavramsal değişim deyince imm bizde aslında bildiğimiz u kavramlarla imm doğru olan u kavramlara geçiş gibi yani yanlış düzeltmek gibi kavramsal değişim deyince bunu anlıyorum. Bildiğim kavramsal değişim tekniği yok.”(3. Görüşme)

Öğrencilerin olası kavram yanlışları gidermek için video, animasyon ya da simülasyon izletmenin faydalı olacağını düşünen Ö.A.5 bu süreçte teknolojinin kullanılması gerektiğini söylemiştir.

“Kavram yanlışlarını düzeltmede. Imm teknolojiden yani teknolojiden video hani video seyrettirmek ya da farklı animasyonlar falan seyrettirmek... Kullanılsa iyi olabilir. Teknolojiyi kullanmamın amacı u imm belki bir hani video seyrettirmek ya da bir görsel kullanmak imm benim açıklamam yetersiz kalabilir. Ama video seyrettiğinde ya da bir görsele baktığında daha iyi çağrışım yapabilir ya da bu eksikliği giderilebilir.”(3. Görüşme)

Ö.A.5 ders sunumunu hazırlarken herhangi bir kavram yanlışına sahip olduğunu fark etmediğini ancak elektrostatik kavramları göz önüne alındığında bazı konularda yanlışları olabileceğini söylemiştir. Ancak ders sırasında bir animasyonunda hata olduğunu, öğrenciler bulduğunda kendini kötü hissettiğini belirtmiştir. Kendisi de en çok topraklama ve dokunma ile elektriklenme konularını öğrenirken zorlandığını söylemiştir.

“Kavram yanlışlarına, düşünmüyorum. Yani olabilir. Puan verirsem 5. Çünkü hani ee emin olamadığım şeyler ya da belki açıklamakta zorlandığım durumlar olabilir.” (3. Görüşme)

“En çok şey kendim topraklamayı öğrenirken zorlandım. Başka u dokunmayla elektriklemede yine aynı şekilde.” (3. Görüşme)

“Ben hazırlık aşamasında biraz öncede dediğim gibi animasyon, simülasyon bulurken biraz uğraştım. Bunun için en fazla bunun için uğraştım. Aa hazırlık u dersi anlatırken de u orada bir tane gösterdiğim bir animasyonda u (+) yüklerin hareket ettiğini yani geçişini gösteriyordu. İu orada bir yanlışlık vardı ve ben bunu hazırlarken fark etmediğimi, hani dersi anlatırken fark ettim. Hatta öğrenci orada bir tane soru sordu. (+) yükler hareket etmiyor diye. Ben orada kaldım bir şey söyleyemedim. Kötü çok kötü bir durummuş bunu fark ettim. Ben hazırlık aşamasında daha dikkatli davranmam gerekiyormuş. Ben dedim ki yanlış olmuş bu animasyon kusura bakmayın dedim. 😊 (odak grup görüşmesi)

“Animasyonun yanlış olması ve benim bunu fark etmemem, benim için bir dezavantajdı ders anlatırken. Ben derse hazırlık aşamasında hani yanlışları, eksiklerini ve yanlış kavramlarını bir kere kontrol ederdim, ders sırasında eğer dinlemeyenler olursa, onların katılımını da sağladım derse olan katılımını artırdım. Hani bu şekilde bu eksikliğini giderebilir.(ders anlatımı öz-değerlendirme formu)

Ö.A.5 her ne kadar sunumunda hata olmadığını düşünse de teknoloji destekli materyalinde elektrik yüklerini mıknatıslara benzetirken hata yaptığı tespit edilmiştir. Kendi kavram yanlışlarının olduğu konularda öğrencilerin de zorlanacağını ve yanlışlara sahip olabileceğini düşünmektedir ancak olası kavram yanlışlarını gidermek için neler yapılması gerektiğini bilmemektedir. Ders sırasında kendinden emin tavırları dikkat çekmiştir. Öğrencilerin kavram yanlışlarından haberdar değildir ve bunu planına da ders sunumuna da entegre etmemiştir. Ö.A.5 öğrencilerin olası kavram yanlışları ile ilgilenmediğinden teknoloji destekli derste de bunları düzeltmek için herhangi bir girişimi olmamıştır. Sonuç olarak Ö.A.5 bu bilgi bakımından yetersizdir.

Ö.A.5'e ait buraya kadar elde edilen bulgulardan yola çıkarak TPAB'sinin değerlendirilmesi sırasında Tablo 4.41'deki bir sonuç karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4 . 40

Elde Edilen Bulgulara Göre Ö.A.5'in TPAB'nin Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yetersiz
Pedagojik Bilgi (PB)			
1. Derse uygun bir giriş yapabilme	X		
2. Derse ilgi ve dikkati çekebilme		X	
3. Demokratik bir öğrenme ortamı sağlayabilme		X	
4. Öğrencilerin çeşitli kavramları ilişkilendirebilmesi için farklı öğretim stratejilerini kullanabilme		X	
5. Uygun değerlendirme materyali hazırlayabilme			X
6. Zamanı verimli kullanabilme			X
7. Derse ilgi ve güdünün sürekliliğini sağlayabilme			X
8.Öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayabilme			X
9.Etkinlik yaparken karşılaşılan sorunları giderme ve etkinlik sırasında oluşan boşluğu doldurma		X	
10. Kesinti ve engellemelere karşı uygun önlemler alabilme	X		
11. Öğretimi bireysel farklılıklara göre sürdürebilme			X
12.Öğrencilerle etkili iletişim kurabilme		X	
13.Ses tonunu etkili biçimde kullanabilme	X		
14.Öğrencileri ilgi ile dinleme		X	
15.Sözel dili ve beden dilini etkili biçimde kullanabilme	X		
16.Dersi toparlayabilme		X	
17.Öğrencileri sınıftan çıkarmaya hazırlayabilme		X	
Teknolojik Bilgi (TB)			
18.Bilgisayarın hard diskine bir internet sitesinden resim kayıt edebilme	X		
19.Ekli bir dosya ile ileti(e-posta) gönderebilme (sunumuna ek kaynaklar gösterebilme)	X		
20.PowerPoint ya da benzeri bir programı kullanarak temel bir sunum oluşturabilme	X		
21.Dijital bir fotoğraf çekerek ve onu düzenleyebilme			X
22.Bir video oluşturup ve onu düzenleyebilme			X
23.Web 2.0 teknolojilerini (bloklar, podcast, sosyal iletişim platformları) kullanabilme		X	
24.Karşılaşılan sınıf içi teknolojik sorunları giderme			X
Alan Bilgisi (AB)			
25.Konu ile ilgili temel ilke ve kavramları bilme	X		
26.Konuda geçen temel ilke ve kavramları şematize ederek özetleyebilme		X	
27.Konuda geçen temel ilke ve kavramları mantıksal bir tutarlılıkla ilişkilendirebilme	X		
28.Konunun gerektirdiği sözel ve görsel dili (şekil, şema) uygun biçimde kullanabilme		X	
29.Öğrenci sorularına yeterli ve uygun yanıtlar oluşturabilme		X	
30.Öğrencilerin anlama düzeylerine göre dönütler verebilme		X	
31.Gelecek dersle ilgili bilgiler ve ödevler verebilme			X
32.Konu alanını diğer konular ile ilişkilendirebilme		X	
Teknolojik Alan Bilgisi (TAB)			
33.İlköğretim fen ve teknoloji programında yer alan bir konuda belirli kavramları göstermek için teknolojik sunumları (örneğin multimedya, görsel sunum vb) kullanabilme		X	
34. İlköğretim fen ve teknoloji programındaki konuları internet ortamında uygulayabilme		X	
35.Öğretimi gerçekleştirmek için eğitime yönelik hazırlanmış olan çeşitli programları(yazılım, video) öğrenci düzeyine uygun olarak kullanabilme	X		
36. İlköğretim fen ve teknoloji programındaki konuları etkileşimli animasyonlar ve videolar ile öğretebilme		X	
37.Kendi konusu ile ilgili güncel bilgilerini bulmak için internette arama yapabilme	X		
38.Konuyla ilgili etkili sunumlar oluşturmak için teknolojiyi kullanabilme	X		
39.Bir fen ve teknoloji dersinin içeriğini geliştirecek teknolojileri seçebilme		X	
40. Konusu ile ilgili tasarım ilkelerine uyararak, özgün bir yazılım geliştirme			X
Pedagojik Alan Bilgisi (PAB)			
41.Konusuyla ilgili öğrencilerde yanlış gelişmiş kavramları belirleyebilme			X
42.Ders planını açık, anlaşılır ve düzenli biçimde yazabilme	X		

43.Amaç ve hedef davranışları açık bir biçimde ifade edebilme	X		
44.Seçilen ders saati için yeterli kazanım belirleyerek dersi planlama		X	
45.Konuyu anlatırken ders planına uyabilme		X	
46. Konusuyla ilgili öğrencilerin etkin katılımı için etkinlikler düzenleyebilme	X		
47.Konusuyla ilgili öğretim araç-gereç ve materyalini sınıf düzeyine göre uygun biçimde kullanabilme	X		
48.Konuyu günlük hayatla ilişkilendirebilme	X		
49.Konuyla ilgili anlaşılır açıklamalar ve yönergeler verebilme	X		
50.Konu alanıyla ilgili öğrencilerin ön bilgilerini dikkate alma ve öğretimi ona göre düzenleme	X		
51.Öğrencilerin yaşadığı bölgenin özelliklerini dikkate alma (sosyo-ekonomik durum)		X	
52. ilköğretim fen ve teknoloji programında yer alan bir konuyu öğretebilmek için uygun stratejiyi/yöntemi kullanabilme		X	
53.Konuya uygun düşündürücü sorular sorabilme	X		
54.Ders kitabına bağlı kalmadan alternatif etkinlikler düzenleyebilme	X		
Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB)			
55.Farklı öğretim metodlarını internet temelli/online olarak uygulayabilme		X	
56.Öğrenciler arasında internet temelli/online interaktifliği(etikileşimi) yönetebilme		X	
57.Öğrenciler arasında internet temelli/online interaktifliği(etikileşimi) destekleyebilme		X	
58.Bir ders için öğretim yaklaşımlarını geliştirecek teknolojileri seçebilme	X		
59.Bir ders için öğrencilerin öğrenmelerini geliştirecek teknolojileri seçebilme	X		
60.Bilgisayar yazılımlarına ilişkin çeşitli konularda öğrencileri yönlendirebilme (örn.etkileşimli animasyonu kullanmak, video izlemek)	X		
Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)			
61.Konusu ile ilgili geliştirdiği yazılımı kullanarak öğrenci değerlendirmesini yapabilme		X	
62.Feni, teknolojileri ve öğretim yaklaşımlarını uygun bir biçimde bir araya getirerek öğretebilme	X		
63.Belli bilimsel ilkeleri etkili biçimde gösteren animasyonları bulma ve kullanabilme	X		
64.Bir bilimsel konuya ilişkin öğrenci kavram yanılgılarını bulmak için geliştirdiği yazılımı kullanabilme		X	
65.Sınıfta bilimsel sorgulamayı kolaylaştırmak için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanabilme	X		
66.Sınıfta konu merkezli bilim aktivitelerini kolaylaştırmak için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanabilme	X		
67.Öğrencilerin bilimsel veri toplamaları için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme	X		
68.Öğrencilerin bilimsel bilgi içindeki örnekleri belirlemek ve organize etmek için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme	X		
69.Öğrencilerin bilimsel olguyu gözlemlene kabiliyetlerini geliştirmek için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme	X		
70.Öğrencilerin bilimsel olgu modelleri oluşturmalarını ve/veya üzerinde değişiklik yapmalarını sağlayan dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme	X		
71.Teknoloji kullanarak ilköğretim fen ve teknoloji dersi müfredat programdaki konuları öğretebilme.	X		
72.Teknoloji kullanarak fen ve teknoloji dersi müfredat programındaki konularla ilgili değerlendirme yapabilme.	X		
73.Fen öğretiminde teknolojiyi kullanarak öğretmen rehber materyaller geliştirme.	X		
74.Alanı ile bir konun teknoloji ile öğretiminde amacından haberdar olabilme	X		
Toplam	17	32	25

Bu tabloda Yeterli=3 puan Kısmen yeterli=2 puan, Yetersiz=1 puan olarak kodlandığında yeterli düzeyde TPAB'ne sahip olan bir öğretmenin alacağı puan 222'dir. Ö.A.5'in elde edilen bulgulara göre yapılan değerlendirmede aldığı puan (17x3+32x2+25x1=140) 140 olarak hesaplanmıştır. Ö.A.5'in TPAB başarı durumu yüzde 63.06 olup orta düzeyde yani kısmen yeterlidir. Ö.A.5'in en çok yeterli olduğu alt boyut alan bilgisi alt boyutu (70.83) iken en çok yetersiz olduğu alt boyut ise pedagojik bilgi boyutudur (64.70). Bu sonuç

Ö.A.5'in alan bilgisi ortalaması ile uyuşmaktadır (63.70). Ayrıca teknolojik bilgisi alt boyutu da orta düzeydedir (66.66). Özellikle pedagojik bilgi, teknolojik bilgi ve alan bilgisindeki eksiklikler TPAB bakımından orta derecede başarılı yani kısmen yeterli olmasına neden olmuştur(63.06).

Ö.A.5 teknolojinin öğrenci merkezli stratejilerle bütünleştirilmesi gerektiğinin farkındadır ancak bu konuda deneyimi olmadığı için teknoloji ile öğrenci merkezli stratejileri birleştirememiştir. Teknolojik bilgisi kısmen yeterli olmasına rağmen alan bilgisinin yetersizliği ve pedagojik bilgisinin eksikliklerden dolayı teknoloji destekli etkili bir ders yapamamıştır. Teknolojik materyali için kendisi simülasyon ya da animasyon geliştirememiştir. Ö.A.5 görüşmelerde her ne kadar öğrenci merkezli stratejileri kullanmak gerekiyor dese de öğretmen merkezli ders yapmıştır. Ö.A.5'in elektrostatik konularını teknoloji ile öğretimde amaç bilgisinin yeterli olduğu, müfredat ve müfredat materyalleri bilgisinin kısmen yeterli, öğretim stratejisi, yöntem ve teknik bilgisinin kısmen yeterli, ölçme değerlendirme bilgisinin yetersiz, öğrencilerin zorlandıkları ya da yanlış anladıkları kavramlar hakkındaki bilgisinin yetersiz olduğu da dikkate alındığında TPAB bakımından kısmen yeterli olduğu bulunmuştur.

4.9.6. Öğretmen Adayı 6 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.6 birinci görüşmede öğrencilerin pozitif yüklerin hareket edeceği ve yüklü bir cismin diğer yükü barındırmayacağı kavram yanlışlığına sahip olabileceğini düşünmektedir. Üçüncü görüşmede ise elektroskop sorularında bu yanlışlığa düşeceklerini vurgulamıştır. Ancak görüşmelerde kendisi de özellikle elektroskopa aynı ya da zıt yüklü bir cisim dokundurduğunda neler olabileceğini açıklarken sözünü ettiği tüm kavram yanlışlıklarını sergilemiştir. Öğrencilerin olası kavram yanlışlıklarını açıklarken bile kavram yanlışlıklarını kullanmıştır.

"...pozitif yüklülerde mesela negatif yük yok sanabilirler, pozitif yüklerin hareketli olduğunu sanabilirler." (1. Görüşme 1. bölüm).

"İmm şöyle ki elektros, elektroskop aaa elektroskop yüklüyken ee onu kendi yüküyle yüklü bir cisim yaklaştırıldığında uu topuzunun bu hani atıyorum elektroskop (-) yükle yüklü biz ona (-) yükle yüklü bir cisim yaklaştırdığımızda ee çocuklar buradaki (+) yüklerin var olup olmadığını, yoksa hani elektroskop o hep nötr diye hayal ediyorlar ve hani orada topuzdaki (-) yüklerin tamamının yapraklara aktığını, aktığında yukarda

topuzda pozitifler nereye gitti diye bir yanlışma oluşuyor. Hani hep pozitif yükler var diye düşünüyorlar.” (3. Görüşme)

“Öğrenmekte zorlanacakları kavramlar eee sürtünmeyle elektriklenmede hani eee cismin, cismin şeyi cismin yapısından dolayı mı yoksa bulunduğu pozitif ve negatif yüklerden dolayı mı ee hani bir elektrik geçişini yük (-) yükleri verdiği dair bir yanlışları olduğunu düşünüyorum ben. Hani neden atıyorum mesela ee bir yünlü kumaş var 8 elektron 8 proton var bir de balon, balonda da 5 elektron 5 nötron hani (-) yükler yün kumaştan balona doğru geçiyor ama diyorlar ki neden balondan yüne geçmiyor. Hani bunun yapısıyla alakalı olduğunu algılamakta güçlük çekiyorlar. u çünkü hani madde maddenin yapısıyla ilgili tam net bilgileri yok belki, maddelerle ilgili. Yün kumaşın da (-) yüklü ya da (+) yük olup olmadığını bilmiyorlar.” (3. Görüşme)

Ö.A.6 öğretimden önce öğrencilerin sahip olabileceği olası kavram yanlışlarını bilmek olası yanlışlara vurgu yaparak öğrencileri uyaracağı için önemli olabileceğini düşünmektedir.

“Öğretmenin ona vurgu yapması iyi olabilir.” (3. Görüşme).

Ö.A.6, yanlış kavramların üzerine öğretmek zor olacağından, öğrencilerin olası kavram yanlışlarını bilip onları düzeltmenin öğretmenin işini kolaylaştıracağını söylemiştir. Öğrencinin ise güdüleneceğini düşünmektedir.

“Imm kavram yanlışlarını önceden bilmek eee şöyle öğretmene katkı sağlayabilir. İnsanın u kafasında yani bir öğrencinin kafasında, öğrenci hiçbir şey bilmiyorken bir şey öğretmek daha kolaydır. Öğrenci bir şeyleri bilirken ona bir şeyler öğretmek daha zordur. Çünkü hani ee atıyorum sen ona (+) yı (-) diye gösteremezsin. Hani mesela şöyle bir kavram yanlışlığı var ya sürtünme kuvveti her zaman harekete ters yöndedir diye. Ya bunun gibi değil. Merkezkaç kuvveti vardır diyorlar bu kavram yanlışlığı, normalde yok ama. Bunun hep böyle öğretildiği için bunca gelen süreçlerde ee bunu değiştirmek zordur. Öğrencide bu hani öğretmenin bunun üstüne yoğunlaşması hani bununla ilgili ön araştırmalar yapması, bunun üzerine çalışması, önceden bir bakması avantaj sağlar.” (3. Görüşme).

“Ben öğrenciyim ve atıyorum ben mesela ısıyla sıcaklık arasındaki farkı bilmiyorum, dersimizde ısı sıcaklık. O yanlışları olduğunu bilirse, eee onunla ilgili ee şey olur. Artık orayla ilgili örnekleri konuya orayı daha iyi dinler, orayla ilgili örnekleri daha çok eee kulak asar. O şekilde o kavram yanlışlığını gidermeye çalışır.” (3. Görüşme).

Ö.A.6 öğrencilerin sahip olabileceği bu olası kavram yanlışlarının öğretim sırasında oluşmuş olabileceğini söylemiştir.

“Kavram yanlışları nedenleri bence dersi aktaran kişinin tam net olarak aktaramaması olabilir. Hani anlatışta ee özgüvenli şekilde ee hani durumu aksettiremediyse, öğrencinin kafasında soru işareti oluşabilir. Ee ya da geçmişten gelen bir bilgi eksik olabilir ya da aaa o anki psikolojik şeyle alakalı olabilir, durumla alakalı olabilir.” (3. Görüşme)

Ö.A.6 bu olası kavram yanlışlarını belirlemek için onlara sorular sorabileceğini belirtmiştir.

“Öğrencilere sorular sormak olabilir, daha çok soru. Sözlü olarak daha çok soru sorup hani o an dersteyken onları anlamak. Hani sorularla. Atıyorum şu şöyle midir, böyle midir diyerek tekrar tekrar soru sorarak orada ki kavram yanlışlığı tespit edilebilir yani.” (3. Görüşme)

Ö.A.6 kavram yanlışlarının nedenlerini belirlemek için teknolojiden, simülasyonları kullanarak ya da kendi ders anlatışını videoya çekip hatalarını görmek şeklinde yararlanabileceğini söylemiştir.

“Teknolojiden uumm...Kavram yanlışlarının nedenlerini belirlemek için öncelikle bir hazır bulunmuşlarını ben bir bakmak isterim. Hazır bulunmuşluklarına baktığımda hani ee önceki bilgilerden kaynaklı bir eksiklik mi var ona bakarım. Sonra da bir kendim videoya çekip izlerim yani. Benden mi kaynaklı acaba. Kendime bir bakarım yani. Ben nerede nereyi eksik yaptığım diye bir araştırırım konuyu tekrardan.” (3. Görüşme)

Ö.A.6 tespit ettiği kavram yanlışlarını gidermek için tekrar yapılabileceğini, daha çok örnek çözebileceğini ve konuyu görseller kullanarak somutlaştırmaya çalışılabileceğini söylemiştir. Ayrıca kavram yanlışlarını gidermenin zor olduğunu da farkındadır.

“İı ya şimdi kavram yanlışlarını düzeltmek çok zor, evet bunun ben farkındayım ama daha önce hiç açıkçası düşünmedim ne yapabilirim kavram yanlışlığını gidermek için. Ama ıı daha çok u hani daha çok örnekle, daha çok görselle, daha çok özgüvenle aktararak bunu halledebileceğimi düşünüyorum. Teknolojiden işte bu simülasyonlar, insan müdahalesi olduğu için daha özellikli, avantajlı. Hani uumm çünkü orada bir şeyleri değiştirerekten onu kalıtmış gibi öğrenciler daha çok şey yapabilirler diye düşünüyorum ben.” (3. Görüşme)

Ö.A.6 kavramsal değişim süreçleri hakkında yeterli bilgi sahibi değildir. Daha önce bir ders kapsamında kavramsal değişim metinlerini gördüğünden bahsetmiştir.

Ö.A.6—Eee haberim var. 2'ye ayrılıyor. Bir tanesi zihinsel, bir tanesi de pedagojik olarak. Yok analogik olarak. Analogiğin altında 9 başlık var.

G—Hımm kavramsal değişim sürecinden bahsediyorum ama.

Ö.A.6—Ben böyle bir şey biliyorum ama. Hee bunlar modeller pardon ya bunlar modellerdi.

G—Daha önce kavramsal değişim metinleri duydun mu?

Ö.A.6—Duydum. Karikatürler şeklinde oluyor. Gördüm onları. Mesela daha çok fente ilgili hani. Imm bir hoca sunumlarında veriyordu, kavramsal değişim metinleri, araştırmaydı sanırım. Bu şey özel öğretim yöntemleri dersinde vermişti bunu bize. Özel öğretim yöntemleri 1 dersinde vermişti. İı öğrencilerin karikatürler üzerinde daha çok akılda kalıcı şekilde u kavram yanlışlığını veriyor. O diğerleri gülüyorlar falan. Ya doğrusunu söylüyor o şekilde.(3. Görüşme)

Öğrencilerin olası kavram yanlışları gidermek için simülasyon izletmenin faydalı olacağını düşünen Ö.A.6 bu süreçte öğrencinin müdahale ederek daha iyi öğreneceğini vurgulamıştır.

“Kavram yanlışlığını gidermek, hee atıyorum bir tane simülasyon gösterdiğimizde hani o elektroskopla ilgili örnek veriyorum. Hani elektroskopi (+) seçiyoruz yükünü yaklaştırılan çubuğa (-) yüklemiş oluruz. Ama aaa bu sefer (-) ile yaklaştırıldığında (-) ler aşağı doğru iniyor, pozitifler yukarda kalıyor. Ama bunu tam tersi olduğunda elektroskop negatif olduğunda yaklaştırılarda negatif olduğunda bunu algılayamıyorlar. Yukarda ne kaldığını hani bunun kavram yanlışlığı olduğu tespit edilebiliyoruz mesela. Simülasyon ile müdahale edebileceği şey üzerinde görülebilir bence.” (3. Görüşme)

Ö.A.6 ders sunumunu yaparken öğrencilerin sürtünme ile elektriklenme sorusunu cevaplayamadığını ve kavram yanlışlığı olduğunu anladığını ve hatta bu konuyu anlamadığını söylemiştir. Kavram yanlışlıklarına önceden bakması gerektiğini anladığını vurgulamıştır.

“Evet. Bunu da şöyle anladım. İlk siz test yaptığınızda ben mesela hatırlıyorum neler yazdığımı, hep şey hani bir de elektrostatiğe çalışmamıştım ben hani dershanede görmüştük ama u ben girmemişim zaten o derse de. Eee ben şey demiştim. Elektroskopun yaprakları aynı yükte yaklaştırılınca u kapanır demiştim. Mesela ben böyle biliyorum. Aklımda öyle kalmış mesela. En son ne zaman görmüştüm. Biz onu üniversitede hiç görmedik elektrostatik diye bir konu. İu anlatılmadı yani. İllaki konu başlığı vermiştir, anlatılmadı yani bize. Şeyden hatırlıyorum ben işte onu lisede ki bilgilerimden bende böyle kavram yanlışlığı varmış. Bunu daha sunuma çalışırken gördüm. (+) aynı yükler yaklaştırılınca açılacağını. Elektrostatik ile ilgili 6 puan veririm kendime. Yani 4 puan kadar yanlışım olabilir ☺” (3. Görüşme)

“Elektrostatik konularında en çok hmm en çok şey konusunda imm elektriklenme konusunda zorluk çektim. Onunla ilgili bir şeye baktım. Fen okulundan şeye baktım, animasyona baktım. Yine de anlamamışım, öğrenciler sordular açıklayamadım yani. Neden o (+) oluyor yapısından mıdır nedir, onu hala bilmiyorum yani. Öğretirken en çok yine aynı elektriklenmede zorlandım. Sürtünmeyle elektriklenme ve etki. İkisinin de.” (3. Görüşme)

“Ya bende u konuyu anlatırken fark ettim. Kavram yanlışlıklarını dikkate almadan hazırlamışım sunumu. O yüzden birçok soru geldi ve ben cevaplayamadım soruların bazılarını. Evet dikkate almadan yapmışım ben onu fark ettim (odak grup görüşmesi).

“...kazanımlardan sonra kavram yanlışlıklarına bakmak, bakmam gerekirmiş onu anladım. Yani kazanım ve kavram yanlışlığında ki bağlantıyı kursaydım ben olurdu yani. Bir kesinti olmazdı diye düşünüyorum.” (odak grup görüşmesi).

“Animasyonda işte (+) yükler hareket etmişti. Çocukta dedi ki hocam bunlar burada nasıl hareket etmiyordu en başta öyle dediniz dedi. Bende animasyon yanlış dedim. Hatamı yakaladılar. Bir daha dikkat ederim” (ders anlatımı öz-değerlendirme formu).

Ö.A.6 derste bir ara negatif yüklerin havada uçtuğunu söyleyerek kavram yanlışlığı kullanmıştır. Ayrıca hazırladığı teknolojik materyalde bir animasyonda pozitif yüklerin hareket ettiğini fark etmemiştir. Kendi kavram yanlışlıklarının olduğu konularda öğrencilerin de zorlanacağını ve yanlışlıklara sahip olabileceğini düşünmektedir ancak olası kavram

yanılıklarını gidermek için neler yapılması gerektiğini bilmemektedir. Ancak ders sırasında sık sık pozitif yüklerin hareket etmesi ve nötr cismin yükü olmaması kavram yanılıklarına vurgu yapmıştır. Sonuç olarak Ö.A.6 bu bilgi bakımından kısmen yeterlidir.

Ö.A.6'ya ait buraya kadar elde edilen bulgulardan Tablo 4.42'deki bir sonuç karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4 . 41

Elde Edilen Bulgulara Göre Ö.A.6'nın TPAB'sinin Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yetersiz
Pedagojik Bilgi (PB)			
1. Derse uygun bir giriş yapabilme		X	
2. Derse ilgi ve dikkati çekebilme	X		
3. Demokratik bir öğrenme ortamı sağlayabilme		X	
4. Öğrencilerin çeşitli kavramları ilişkilendirebilmesi için farklı öğretim stratejilerini kullanabilme			X
5. Uygun değerlendirme materyali hazırlayabilme		X	
6. Zamanı verimli kullanabilme			X
7. Derse ilgi ve güdünün sürekliliğini sağlayabilme			X
8. Öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayabilme			X
9. Etkinlik yaparken karşılaşılan sorunları giderme ve etkinlik sırasında oluşan boşluğu doldurma		X	
10. Kesinti ve engellemelere karşı uygun önlemler alabilme		X	
11. Öğretimi bireysel farklılıklara göre sürdürebilme			X
12. Öğrencilerle etkili iletişim kurabilme	X		
13. Ses tonunu etkili biçimde kullanabilme	X		
14. Öğrencileri ilgi ile dinleme	X		
15. Sözel dili ve beden dilini etkili biçimde kullanabilme		X	
16. Dersi toparlayabilme		X	
17. Öğrencileri sınıftan çıkarmaya hazırlayabilme		X	
Teknolojik Bilgi (TB)			
18. Bilgisayarın hard diskine bir internet sitesinden resim kayıt edebilme	X		
19. Eklili bir dosya ile bir ileti(e-posta) gönderebilme (sunumuna ek kaynaklar gösterebilme)	X		
20. PowerPoint ya da benzeri bir programı kullanarak temel bir sunum oluşturabilme	X		
21. Dijital bir fotoğraf çekerek ve onu düzenleyebilme		X	
22. Bir video oluşturup ve onu düzenleyebilme		X	
23. Web 2.0 teknolojilerini (blok, podcast, sosyal iletişim platformları) kullanabilme		X	
24. Karşılaşılan sınıf içi teknolojik sorunları giderme			X
Alan Bilgisi (AB)			
25. Konu ile ilgili temel ilke ve kavramları bilme		X	
26. Konuda geçen temel ilke ve kavramları şematize ederek özetleyebilme		X	
27. Konuda geçen temel ilke ve kavramları mantıksal bir tutarlılıkla ilişkilendirebilme		X	
28. Konunun gerektirdiği sözel ve görsel dili (şekil, şema) uygun biçimde kullanabilme		X	
29. Öğrenci sorularına yeterli ve uygun yanıtlar oluşturabilme			X
30. Öğrencilerin anlama düzeylerine göre dönütler verebilme		X	
31. Gelecek dersle ilgili bilgiler ve ödevler verebilme			X
32. Konu alanını diğer konular ile ilişkilendirebilme			X
Teknolojik Alan Bilgisi (TAB)			
33. İlköğretim fen ve teknoloji programında yer alan bir konuda belirli kavramları göstermek için teknolojik sunumları (örneğin multimedya, görsel sunum vb) kullanabilme	X		
34. İlköğretim fen ve teknoloji programındaki konuları internet ortamında uygulayabilme		X	

35.Öğretimi gerçekleştirmek için eğitime yönelik hazırlanmış olan çeşitli programları(yazılım, video) öğrenci düzeyine uygun olarak kullanabilme	X			
36. İlköğretim fen ve teknoloji programındaki konuları etkileşimli animasyonlar ve videolar ile öğretebilme		X		
37.Kendi konusu ile ilgili güncel bilgilerini bulmak için internette arama yapabilme	X			
38.Konuyla ilgili etkili sunumlar oluşturmak için teknolojiyi kullanabilme	X			
39.Bir fen ve teknoloji dersinin içeriğini geliştirecek teknolojileri seçebilme		X		
40. Konusu ile ilgili tasarım ilkelerine uyarak, özgün bir yazılım geliştirme			X	
Pedagojik Alan Bilgisi (PAB)				
41.Konusuyla ilgili öğrencilerde yanlış gelişmiş kavramları belirleyebilme		X		
42.Ders planını açık, anlaşılır ve düzenli biçimde yazabilme	X			
43.Amaç ve hedef davranışları açık bir biçimde ifade edebilme		X		
44.Seçilen ders saati için yeterli kazanım belirleyerek dersi planlama			X	
45.Konuyu anlatırken ders planına uyabilme			X	
46. Konusuyla ilgili öğrencilerin etkin katılımı için etkinlikler düzenleyebilme		X		
47.Konusuyla ilgili öğretim araç-gereç ve materyalini sınıf düzeyine göre uygun biçimde kullanabilme		X		
48.Konuyu günlük hayatla ilişkilendirebilme		X		
49.Konuyla ilgili anlaşılır açıklamalar ve yönergeler verebilme		X		
50.Konu alanıyla ilgili öğrencilerin ön bilgilerini dikkate alma ve öğretimi ona göre düzenleme		X		
51.Öğrencilerin yaşadığı bölgenin özelliklerini dikkate alma (sosyo-ekonomik durum)			X	
52. ilköğretim fen ve teknoloji programında yer alan bir konuyu öğretebilme için uygun stratejiyi/yöntemi kullanabilme			X	
53.Konuya uygun düşündürücü sorular sorabilme		X		
54.Ders kitabına bağlı kalmadan alternatif etkinlikler düzenleyebilme		X		
Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB)				
55.Farklı öğretim metodlarını internet temelli/online olarak uygulayabilme			X	
56.Öğrenciler arasında internet temelli/online interaktifliği(etkileşimi) yönetebilme			X	
57.Öğrenciler arasında internet temelli/online interaktifliği(etkileşimi) destekleyebilme			X	
58.Bir ders için öğretim yaklaşımlarını geliştirecek teknolojileri seçebilme		X		
59.Bir ders için öğrencilerin öğrenmelerini geliştirecek teknolojileri seçebilme		X		
60.Bilgisayar yazılımlarına ilişkin çeşitli konularda öğrencileri yönlendirebilme (örn.etkileşimli animasyonu kullanmak, video izlemek)		X		
Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)				
61.Konusu ile ilgili geliştirdiği yazılımı kullanarak öğrenci değerlendirmesini yapabilme			X	
62.Feni, teknolojileri ve öğretim yaklaşımlarını uygun bir biçimde bir araya getirerek öğretebilme		X		
63.Belli bilimsel ilkeleri etkili biçimde gösteren animasyonları bulma ve kullanabilme	X			
64.Bir bilimsel konuya ilişkin öğrenci kavram yanlışlarını bulmak için geliştirdiği yazılımı kullanabilme			X	
65.Sınıfta bilimsel sorgulamayı kolaylaştırmak için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanabilme		X		
66.Sınıfta konu merkezli bilim aktivitelerini kolaylaştırmak için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanabilme		X		
67.Öğrencilerin bilimsel veri toplamaları için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme			X	
68.Öğrencilerin bilimsel bilgi içindeki örnekleri belirlemek ve organize etmek için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme			X	
69.Öğrencilerin bilimsel olguyu gözlemlene kabiliyetlerini geliştirmek için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme			X	
70.Öğrencilerin bilimsel olgu modelleri oluşturmalarını ve/veya üzerinde değişiklik yapmalarını sağlayan dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme			X	
71.Teknoloji kullanarak ilköğretim fen ve teknoloji dersi müfredat programdaki konuları öğretebilme.		X		
72.Teknoloji kullanarak fen ve teknoloji dersi müfredat programındaki konularla ilgili değerlendirme yapabilme.		X		
73.Fen öğretiminde teknolojiyi kullanarak öğretmen rehber materyaller geliştirme.			X	
74.Alanı ile bir konun teknoloji ile öğretiminde amacından haberdar olabilme		X		
	Toplam	13	37	24

Bu tabloda Yeterli=3 puan Kısmen yeterli=2 puan, Yetersiz=1 puan olarak kodlandığında yeterli düzeyde TPAB'ne sahip olan bir öğretmenin alacağı puan 222'dir. Ö.A.6'nın elde edilen bulgulara göre yapılan değerlendirmede aldığı puan ($13 \times 3 + 37 \times 2 + 24 \times 1 = 137$) 137 olarak hesaplanmıştır. Ö.A.6'nın TPAB başarı durumu yüzde 61.71 olup kısmen yeterlidir. Ö.A.6'nın en çok yeterli olduğu alt boyut teknolojik bilgi alt boyutu (79.16) iken en çok yetersiz olduğu alt boyut ise alan bilgisi boyutudur (58.33). Bu sonuç Ö.A.6'nın alan bilgisi ortalaması ile uyuşmaktadır (55.83). Ayrıca pedagojik bilgisi alt boyutu da orta düzeydedir (66.66). Özellikle pedagojik bilgi ve alan bilgisindeki yetersizlik TPAB bakımından orta düzeyde başarılı olmasına neden olmuştur (61.71).

Ö.A.6 teknolojinin öğrenci merkezli stratejilerle bütünleştirilmesi gerektiğinin farkındadır ancak daha önce böyle bir uygulama yapmadığı için teknoloji ile öğrenci merkezli stratejileri birleştirememiştir. Teknolojik bilgisi yeterli olmasına rağmen alan bilgisinin yetersizliği ve pedagojik bilgisinin yetersizliğinden dolayı teknoloji destekli dersi planladığı gibi yapamamıştır. Teknolojik materyali için kendisi simülasyon ya da animasyon geliştirememiştir. Ö.A.6 görüşmelerde her ne kadar öğrenci merkezli stratejileri kullanmak gerekiyor dese de öğretmen merkezli ders yapmıştır. Ö.A.6'nın elektrostatik konularını teknoloji ile öğretimde amaç bilgisinin yeterli olduğu, müfredat ve müfredat materyalleri bilgisinin yeterli, öğretim stratejisi, yöntem ve teknik bilgisinin yeterli, ölçme değerlendirme bilgisinin yeterli, öğrencilerin zorlandıkları ya da yanlış anladıkları kavramlar hakkındaki bilgisinin kısmen yeterli olduğu da dikkate alındığında TPAB bakımından kısmen yeterli olduğu yani orta düzeyde olduğu bulunmuştur.

4.10.Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fizik Dersi Hakkındaki Görüşlerine İlişkin Bulgular ve Yorum

Bu bölümde öğretmen adaylarının görüşmelerdeki sorulara verdikleri cevaplarından yola çıkılarak elde edilen bulgular ve yoruma yer verilecektir. Öğretmen adaylarının fizik dersine yönelik tutumları ve öğretme kaygıları alan bilgilerini etkilemektedir.

4.10.1. Öğretmen Adayı 1 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.1 genel olarak fizik dersini zevkli bir ders olarak görmektedir. Ancak öğrenmekte zorlandığını söylerken bunun nedeni olarak da dersin teorik olarak anlatıldığını ve günlük hayat olaylarına indirgenemediğini söylemiştir.

“Fizik dersi aslında çok zevkli bir ders ama bu sadece önce kendim için bahsedeyim. Ee biraz öğrenmekte zorlanıyorum fizik dersinde. Ama bunun kendimizle alakalı bir şey olduğunu düşünmüyorum çok fazla. Yani tabii ki bizimle de alakalı sonuçta biz çabalamazsak, bir şekilde olmaz ama bunun bizimle öğretmenlerle de alakası var. Yani normalde güzel bir ders, iyi bir ders kesinlikle hayatla ilişkilendirilecek bir ders ama bize böyle anlatılmadığı için sürekli teorik olarak anlatıldığı için ben bu konuda eksik kaldığımı düşünüyorum biraz. Ee çünkü eğer böyle anlatılmış olsaydı bir şeyler... Çünkü fizik sürekli hayatımızda olan bir şey çevremizde ee bunu çevremizde sürekli pekiştirebilecektik ve daha iyi daha başarılı olacaktık.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.1 fizik dersini sevdiğini, özellikle elektrik akımı ve manyetik alan konularını daha çok sevdiğini ama dinamik ve iş-güç-enerji konularını sevmediğini çünkü bu konularda kendini başarısız bulduğunu söylemiştir. Ö.A.1 fizik dersini sevdiğini söylese de sürekli olarak başaramama kaygısı çektiği ve ön yargısı olduğu gözlenmiştir. Fizik dersinin şekil şema gibi görsellerle desteklenmeyince kalıp olarak ezberle yol açtığını ve başka durumlara uygulamakta zorlandığını savunmuştur. Konuları ve soruları ezberleyip geçmeyi tercih ettiğini belirtmiştir.

“Fizik dersini severim. Özellikle eee elektrik kısmında ee elektrik elektrostatik kısmından sonraki kısımları daha çok severim. Kondansatör, manyetik alan, etkili alanları elektrik kısmından orayı severim ve daha sonrada optik kısmını severim. Sevmediğim fizik konularını dinamik. Sebebi eee sanırım o geçmişten gelen bir şey. O konuda mekaniğe karşı biraz önyargım var açıkçası. Ee bir türlü temelini oturtamamışım. Ee bilmiyorum ee belki bu hani küçüklüğümde gelen de bir şey de olabilir. Küçüklüğümde nasıl öğretildiği ya da benim üzerinde fazla durmamamdan kaynaklanmış da olabilir. İnsan ee anladığı bir şeyin üzerinde çok daha iyi duruyor ve daha iyi onu ileriye taşıyor. Ama anlamadığı mesela hani mekaniği yapamıyorum ya da yapamıyorum diye hiç üzerinde durmamışım küçükken ve şuan bile onun üzerinde dururken problemler yaşadığımı hissediyorum. O yüzden mekanik kısmında biraz sıkıntılar var.” (1. Görüşme 3. bölüm).

“Öğrenirken de zorluk çekiyorum aslında fiziği. Özellikle sadece teorik olarak baktığımızda u çünkü fizik gerçekten sürekli şekillerle veya bir şeylerle desteklenmesi gereken bir ders. Böyle desteklenmeyince sadece formül yazıp geçince, sen sadece test kitabındaki o soruyu çözebilirsin. Başka bir şekilde düşünemezsin. Çok yönlü düşünemediğim de ya da sadece o formülü ezberleyip, mantığını kapmadığımda zorluk çekiyorum. Ee öğrenmekte zorluk çektiğim bir de iş, güç, enerji olmuştur. Bizim eğitim sistemimizde maalesef ee hani bir şeyi bir şeyin sorusunu çözememek o işi yapamamak gibi düşünüldüğü için belki de. İş, güç, enerjide ÖSS sınavında mesela hiç aram iyi

değildi gerçekten. Ee potansiyel enerjinin yüksekliğe bağlı olduğunu, kinetik enerjinin hızla bağlı olduğunu biliyorum ama bunları şeye geçirmekte zorluklar yaşıyorum. Hayata aktarmakta zorluklar yaşıyorum. O yüzden sevmiyorum. Bunu öğreneyim geçiyim nasılsa ezberleyim geçeyim mantığıyla hareket ediyoruz bazı konularda. Bunun mantığını öğrenirsek değişik sorulara uygulayabiliriz.”(1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.1 aslında fiziği öğrenmenin zor olmadığını bunu zor yapanın öğretmenler olduğunu savunmaktadır.

“Fizik öğrenmek zor değildir ama öğretilene bağlı. Bunu zor yapan öğretene. Evet öğretene.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.1 laboratuvar derslerinin bazı konuları daha iyi anlamasını sağladığı çünkü somutlaştırdığını belirtmiştir. Ancak hala bir elektrik devresi kurup sorunlarını giderme konusunda kendine güvenmediği görülmüştür. Ayrıca deney sonuçlarını da açıklamayamaktan korktuğunu söylemiştir.

“Aaa unutamadığım yani teorik anlamda aslında laboratuvar dersleri etkili oldu diyebilirim. Üniversite 1 ve 2.sınıfta aldık bu dersleri, laboratuvar derslerini. Maalesef daha öncesinde laboratuvara girmişliğimiz yoktu ve orada insan gerçekten bazı şeyleri somut olarak görünce burada böyleymiş diye hani sadece kâğıtta kalmıyormuş diye ee hoşuna gidiyor yani anlıyor, daha iyi anlıyor. Laboratuvarda 2-3 kişiyle yapıyorduk deneyleri. Ama eee kendi başıma bir elektrik devresi kurup çalıştırabilir miyim? Bunu en son 2. sınıfta yaptım. Ama şuan biraz uğraşsam yapabilirim ama uğraşmam lazım biraz. Bir deney düzeneği kurunca çalışmazsa panik olurum. Deney sonuçlarını açıklayamamaktan da korkarım yani.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.1 fizik dersinden beklentisinin şuan için sınavı geçmeye yönelik olduğunu söylemiştir. Ayrıca aldığı fizik eğitimini bazı konular için yeterli bazıları için yetersiz olduğunu söylerken de aslında kendini yetersiz görmektedir. Fizik dersi konularını iyi öğretememekten korktuğunu belirtmiştir. Daha nitelikli bir fizik eğitiminin konuları günlük hayatla mutlaka ilişkilendirerek yapılabileceğini düşünmektedir.

“Eee beklentimiz maalesef şuan sınava dönük. Yani maalesef bu eğitim sisteminden yine yola çıkarak sınava dönük mesela insanlar bence buna da çok takılıyorlar zaten fizik öğrenirken.” (1. Görüşme 3. bölüm).

“Aldığımız fizik eğitimi aslında bazen yeterli, bazen yetersiz bu konudan konuya da değişiyor. Yani bazı konularda gerçekten ee yeterli olduğumu düşünüyorum hani ben bu konuyu öğrencilerin içlerinde otursam kavram yanlışlığı olmadan güzel bir şekilde anlatabilirim diyorum. Ama her konuda böyle diyemem. Öğretmen olduğumda öğrencilerin fizik konularında sorduğu soruları cevaplayamamaktan korkarım açıkçası. Ve fizik dersini iyi öğretemeyeceğimden korkuyorum” (1. Görüşme 3. bölüm).

“Daha nitelikli bir kere laboratuvar kesinlikle olmalı. Her ders sonunda bunu günlük hayatımıza nasıl uygulayabiliriz. Aslında bunu nereden görüyoruz, bunu nerede, bununla nerede karşılaşıyoruz diye aktarılırsa öğrencilerin daha iyi kalıcılık yaratacağını düşünüyorum. Öğrendiklerimizi günlük hayata uygulayabilmek için mantığını kavramak gerekiyor.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.1 fizik dersi konularında kendini yeterli görmemektedir ve lisans boyunca bir ders anlatması gerektiğinde fizik dersinden seçmeyeceğini çünkü hata yapmaktan korktuğunu ve olayların nedenlerini açıklamakta zorlandığını belirtmiştir.

“Çok ee hepsine yeterli görüyorum diyemem. Bir ders anlatmam gerekirse fiziği normalde seçmezdim açıkçası. Ee üniversitede seçmezdim. Çünkü neden bir şeyler açıklamak fizikte daha zor geliyor. Özellikle hocalarımızın karşısında mesela. Aslında yanlış yapma korkusu olabilir hocalarımızın karşısında. Başka bir ders olsaydı mesela ben kendi öğrencilerime anlatacak olsaydım eee o zaman mesela onu yanlış söylesem bile daha sonra düzeltme şeklim olabilirdi ama hocalarımızın karşısında olduğu için, düzeltme şansım olmayacağı için.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.1 öğrencilerin derse yönelik tutumlarını belirleyen etkenlerden birisinin de öğretmen olduğunu ve fizik dersi için kendisinin de böyle deneyimleri olduğunu belirtmiştir. Öğretmenin ne kadar çaba harcadığının öğrenci tarafından fark edildiğini söylemiştir. Öğretmen olduğunda fizik konularına karşı öğrencilerin önyargılarını yıkmaya çalışacağını vurgulamıştır.

“Bir öğrencinin dersi sevip sevmemesi öğretmenin tutumuna çok bağlıdır. Kesinlikle çok bağlıdır yani bir öğretmen gerçekten öğrencinin hayatını çok değiştiriyor. Ben mesela lisede fizikle ilgili 1.ve 2. sınıfta hiçbir şekilde ee fiziği sevmiyordum. Çünkü hocamdan kaynaklanıyordu bu da. Çok bilgiliydi ama bize bir türlü aktaramıyordu ve u sevmiyordum, çalışmıyordum da ama 11.sınıfta 12. sınıfta dershanedeki hocam bana çok çok sevdirdi fiziği. Kesinlikle yani fiziğin korkulacak bir ders olmadığını aslında yapılabilecek bir ders olduğunu gösterdi. Yani eğer sen bir öğretim üyesi veya bir öğretmen diyelim. O dersi özverili davranıyorsa, sana öğretmeye çalışıyorsa zaten sen anlıyorsun ve o derse karşı tutumun da değişiyor. Ben bu dersi anlayayım da bazen o bile oluyor. Ben bu dersi anlayayım çünkü hoca çok emek veriyor. Ben üniversitede böyle derslerim oldu. Hani hocanın çok emek verdiği belliydi ve ben o dersi gerçekten geçmek istiyordum yani. Ee hocanın emek vermesiyle alakalı biraz ve derse alan bilgisiyle de alakalı.” (1. Görüşme 3. bölüm).

“Fen ve teknoloji öğretmeni olduğumda öğrencilerime fizik konularını sevdirmek için eee onlara bir kere en başta ee fiziğin öyle çok korkulacak bir ders olmadığını kavratırdım gerçekten. Çünkü ee bu artık bir önyargı olmuş yani hani mesela biz bizde bile fizik deyince böyle hani banko elenecek ders gibi görülüyor bazılarımızda.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.1 genel olarak fizik dersine yönelik olumlu bir tutuma sahip olduğu görülmüştür. Ancak kendine güvensiz tavırları da dikkat çekmektedir. En çok dinamik ve özellikle ivme konularının öğrenilmesinin daha zor olduğunu düşünmektedir. Ancak fizik dersi konularını

öğretirken daha çok hata yapabileceğini ve zorlanacağını düşünmektedir. Ayrıca deney sonuçlarını açıklama konusunda da kendine güvenmediği tespit edilmiştir.

4.10.2. Öğretmen Adayı 2 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.2 fizik dersini sevdiğini belirtmiştir. Ancak özellikle dinamik konularını öğrenmekte zorlandığını ve bu durumun onda güvensizlik yarattığını belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin sorularını cevaplayamamaktan da korkmaktadır.

“Fizik dersini seviyorum yani. Fizik dersi hayatımızda olan bir şey. Günlük hayatta her zaman karşımıza çıkan bir şey. Mesela en basiti işte dediğim gibi elektrik yani bundan korunma yolları da, kullanma, kullanılmalı bunun gibi her yerde karşımıza çıkan konularla alakalı fizik. O yüzden seviyorum. En çok sevdiğim konusu elektrik. Dinamik konularını sevmiyorum. Ee bazı yerleri karmaşık geliyor bana. Hani ivme gibi kavramlar. Öğrenmesi en zor konu bence ivme. Fizik konularını öğrenirken kısmen zorluk çekerim. Hala o dinamik bende rahatsız edici bir şey yani. Bunu tam öğrendiğim zaman fiziği tam öğrenmiş olacağım gibi hissediyorum her şeyiyle. Aslında kendimi fizik derslerinde biraz da olsa yetersiz buluyorum. Açıkçası bir öğrencinin getirdiği soruyu yapamamaktan korkarım.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.2 de fizik dersinin öğretmenlerin tutum ve davranışlarından dolayı zor olarak algılandığını vurgulamıştır. Öğretmen kendinden emin anlatırsa öğrencilerin de kolaylıkla anlayacağını yani alan bilgisine hâkim olmanın etkili olduğunu belirtmiştir.

“Yani bazı konuları kolay, bazı konuları zor. Yani ama konudan konuya değişiyor. Öğrenmeyi zor yapan biraz öğretmen aslında. Ya onu kolaylaştıracak kişi öğretmen. Onun konuya hâkim olması gerekiyor anlatırken. Öğrenci anlar yani öğretmen konuya hâkim olursa.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.2 lisans boyunca aldığı fizik eğitimini kendi öğretmenliği için yeterli görmekte ve konuları biraz tekrar ederek kişinin kendi çabasıyla daha ileri fizik öğrenilebileceğini düşünmektedir.

“Aldığım fizik eğitimi fen öğretmenliğim için umm yeterli. Gerisi yani gerisi kişinin kendi çalışmasıdır diye düşünüyorum.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.2 fizik dersinin doğası gereği daha çok teknoloji ile desteklenmesi gerektiğini düşünmektedir.

“Daha çok deney ve görsel anlamda çalışmalar yapılmalı ve ee hani videolar vs. çok bunlar etkili oluyor fizik öğretiminde. Çünkü düz olarak anlattığınızda havada kalıyor çoğu şey. O yüzden biraz daha bunları desteklemek gerekiyor teknolojiyle.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.2 fiziği sevdiğini ve anladığını söylemesine rağmen fizik dersini öğretirken kendine güvenmediğini söylemiştir ve iyi öğretemeyeceğini düşünmektedir. Ö.A.2 en çok biyoloji konularında kendine güvendiğini söylemiştir.

“Biyoloji konusunda kendime daha çok güveniyorum nedense fiziği sevsem de yapamam korkusu oluyor insanda biraz. Bir de biyolojiyi çok severek çalışmışım. Bayağı uzun süre. Derslerini de takip ediyordum. O yüzden o konuda daha iyi olduğumu düşünüyorum.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.2 öğretmenliği sırasında daha çok örnek vererek, oyun şeklinde etkinlikler yaparak ve günlük hayata bağlayarak fizik konularının daha iyi öğretileceğini düşünmektedir.

“Daha çok deneylerle bir eee onlara sevdirci bir şekilde oyunlarla öğretmeye çalışırım. Fizik konusunda günlük hayattan örnekler verince zaten iyice kafalarına yerleşir, severler diye düşünüyorum.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.2 etkinlikler sırasında ortaya çıkacak sorunları giderebileceğini ve böyle durumlarla karşılaşmamak için önceden etkinliği deneyeceğini belirtmiştir. Aksi takdirde yanlış yapmaktan korkacağını belirtmiştir.

“Derse hazırlıklı gelmek gerekiyor böyle bir durum için. Hani deneyi önceden bir yapmaya çalışmak ya da araştırmak lazım. O şekilde daha iyi olacağını düşünüyorum. Ee öğretmen önceden yapmazsa yani doğru sonucu bulamayacağından korkar. Yolu izlerken yanlış bir yöntem anlatacağından korkar. O şekilde hani ancak yapmaz. Tedirgin olur yani sonucu anlatamayacağım diye, becerebilecek miyim diye. Ama önceden kendi hazırlanırsa, bir şekilde araştırırsa, kendinden emin bir şekilde yapabilir yani sınıf ortamında bunu.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.2 genel olarak fizik dersine yönelik olumlu bir tutuma sahip olmasına karşın bazı korkulara da sahiptir. Ancak fizik öğretme konusunda öz güveni düşüktür ve hata yapabileceğini düşünmektedir. En çok dinamik ve özellikle ivme konularının öğrenilmesinin daha zor olduğunu düşünmektedir. Bu konulara karşı ön yargılıdır.

4.10.3. Öğretmen Adayı 3 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.3 fizik dersini genel olarak sevmediğini belirtmiştir ve fizik dersinin öğrenilmesi zor bir ders olduğunu düşünmektedir. En çok dinamik konularını öğrenmekte zorluk çektiğini ve özellikle ivme konusunu anlayamadığını söylemiştir. Ayrıca hala soru stillerini ezberlemeye çalışmaktadır ve fizik dersini öğretirken zorlanacağını belirtmiştir.

“Konusuna göre değişiyor fiziği sevip sevmemem. Mesela basit makinalarla, moment seviyorum. Mesela elektrikte zorlandığım oluyor. Çoğunlukla hayır yani 😊 Fizik öğrenmek zordur bence. Fizik konularını öğrenirken zorluk çekerim. Yani mesela bir

örneği başka bir örnekle şey yapamam, ilişkilendiremem. En çok öğrenmekte zorluk çektiğim konu dinamik diyebilirim. Dinamikte çünkü çok fazla soru şeyi var aa sitili. Onları göremedim yani görüyorum ama hani çok fazla olduğu için zorlanırım. İvmeyi anlayamadım tam hani.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.3 öğretmen merkezli yaklaşarak öğretmenin konuyu çok iyi anlatmasının fizik dersini anlamak için şart olduğunu düşünmektedir.

“Bir kere hocanın çok iyi anlatması gerekiyor. Hoca anlatmadıysa kendi başına zor. Anlayamazsınız.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.3 lisans derslerinden modern fiziği sevdiğini çünkü öğretim elemanının videolar izlettirdiğini belirtmiştir.

“Fizik dersinde üniversitede modern fiziği çok seviyordum. Yani formüller açısından zor ama hani anlama açısından onunla ilgili makale okuduğum zaman seviyorum hani. Yani hocamın bir kere anlatış tarzı çok güzeldi. Hani kendimi böyle..., kendimi böyle bilimsel bir kongrede falan zannediyordum o şekilde. Hani güncel olaylardan da örnek verirdi. Video izlettirmişti hani Einstein ile ilgili.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.3 ortaokul düzeyinde fizik dersini anlatabileceğini ancak lise seviyesinde bunu yapamayacağını belirtmiştir.

“Yani fiziği anlatırım. Hani ortaokul olduğu için hani belki lise öğretmeni olsaydım çok zorlanırdım. Ama şimdi ortaokula iyi anlatacağımı düşünüyorum. Hani o bilgilere sahibim.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.3 aldığı fizik eğitiminin beklentilerini ortaokul düzeyinde karşıladığını düşünmektedir. Ancak öğrencilerin sorabileceği farklı sorulara karşı kendini hazır hissetmemekte olduğu ve yanlış yapmaktan korktuğu tespit edilmiştir. Kendisi de kavram yanlışları olduğunun farkındadır.

“Fizik eğitimi beklentimi karşıladı ortaokulda evet. Yani ortaokul düzeyinde. Ama hani alanda diyorsanız iyi değilim. İşte hani kavram yanlışlarında belki bir öğrenci bir soru sorabilir. Onu yanlış cevaplamaktan korkarım. Hani yetersiz olduğum kısım dediğim gibi yani onları kavram yanlışlarını gidermeye çalışıyorum. Hani onları oturtursam ortaokul düzeyinde uygun yani.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.3 lisans düzeyinde fizik konusu anlatmak istemediğini çünkü soyut olduğu için zevkli olmadığını ve diğerlerinin dikkatini çekmediğini ve diğerleri iyi anlamadıkları için de sıkıldığını söylemiştir. Ayrıca sorulan soruları cevaplayamamaktan korktuğu gözlenmiştir.

“Fizik konusu seçmezdim. ☺ Hani biraz soyut kalıyor fizik sanki o yüzden. Ee mesela biyoloji örneklerinde daha farklı şey canlılar falan daha çok ilgisini çekerken sanki fizik soyut kalıyor. Anlamıyorlar, sıkılıyorlar ve belki bazıları soru soruyor ya yapamazsam diye. Korkarım. Rezil olmaktan ☺” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.3 kendisine en çok kimya dersinde güvendiğini söylemiştir.

“Kimyada güvenirim. Kimyada da kavram yanlışlığı tespit ettim. Ama hani onlar biraz daha üst düzeyde belki öğrenci farkında varmayabilir. Hani kendi açığı var ama öğrenci farkına varır mı onu bilmiyorum. ☺”

Ö.A.3 dersten önce etkinlikleri kendisinin yapacağını söylemiştir. Zor deneyleri ise yapmaktan kaçınacağını söylemiştir.

“İlkin kendim bu durumla karşılaşmamak için kendim yapmayı düşünüyorum hani sınıfı terk etmeden önce. Hani böyle olursa da bir de siz deneyin bakalım hani derdim. Evet korkarım yani. Bu olmasın diye hani ilk başta tek yapacağım için, kendi hataları görürüm, ona göre yaparım. Ama mesela çok karışıkça o deney, anlaşılması zorsa yapmam.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.3 fizik dersine yönelik olumsuz bir tutuma sahiptir. En çok dinamik ve özellikle ivme konularının öğrenilmesinin daha zor olduğunu düşünmektedir. Öğrencilerin sorularını cevaplayamamaktan korktuğu ve kendine fizik dersi konularında güvenmediği tespit edilmiştir.

4.10.4. Öğretmen Adayı 4 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.4 fizik dersini sevmemektedir. Bunun nedeni olarak kendini fizikte eksik görmesini göstermiştir. Bu alanda kendine güvenmediğini belirtmiştir. Ancak yeterli zaman ayırırsa öğrenebileceğini düşünmektedir. Öğrenilmesi en zor kavram olarak ivme kavramını göstermiştir.

“Fizik dersini ne severim ne sevmem açıkçası. Ama hani tercih aşaması sorulduğunda da fiziği tercih etmem yani. Eee temel fizik konularını seviyorum, bir de modern fiziği seviyorum. Sevmediğim ya biraz daha karmaşık konular olabilir. Mesela u elektrik olabilir. Lisede severdim ama sonra zorlandığımı fark ettim. Böyle o olabilir. Yapamamam yani yeterli olmadığımı düşündüğüm için. Yeterli değilim yani fizik konularında yeterli değilim.” (1. Görüşme 3. bölüm).

“Fizik öğrenmek zor mu konusuna göre değişir, kişisine göre değişir. Yani bence ee bence zor. He zor yapan benim yeterince alt yapım olmaması olabilir yani yetecek kadar aaa bilgi yerleşmemesi olabilir. Yani sonuçta mesela ta ilkokuldan gelen iyi bir fizik olsaydı bende şuan böyle bir sıkıntı çekmezdim herhalde. Onu düşünüyorum. Yani altyapı eksikliğinden kaynaklıyor. Öğrenirken aslında çok zorluk çekmiyorum. Hani çok sevmiyorum, çok iç içe değilim ama öğrenirken çok zorluk çekmiyorum. Yeterli vakit olduğunda öğrenebiliyorum yani. Kavram diyecek olursak. Mesela ivme kavramı en zor anlaşılacak konu, düşünmekte çok zorlanmıştım mesela. Hala bile karıştırdığım olur ivmeyi.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.4 aldığı fizik eğitiminin kendisini daha aktif kılacak şekilde olması gerektiğini belirtmiştir. Aldığı fizik eğitimini karşılaştığı sorunları giderecek kadar yeterli görmemektedir.

“Ben de şunu yapmasını isterdim. Şöyle mesela daha fazla bilgi edinebilirdik. Daha aktif olabilirdik. Gerçi laboratuvarında aktiftik ama bazı hocalarımız çok yetersizdi, o bizi çok etkiliyordu. Bir kısmı tamamını bir kısmı yarım alabiliyorduk mesela. Ee bunun dışında temel konulardı. Sonuçta biz ilköğretimiz, ortaokulu çok yüksek bir seviyede öğretmenlik yapmayacağız ama onlar çok daha iyi verilebilirdi. “ (1. Görüşme 3. bölüm).

“Fizik eğitimi verildi ama yeteri kadar iyi olduğunu düşünmüyorum. Ortaokul yani öğretmenlik hayatımı yetecek kadar hani sorunlarını giderecek kadar iyi değildi, verildi ama biraz daha iyi olabilirdi.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.4 fizik konularında kendine güvenmediği için seçmeli derslerinde bile seçmediğini belirtmiştir. Kendisine daha çok kimya derslerinde güvendiğini söylemiştir.

“Seçmeli derslerimiz oldu. Ben seçmeli fizik değil de kimyayı seçtim. İşte yetersizim yani ondan fiziği seçmedim hiç. Ona karşı bir şeyim var antipatim var diyeyim. Hani kimya biyoloji yapmak daha kolay geliyor ya da ne bileyim daha mı işime geliyor hani. Aslında fizik daha belli başlıda hani bilmiyorum kimya, biyolojiye kayıyorum yani. Kendime en çok kimyada güveniyorum. Nedeni de sevmem.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.4 öğrencilerine fizik dersini sevdirmek için uğraşacağını vurgulamıştır.

“En çok onu yapmaya çalışacağım. Çünkü diğerlerinde hani ben kendimde sevdiğim için öyle böyle bir şeyler yapıyorum ama hani fiziği gerçekten sevdirmeyi istiyorum. Çünkü ilerde sebep oluyorum buna fiziği sevmemelerine sebep oluyorum. O yüzden ee önce bir kendimi çok daha aydınlatmam lazım. Basite indirgeyebilmem lazım. Haa en çok ona ağırlık vermeliyim diye düşünüyorum.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.4 genel olarak kendine güvendiği için öğrencilerin fizikle ilgili sorularını yapamadığında bunu açık yüreklilikle söyleyebileceğini vurgulamıştır.

“Yani sonuçta herkes her şeyi yapamayabilir. Ya öğrencilerin bunu bilmeliler yani. Ben bilmiyorsam yapamayacağımı söyler mutlaka ki olur yani... Çekinmem, yapamadığıma da yapamadım derim. Başka bir zaman bakalım derim. Ya da ben bir eve bakıyorum, evde bakıyorum geleyim derim. Hatırlamayabilirim çünkü fizikte formüller falanda var konunun, birleştiremeyebilirim aklımda. SBS’ de çok fazla öyle yapamamak olmaz da. Belki lisede daha çok olur ama.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.4 fizik dersine yönelik olumsuz bir tutuma sahip olmasına karşın ve kendinden çok emin olmamasına rağmen özgüveni yüksek olduğu için çalışarak yapabileceğini düşünmektedir. Diğer üç öğretmen adayı gibi Ö.A.4 de en çok ivme kavramının öğrenilmesinin daha zor olduğunu düşünmektedir. Öğrencilerin sorularını cevaplayamamaktan korkmadığı ve öğrencilerine fizik dersi konularını sevdirmekte istekli olduğu tespit edilmiştir.

4.10.5. Öğretmen Adayı 5 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.5 fizik dersini sevmektedir ve yapabileceğini düşünmektedir. Kendisini fizik konularında kısmen yeterli gören Ö.A.5 günlük hayatla bağdaştırmada zorluk yaşadığını vurgulamıştır. En çok modern fizik konularını anlamakta zorlandığını söylemiştir.

“Severim fizik dersini. Fizik konularını öğrenirken zorluk çekmem. En çok öğrenmekte zorluk çektiğim konu modern fizik. Çünkü normal fizik kurallarıyla açıklanamayan ya da fizik kurallarını ihmal ettiğimiz ya da değiştirdiğimiz durumlar da o yüzden.” (1. Görüşme 3. bölüm).

“Kısmen yeterliyim diyebilirim. İu günlük yani tamam dersi görüyoruz ama kitapta kalıyor, bunu gündelik hayata uyarlamakta biraz eksiklikler var. Modern fizikte zorlanıyorum. İmm elektriğin bir kısmı onda biraz zorlanıyorum ama diğer diğerlerinde çok şey değil.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.5 fizik dersini doğru aktaramadıkları için öğretmenlerin zorlaştırdığını düşünmektedir. Aslında öğretmenlerin PAB eksikliğinin öğrencilerde ön yargı oluşturduğunu söylemeye çalışmıştır.

“Yani seviyorsa eğer ilgisi varsa zor değildir. Zor yapan fizik dersini öğretmenler bence. Yani birçok basit anlatılması gereken bir konuyu bile zorlaştırabiliyor. Hani öğrenciye belki öğrenciye düzeyine inememekte olabilir. O yüzden de bir önyargı oluşuyor fiziğe karşı.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.5 aldığı fizik eğitiminin fen öğretmeni olmak için yeterli olduğunu düşünmektedir.

“Yeterli olduğunu düşünüyorum. İu çünkü İmm öğrencilerimizi işte müfredatta ya da içerikleri çok detaya inmeden onlara bilgi vereceğiz. Bu yüzden yeterli olacağını düşünüyorum.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.5 fen bilgisi programında yer alan fizik, kimya biyoloji konularından en çok fizik alanında güvendiğini belirtmiştir.

“Fizik. Nedeni de seviyorum ve öğrenmekten zevk alıyorum.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.5 fizik dersini sevip sevmemenin öğretmenin tutumuna bağlı olduğunu ve öğrencilere fizik dersini sevdirmek için teknoloji destekli ders yapacağını ve konuları günlük hayatla bağdaştırmaya çalışacağını belirtmiştir.

“Öğretmenin tutumuna çok bağlı. Yani öğretmen o dersi zevkli kıldığı zaman, gerçekten hakkını vererek anlattığı zaman ve herkesin sınıftaki herkese hitap ettiği zaman öğrenme daha kalıcı oluyor ve öğrenciler dersi dinliyor. Ama diğer türlü sadece anlatmak için anlatıyorsa öğretmen, belirli kişilere söz hakkı veriyorsa, sınıfın belirli bir kısmına hitap ediyorsa o zaman bir kısmı öğrenir, bir kısım öğrenmez.” (1. Görüşme 3. bölüm).

“Deney yapardım. Günlük hayattan örnekler vermeye çalışırdım. Eğer video seyretmek daha etkili olacaksa, konuyla ilgili video seyrettirmeye, animasyon seyrettirmeye belki onunla ilgili küçük bir belki bir film yoktur ama videolar seyrettirmeye önem verirdim.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.5 öğrencilerin sorularını cevaplayamamaktan korkmadığını çünkü alan bilgisine güvendiğini belirtmiştir.

“Yani o korku alan bilgisi fizik bilgi yetersizliğinden kaynaklı oluyordu. Eğer öyle kaygım yoksa korkmam.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.5 fizik dersine yönelik olumlu bir tutuma sahiptir ve kendine güvenmektedir. Daha önceki kısımlarda alan bilgisi bakımında da en yüksek ortalamaya sahip olduğu tespit edilmiştir. Ö.A.4 modern fizik kavramlarının öğrenilmesinin daha zor olduğunu düşünmektedir. Öğrencilerin sorularını cevaplayamamaktan korkmadığı ve öğrencilerine fizik dersi konularını sevdirmekte istekli olduğu tespit edilmiştir.

4.10.6. Öğretmen Adayı 6 ile İlgili Bulgular ve Yorum

Ö.A.6 fizik dersini yapabildiği ölçüde sevdiğinden bahsetmektedir. Bunun nedenin fizik dersinin soyut olması ve kendisinin uygulama eksikliğinin olması olduğunu söylemiştir. Bu alanda kendine güvenmediğini vurgulayan Ö.A.6 herkesin fiziği anlamayacağını ve eğer fiziği yapabilselerdi bu bölüme gelmeyeceklerini düşünmektedir. Öğrenilmesi en zor kavram olarak ivme kavramını göstermiştir. Genel olarak mekaniği anlayamadığını belirtmiştir.

“Imm yapabildiğim mesela basıncı yapıyorum, basıncı seviyorum. Elektriği yapıyorum, elektriği seviyorum ama elektrostatığı yapamıyorum ve elektrostatığı sevmiyorum mesela” (1. Görüşme 3. bölüm).

“Fizik öğrenmek zordur bence. Bunu zor yapan soyut düşünememek. Ben kendim için söylüyorum. Fizik konularını öğrenirken zorluk çekerim... Eee böyle ne ezber var, ne tam böyle öğrenme şeyi var. Mesela tork ben yapamıyorum. Ağırlık merkezi yapamıyorum. Bu da uygulama eksikliğinden kaynaklanıyor olabilir. En çok öğrenmekte zorluk çektiğim konu imm tork ve ağırlık merkezi yani dinamik. Çünkü sorularını çözemiyorum hala.” (1. Görüşme 3. bölüm).

“Fizik konularını düşündüğümüzde en yetersiz şeyde buluyorum. O hangi konuydu mekanikte buluyorum. Mekanik, dinamiğim biraz daha iyidir mekaniğe göre. Mekanikte eksik buluyorum kendimi ivmede. İyi olarak da imm elektrik diyebilirim. Çünkü elektrikte sadece akım ve kondansatörü iyi biliyorum yani diğerlerini bilmiyorum çünkü elektrik çok kapsamlı olduğu için. Başka bir şey diyeyim. Çokta iyi yaptığım bir şey yok fizikte benim.” (1. Görüşme 3. bölüm).

“Fizikte, fizikte hangi deney yapacağımız belli olurdu ama fizik zor yani. Herkes fizikte zorlanır. Herkes fiziği yapsaydı zaten fen bilgisi öğretmenliğine gelmezlerdi.” (odak grup görüşmesi).

Ö.A.6 aldığı fizik eğitiminden beklentisinin konuları tamamen öğrenerek tüm sorularını çözebilmek olarak belirtmiştir. Ama bu beklentisinin karşılanmadığını çünkü geçmişte fizik dersinden birçok eksikleri olduğunu ve üniversitede de bu yüzden öğrenemediğini söylemiştir. Aldığı fizik eğitimini fen bilimleri öğretmenliği için yeterli olduğunu ancak kendinden kaynaklanan nedenlerden dolayı kendini fizik konularını öğretebilmek için yeterli görmemektedir. Henüz kavram yanılgılarından kurtulmuş değildir ve bunun farkındadır.

“Fizik dersinden beklentilerim daha güzel öğrenebilmek, daha çok soruyu cevaplayabilmek, daha edinilmiş ya hani dersi öğrenip geçmek. Ben bu derse girdim ama değil de, ben bu derse girdim öğrendim gibi bir şey istiyorum.” (1. Görüşme 3. bölüm).

“...fizik eğitimim bu beklentilerimi kısmen karşıladı diyebilirim. Çünkü ben... Benden kaynaklanan şeylerde var. Ben mesela her gün günü gününe tekrar edip çalışmadım ama hani bende şey vardı ben derse girdiğim zaman dersi derste öğrenmek isterim. Sonra hemen gidip sorusunu çözmek isterim. Ama öyle olmadı yani. Bu da benim hazırlanışımın düşük olmasından kaynaklı. Çünkü fiziğim çok iyi olmayarak gelmişim için.” (1. Görüşme 3. bölüm).

“Aldığım fizik eğitimi...Bir fen öğretmeni olacağım. Yeterli mi? Yeterli. Çünkü ben diğer üniversitelerde ki arkadaşlarımla kıyaslayarak böyle bir şeye cevap verdim. Onlar hiçbir şey bilmiyorlar. Yine bizim üniversite onlara göre iyi yani. Konuştuk mesela markette şey yaparken. Onlar yata yata geçmek diyorlar ya dersleri. Onların ki öyle yani. Onlar ne bir doğru düzgün laboratuvar yapmışlar, ne bir şöyle bir şey. Ama tabii birkaç üniversite bazında düşünüyorum. Diğer üniversiteleri bilemeyeceğim ama ona göre kıyasladığım zaman öyle bir şeye karar verdim.” (1. Görüşme 3. bölüm).

“...kendimi fizik konularını öğretebilecek kadar yeterli bulmuyorum yani %100 değil. Puan olarak 10 üzerinden 5. Yani hani daha öncede söylemiştim ya ben bu şeyleri kendim daha tam anlamadan öğrenciye anlatamam ki. Daha kendim kafamda ki soru işaretlerinden kurtulmadım, bunu öğrenciye ben bu şekilde aktaramam.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.6 kendisine daha çok biyoloji derslerinde güvendiğini söylemiştir.

“Fen bilgisi programında yer alan fizik, kimya biyoloji konularını düşündüğümde, kendime en çok biyoloji dersinde güvenirim. Imm biyolojiye daha biraz ilgim var sanki o yüzden olabilir” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.6 lisans öğrenimi sırasında genellikle anlamadığı yerleri sormaktan çekindiğini ve çoğunun anlamış gibi davrandığını bu yüzden de konuların üzerinde yeterince durulmadığını vurgulamıştır. Daha nitelikli bir fizik eğitimi için öğrencilerin gerçekten anlayıp anlamadıklarının ortaya çıkarılıp konuların üzerinde daha çok durulması gerektiğini savunmuştur.

“Daha nitelikli bir fizik eğitimi için daha çok uygulama, daha çok ilgi öğrenciye daha çok ilgi. Çünkü fizik öğrenilmesi zor olduğu için u bir anlamınız mı, anlamadık geçtik...Ee yani orada hepsi çıkıp herkes anladığını söylerken anlamadım diyemiyorsun. Bence bunlara dikkat edilmeli diye düşünüyorum” (1. Görüşme 3. bölüm).

“...lisansta anlamadığınızı söyleyemiyorsunuz. Evet söyleyemiyoruz. Söylesek bile zaten... Ya söylüyorsun ama herkes anlamış oluyor atıyorum ya da herkes anlamış olduğundan söyleyememiş oluyorsun. Ama genellikle anlamadıkları halde çekinip anlamadık diyordu herkes. Anladığımda zaten sadece o soru oluyor hoş. Sen söylüyorsun bu sefer vakit kaybı gibi görülüyor sadece bir kişinin anlayamaması. Geçip gidiyor yani.” (1. Görüşme 3. bölüm).

“Öğrendiklerimi günlük hayata uygulayamıyorum. Uygulamak için günlük hayattan örnekler verilir hem de onun daha kalıcı olması sağlanabilir bence.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.6 bir öğrencinin dersi sevip sevmemesinin öğretmenin tutumuna son derece bağlı olduğunu düşünmektedir ve geçmişte buna benzer bir olay yaşadığından bahsetmiştir. Fizik dersine yönelik olumsuz tutuma sahip olan ve yapamadığını düşünen Ö.A.6 öğretmen olduğunda en çok fizik konularını sevdirmek için uğraşacağını çünkü gelecekte öğrencilerde olumsuz bir ön yargı oluşturmak istemediğini belirtmiştir.

“Bağlıdır bence çok bağlıdır. Hani demiştim ya fizik hocam bana öyle demeseydi ben o elektriği orada hiç öğrenemeyebilirdim. Fiziği yapamadığım için hep fiziğe karşı zaten yapamıyorum diye kendimi kilitliyordum. Ee hoca öyle şey yaptıktan sonra 90 aldım. Kendim bile inanmadım 90 elektrikten 90 almıştım. Kendim bile inanmamıştım yani öyle.” (1. Görüşme 3. bölüm).

“Daha böyle onların seviyesine inerek, açıklayıcı bir şekilde anlatabilirim. Ne bileyim daha böyle görselleştirerek olabilir. Daha çok soru özellikle daha çok soru bir sürü soru çeşidi üzerinden anlatabilirim.” (1. Görüşme 3. bölüm).

“En çok onu yapmaya çalışacağım. Çünkü diğerlerini hani ben kendim de sevdiğim için öyle böyle bir şeyler yapıyorum ama hani fiziği gerçekten sevdirmeyi istiyorum. Çünkü ilerde sebep oluyorum buna fiziği sevmemelerine sebep oluyorum. O yüzden ee önce bir kendimi çok daha aydınlatmam lazım. Basite indirgeyebilmem lazım. Haa en çok ona ağırlık vermeliyim diye düşünüyorum.” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.6 genel olarak kendine güvenmediği için öğrencilerin fizikle ilgili sorularını cevaplayamamaktan da korkmaktadır.

“Çözmeye çalışırım sorularını ama... Çünkü ben çok bilmiyorum, iyi çözemiyorum ☺ ☺ ☺ Soruları cevaplayamamaktan korkarım. Korkarım.” (1. Görüşme 3. bölüm).

“Bu durumla karşılaşmamak için u alan bilgimi daha da zenginleştiririm. Derse hazırlıklı giderim” (1. Görüşme 3. bölüm).

Ö.A.6 fizik dersine yönelik olumsuz bir tutuma sahiptir ve fizik dersini iyi öğrenemediğini, yapamadığını düşünmektedir. Ancak bu durumu öğretmenlik tecrübesine yansıtmamıştır.

Ö.A.6 da en çok mekanik konularının özellikle de ivme kavramının öğrenilmesinin daha zor olduğunu düşünmektedir. Öğrencilerin sorularını cevaplayamamaktan korkan Ö.A.6'nın öğrencilerine fizik dersi konularını sevdirmekte istekli olduğu tespit edilmiştir.



BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Fen bilgisi öğretmen adaylarının elektrostatik konuları çerçevesinde TPAB düzeyinin belirlenmeye çalışıldığı bu araştırmada 6 öğretmen adayından elde edilen veriler bulgular ve yorum kısmında ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir. Bu bölümde ise elde edilen bulgulara dayalı olarak çıkarılan sonuçlar literatürle karşılaştırılarak değerlendirilmiş ve benzer araştırmalar için öneriler geliştirilmeye çalışılmıştır.

5.1. Sonuçlar

5.1.1. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Pedagojik Bilgilerinin Durumuna İlişkin Sonuçlar

Öğretmen adaylarının tamamının öğrenmeyi tanımlamaya çalışırken ezberlenmiş teknik terimler kullanmaya çalıştığı ancak doğru tanımlayamadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç daha önce de kaydedilmiştir (Timur, 2011). Aynı zamanda öğretmen adaylarından birisinin öğrenmeyi öğretme ile karıştırdığı görülmüştür.

Öğretmen adaylarının genel olarak program bilgisi değerlendirildiğinde tamamı konunun sınıf düzeyindeki kazanımları hakkında az ya da çok bilgi sahibi iken çoğunun (4 öğretmen adayının=%66.66) konunun önceki ve sonraki sınıf düzeylerindeki kazanımları hakkında bilgi sahibi olmadığı görülmüştür. Öğretim programında yapılan değişikliklerden ise öğretmen adaylarının çoğunun (4 öğretmen adayının=%66.66) hiçbir duyuma sahip olmadığı, iki öğretmen adayının ise sadece değişiklik yapıldığını bildiği, içeriği hakkında bilgi sahibi

olmadığı ve programın yapılandırıcılığı temel aldığı dışında program hakkında bilgi sahibi olmadıkları görülmüştür. Ayrıca sadece Ö.A.3'ün dersin adının değiştiğinin farkında olduğu da tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının tamamının öğretim stratejisi, yöntem ve teknik arasındaki genel farkları bilmediği ve bu kavramları birbirinin yerine kullandığı sonucuna varılmıştır. Öğretmen adaylarının tamamının 5E modeline uygun ders planı hazırlamayı tercih ettiği ancak ders anlatımı sırasında plana uymadıkları tespit edilmiştir. Bu sonuç daha önceki çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Canbazoğlu Bilici 2012; Timur, 2011; Mıhladız 2010; Canbazoğlu 2008). Ancak öğretmen adaylarının teknoloji destekli bir dersi planlamakta zorlandıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının bu konuda da deneyime ihtiyaçları olduğu daha önce de tespit edilmiştir (Niess, 2008). Ayrıca görüşmelerde elektrostatik konusunu anlatırken tercih edeceklerini söyledikleri strateji ve yöntemleri uygulayamadıkları ve öğretmen adaylarının tamamının öğretmen merkezli bir anlayışla ders işlediği görülmüştür (Timur,2011; Tuzcu ve Yakar, 2010).

Öğretmen adaylarının genel olarak ölçme değerlendirme bilgisi değerlendirildiğinde tamamının klasik ölçme ve değerlendirme yöntem ve tekniklerinden bazılarını sayabildiği ve alternatif ölçme ve değerlendirme denildiğinde onlar için bir şey ifade etmediği ancak tek tek adları söylendiğinde duyduklarını söyledikleri tespit edilmiştir. Bu durum daha önceki benzer çalışmalar da tespit edilmiştir (Timur, 2011). Ayrıca öğretmen adaylarının %50 öğrencilere üst düzey düşündürücü sorular sorabilmiştir. Bu üç öğretmen adayının Ö.A.4 (%56.67) Ö.A.5 (%63.70) ve Ö.A.6 (%55.83) alan bilgisi diğerlerinden daha yüksektir.

Sınıf yönetimi konusunda öğretmen adaylarının %50 oranında başarılı olduğu tespit edilmiştir. İlk üç öğretmen adayının sınıfta ürkek ve çekimser davrandıkları, özellikle ses tonunun ayarlamakta güçlük çektikleri, sınıfta demokratik bir ortam sağlamakta zorlandıkları tespit edilmiştir. Aynı şekilde ilk üç öğretmen adayının sınıfta ders sırasında öğrencilerle etkili iletişim kuramadığı, Ö.A.1'in derste informal bir dil kullandığı ve bazı öğrencileri rencide ettiği, Ö.A.3'ün dinlemeyen öğrenciler için kırıncı cümleler sarf ettiği, emir cümleleri kullandığı ve kesintilere karşı uygun önlem alamadığı tespit edilmiştir. Ancak son üç öğretmen adayının (Ö.A.4, Ö.A.5 ve Ö.A.6) öğrencilerle etkili iletişim kurabildiği hatta Ö.A.5'in öğrencilere isimleri ile hitap ettiği tespit edilmiştir. Tüm öğretmen adaylarının sınıfta yer yer üst düzey kavramlar kullanıp öğrencilere açıklamalar yaptığı görülmüştür.

Genel olarak öğretmen adaylarının pedagojik bilgilerinin zayıf olduğu tespit edilmiştir(Bozkurt ve Kaya, 2008; Timur, 2011). Ancak Ö.A.4'ün sınıf yönetimi konusunda diğerlerinden bariz bir şekilde üstünlüğünün nedeni olarak öğrencilik hayatı boyunca sürekli bir kurumda ders vermiş olması düşünülmektedir. Yine Ö.A.5 ve Ö.A.6'nın orta düzeyde pedagojik bilgiye sahip olmasında, Ö.A.4 kadar olmasa da öğretmenlik deneyimine sahip olmalarının etkili olduğu düşünülmektedir. Bu durum literatürde de yer bulmuştur ve pedagojik bilgi tecrübe arttıkça gelişmektedir (Park ve Oliver, 2008; Timur, 2011; Van Driel, 1998). Bu çalışmada pedagojik bilginin teknolojik pedagojik alan bilgisini doğrudan etkilediği tespit edilmiştir. Şöyle ki pedagojik bilgisi düşük öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi de yetersizken (Ö.A.1, Ö.A.2 ve Ö.A.3), pedagojik bilgisi yüksek olan öğretmen adayının teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterli düzeydeyken (Ö.A.4), pedagojik bilgisi orta düzeyde olan öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisinin kısmen yeterli düzeyde olduğu(Ö.A.5 ve Ö.A.6) tespit edilmiştir.

5.1.2. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Alan Bilgilerine İlişkin Sonuçlar

Öğretmen adaylarının elektrostatik kavramlarına ilişkin konu alan bilgileri değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının literatürde daha önce tespit edilen kavram yanlışlarına sahip olduğu ve temel kavram ve ilkelerinde eksiklikler olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının literatürde tespit edilen kavram yanlışlarından hangilerine sahip olduğu aşağıdaki tabloda özetlenmiştir. Buna göre kavram yanlışları tablosundan Ö.A.1' in yüzde 37.06 oranında, Ö.A.2' nin yüzde 47.41 oranında, Ö.A.3' ün yüzde 43.96 oranında, Ö.A.4' ün yüzde 57.75 oranında, Ö.A.5' in yüzde 50 oranında, Ö.A.6' nın yüzde 50.86 oranında başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5 . 1

Kavram Yanlışları Formuna Öğretmen Adayların Verdiği Cevapların Frekans ve Yüzdeleri

Cümleler	Doğru		Yanlış	
	f	%	f	%
➤ İletken, içinden elektrik akımının ve/veya ısının akabildiği bir maddedir.	5	83.33	1	16.66
➤ Sadece iletkenler yüklenebilir.	1	16.66	5	83.33
➤ Nemli hava iletkenidir.	5	83.33	1	16.66
➤ Elektrik yükleri sadece iletkenler üzerinde hareket edebilir, yalıtkanlar üzerinde hareket etmezler.	4	66.66	2	33.33
➤ Aynı cins yüklerle yüklenmiş iki iletken arasında, birinin üzerindeki yükler diğerinin üzerindeki yükleri iteceğinden dolayı yük transferi olmaz.	2	33.33	4	66.66
➤ Elektrik yükleri bir telin sadece yüzeyinde akarlar	2	33.33	4	66.66

➤ Protonlar cisim boyunca hareket edebilirler.	0	0	6	100
➤ Bir elektron yüksüz saf bir negatif yüküdür.	2	33.33	4	66.66
➤ Elektronlar yaklaşık ışık hızı ile hareket eder.	3	50	3	50
➤ Her bir elektron enerji taşır.	5	83.33	1	16.66
➤ Maddenin elektron ve protonları ayrıldığında hepsi durgun hale gelir ve hareketsiz kalırlar.	1	16.66	5	83.33
➤ Elektrik enerjisi elektronlar tarafından yapılır.	4	66.66	2	33.33
➤ Nötr, yüklenmenin üçüncü bir çeşididir.	4	66.66	2	33.33
➤ Nötr cisim, yüksüz cisimdir/ Nötr cisimler hiç yük bulundurmazlar.	0	0	6	100
➤ Yükler; 'artı yük' ve 'eksi yük' olarak adlandırılır.	2	33.33	4	66.66
➤ Hem pozitif hem de negatif yükler hareket edebilirler.	1	16.66	5	83.33
➤ Nötr cisimler negatif yüküdür, yüklü cisimler de pozitif yüküdür.	0	0	6	100
➤ Nötr cisimde bulunan başlangıçta etkisiz olan yükler sürtünme ile aktifleşir ve pozitif elektrik yüklerine dönüşür.	1	16.66	5	83.33
➤ Yükler cam gibi dielektrik maddelerden akabilir.	2	33.33	4	66.66
➤ Yükler kendi başlarına hareket eder.	4	66.66	2	33.33
➤ Yüklü cisim sadece bir tip yüke sahiptir.	1	16.66	5	83.33
➤ Elektrik yükleri kendiliğinden oluşur.	3	50	3	50
➤ Aynı yükle yüklü iki metal cisim arasında yük transferi olmaz.	2	33.33	4	66.66
➤ İki zıt yükle yüklü cisim arasında biri nötrleşinceye kadar yük geçişi olur.	4	66.66	2	33.33
	6	100	0	0
➤ Bulutlar birbirlerine sürtünerek yüklenirler.	5	83.33	1	16.66
➤ Sürtünme ile elektriklenmede bir cisimden negatif yükler diğerine geçerken, diğer cisimdeki pozitif yüklerde ilk cisme geçer.	1	16.66	5	83.33
➤ Birbirine sürtülen cisimler ayrıldıklarında aynı cins elektrik yüklenir.	2	33.33	4	66.66
➤ Dokunma ile elektriklenmede nötr cisim yüklü cismin zıt elektrik yükü ile yüklenir.	1	16.66	5	83.33
➤ Yüklü bir metal ile nötr bir metal cisim arasında yük geçişi olmaz.	6	100	0	0
➤ Yüklü bir cisim nötr bir cisme yaklaştırıldığında yükleri nötr cisme geçer.	1	16.66	5	83.33
➤ İki cisim arasındaki yük geçişinde etkileşim zamanı önemli değildir.	4	66.66	2	33.33
➤ Elektriklenme, iki cismin birbirine sürtülmesi sonucu elektrik üretilmesiyle oluşur.	6	100	0	0
➤ Elektriklenme, iki iletkenin çarpışması sonucu elektrik üretilmesi ile oluşur.	3	50	3	50
➤ Elektriklenme, sürtünme ile elektrik akışı sonucu oluşur.	3	50	3	50
➤ Elektriklenme, taşıma, sürtünme ya da iki cismin çarpışması ile oluşur.	3	50	3	50
➤ Elektriklenme, saçın ya da küçük kâğıt parçacıklarının çekilmesidir.	4	66.66	2	33.33
➤ Statik elektrik, elektrik akımının durgun şeklidir.	6	100	0	0
➤ Statik elektrik sürtünme ile oluşur.	4	66.66	2	33.33
➤ Statik elektrik, elektronların birikmesidir.	3	50	3	50
➤ Statik elektrik, bir enerji biçimidir.	5	83.33	1	16.66
➤ Statik elektriklenme olduğu zaman bir cins yük objenin yüzeyine gider diğer cins yük ise merkezde kalır.	4	66.66	2	33.33
➤ Elektrik bir enerji türüdür.	6	100	0	0
➤ Statik elektrik yüksek voltajda hiçbir şey yapamaz.	5	83.33	1	16.66
➤ Elektrik, ağırlıksızdır.	4	66.66	2	33.33
➤ Elektrik, fiziksel bir büyüklüktür.	4	66.66	2	33.33
➤ Akan elektrik ve durgun elektrik olmak üzere iki çeşit elektrik vardır.	6	100	0	0
➤ Elektronlar harekete geçtiğinde elektrik akımı başlar ve bütün elektrostatik olayları gözden kaybolur.	1	16.66	5	83.33
➤ Dıştan dokundurulduğunda dış yüzey içten dokundurulduğunda iç yüzey yüklenir.	4	66.66	2	33.33
➤ Metal küre atom gibi düşünülür ve (+) yükler merkezde, (-) yükler dış yüzeyde bulunur.	5	83.33	1	16.66
➤ Dokunma ile elektriklenmede iki cisim aynı yükle yüklenir ve yükleri eşit oranda paylaşırlar.	6	100	0	0
➤ Yüklü cisim dokundurulduğunda tüm yükünü küreye boşaltır.	0	0	6	100
➤ Yalıtkanlar iletkenler gibi yüklenebilir.	2	33.33	4	66.66
➤ Tahta çubuk yüklü cisim ve elektroskop arasına konulduğu zaman elektroskopun yaprakları hareket etmez, çünkü tahta çubuk iletken değildir.	5	83.33	1	16.66
➤ Elektroskop bir maddenin iletken olup olmadığını ölçmeye yarayan araçtır.	2	33.33	4	66.66
➤ Elektroskop, elektrik akımının kutupluluğunu ölçen araçtır.	1	16.66	5	83.33
➤ Elektroskop, elektrik akımının dayanıklılığını (strength) ölçen araçtır.	1	16.66	5	83.33
➤ Elektriksel kuvvet ile yer çekim kuvveti benzer şeylerdir/aynıdır.	1	16.66	5	83.33
➤ Bir yük olmasa da her noktada kuvvet vardır.	4	66.66	2	33.33

➤ Biri diğerine göre daha fazla yüke sahip olan iki cisimden yük miktarı büyük olan cisim diğerine daha büyük kuvvet uygular.	3	50	3	50
➤ Elektriksel alan ve kuvvet aynı şeydir ve aynı yöndedir/doğrultudadır.	1	16.66	5	83.33
➤ Elektriksel kuvvetler, elektriksel alan çizgileri boyuncaadır.	5	83.33	1	16.66
➤ Yük elektriksel alan çizgilerinde olmadığı zaman ona bir kuvvet etkimez.	4	66.66	2	33.33
➤ Elektriksel alan çizgileri gerçektir.	1	16.66	5	83.33
➤ Belirli sayıda elektriksel alan çizgileri vardır.	2	33.33	4	66.66
➤ Elektriksel alan çizgileri herhangi bir yerden başlayıp sona erebilir.	5	83.33	1	16.66
➤ Elektriksel alan çizgileri birbirini kesebilir.	2	33.33	4	66.66
➤ Elektrik alan çizgileri keskin sınırlar ve ilmekler yapabilir	2	33.33	4	66.66
➤ Elektriksel alan yükleri çektiği zaman parlama/ışıldama/kıvılcım oluşur.	4	66.66	2	33.33
➤ Elektriksel alan çizgileri sadece iki boyutludur.	3	50	3	50
➤ Bir yerde yük yoksa orada elektriksel alan çizgileri de yoktur.	5	83.33	1	16.66
➤ Tespit edecek bir şey yoksa alanlar da yoktur.	4	66.66	2	33.33
➤ Elektriksel alan çizgileri yüklerin hareket yoludur/ hareket yörüngeleri/ yükler tarafından izlenecek olan yollardır.	6	100	0	0
➤ Elektriksel alan çizgileri yükleri taşıyan yollardır.	5	83.33	1	16.66
➤ Elektriksel alan çizgileri kuvvetleri taşıyan yollardır.	3	50	3	50
➤ Elektriksel alan çizgileri tam olarak pozitif yükten negatif yüke doğrudur ve hareketi ifade eder.	4	66.66	2	33.33
➤ Bir pozitif nokta yükün elektriksel alan çizgileri silinir, çünkü her yöne elektriksel alan çizgileri olduğundan birbirlerini yok ederler.	1	16.66	5	83.33
➤ Hareket eden yük her zaman elektriksel alan çizgilerini takip ederek ivmeli hareket eder.	3	50	3	50
➤ Yükler bir yalıtkan üzerinde hareket etmediğinden orada bir elektriksel alan oluşmaz.	5	83.33	1	16.66
➤ “Coulomb” kanunu nokta yüklere değil, bir sistem halinde bulunan yüklere etki eder.	2	33.33	4	66.66
➤ Coulomb kanunu noktasal yük dışındaki yük sistemlerine de uygulanır.	3	50	3	50
➤ Tek bir noktasal yük düzgün (sabit) bir elektriksel alan oluşturabilir.	3	50	3	50
➤ Sabit elektriksel alanda sabit bir elektriksel kuvvet yoktur.	5	83.33	1	16.66
➤ Sabit elektriksel alana bırakılan yüklü parçacık elektriksel alanda hareket ederken parçacığa etki eden elektriksel kuvvet artar veya azalır (Yükün cinsine göre).	4	66.66	2	33.33
➤ Elektriksel alan ve akı aynı şeydir.	0	0	6	100
➤ Elektrik akısı ve elektrik yükleri vektördür.	3	50	3	50
➤ Elektriksel alanın sıfır olduğu bir kapalı Gauss yüzeyinde mutlaka elektriksel akı da sıfırdır.	5	83.33	1	16.66
➤ Gauss yasası, kapalı yüzey olmasa bile simetrik olan tüm yüzeylere uygulanır.	3	50	3	50
➤ Gauss yasasında yük dağılımının değil cismin simetrik olması gerekir.	5	83.33	1	16.66
➤ Kapalı bir Gauss yüzeyi içindeki yükün yüzeyde oluşturduğu akı $\Phi = E \cdot A \cdot \cos \alpha$ ile bulunur.	6	100	0	0
➤ Gauss yüzeyindeki elektriksel akı yüzey içindeki yüke bağlı değildir.	5	83.33	1	16.66
➤ Potansiyel/Gerilim devre boyunca akar.	6	100	0	0
➤ Potansiyel/Gerilim ve elektriksel alan arasında bir ilişki yoktur.	1	16.66	5	83.33
➤ Potansiyel/Gerilim bir enerjidir.	3	50	3	50
➤ Eş potansiyel eşit alan veya sabit alan anlamına gelir.	5	83.33	1	16.66
➤ Eş potansiyel çizgileri üzerinde bir yükü hareket ettirmek için iş yapılır.	4	66.66	2	33.33
➤ Yüksek potansiyeldeki elektriksel alanın büyüklüğünün düşük potansiyele göre büyük olması gerekir.	5	83.33	1	16.66
➤ Bir kondansatör ve bir pil aynı prensiple işler/çalışır.	2	33.33	4	66.66
➤ Kondansatörler yük kaynağıdır, yükleri depolarlar.	5	83.33	1	16.66
➤ Piller yük depo ederler.	3	50	3	50
➤ Piller ve jeneratörler elektrik üretir.	3	50	3	50
➤ Yükler bir kondansatör boyunca akar.	4	66.66	2	33.33
➤ Potansiyel farkı sadece kondansatörün iki levhası üzerinde vardır levhalar arasında bir yerde potansiyel fark yoktur.	4	66.66	2	33.33
➤ Sığayı yüklemek için bir iş yapılmaz.	0	0	6	100
➤ Bir kondansatörü yüklemek için hiç iş yapmak gerekmez.	0	0	6	100
➤ Bir kondansatörü yüklemek demek, onu yükle doldurmak demektir.	2	33.33	4	66.66
➤ Bir kondansatörün kapasitesi/sığası üzerindeki yük miktarına bağlıdır.	6	100	0	0
➤ Bir kondansatör üzerinde net bir yük vardır.	3	50	3	50
➤ Pozitif yüklü sığanın levhaları üzerinde sadece pozitif yükler bulunur.	2	33.33	4	66.66
➤ “Yükler sığa boyunca hareket eder”, “Yükler kondansatör içerisinde akar”.	3	50	3	50
➤ Bir kondansatör iki ayrı levha içerir veya bir kondansatör için iki farklı parçaya ihtiyaç vardır.	5	83.33	1	16.66
➤ Kondansatörün levhaları arasındaki uzaklık arttıkça daha fazla yük depolanacağından sığa artar.	3	50	3	50
➤ Uzaklık attıkça kondansatörün levhaları arasındaki potansiyel değişmez.	1	16.66	5	83.33

➤ Kondansatörün levhaları arasına konulan yalıtkan maddelerin kondansatörün sığasını azalır.	5	83.33	1	16.66
➤ Yalıtkan maddenin kondansatörün levhaları arasındaki irtibatı koparması sebebiyle sürekli bir volt artışı olur.	3	50	3	50
➤ Yalıtkan madde konya bile uzaklık değışmediği için sığa değışmez.	3	50	3	50

Aşağıdaki kavram yanılđılarına bu çalışmada da ğretmen adaylarının tamamının sahip olduğu tespit edilmiştir.

Bir balonun üzerine kürk sürtmek yk üretir.

Yüklü bir metal ile nötr bir metal cisim arasında yük geçişi olmaz.

Statik elektrik, elektrik akımının durgun şeklidir.

Elektrik bir enerji türüdür.

Akan elektrik ve durgun elektrik olmak üzere iki çeşit elektrik vardır.

Dokunma ile elektriklenmede iki cisim aynı yükle yüklenir ve yükleri eşit oranda paylaşırlar.

Bu çalışmada da Coulomb Yasası ile ilgili literatürde daha önce tespit edilen kavram yanılđılarına rastlanmıştır. Örneğin yüklerden birisinin yük miktarı ve işaretinin değışmesi ya da ortama yeni bir yük eklenmesi durumunda neler olacağı ve Coulomb yasasının doğru uygulanamaması, büyük yükün daha büyük kuvvet uygulayacağı, kk yükün diğerini itmesi ya da çekmesi gibi yanılđılar tespit edilmiştir (Bilal ve Erol, 2009; Maloney vd., 2001). Ayrıca bu çalışmada da bazı ğretmen adaylarının elektrik alanın vektörel olduğunu unuttukları ve düzgün elektriksel alanda paracağın hareketini tanımlarken mekanikle elektrostatığı birleştiremediği tespit edilmiştir (Bonham ve Risley, 1999; irkinoğlu şekerci, 2011).

Çalışma grubundaki ğretmen adaylarının Gauss Yasası ile ilgili soruları cevaplayamadıkları tespit edilmiştir. Yine elektriksel alan, akı, elektriksel potansiyel ve elektriksel enerji sorularını cevaplayamadıkları, formüllerini birbirine karıştırdıkları tespit edilmiştir. Bu sonuç ilgili literatürle uyum göstermektedir (Bagno ve Eylon, 1997; irkinoğlu şekerci, 2011). Bu çalışmada da daha önce belirlenen kavram yanılđılarına rastlanmıştır ve öğrencilerin zorlandıkları kısımlar literatürle örtüşmektedir.

Ancak alan bilgisi değerlendirilirken sadece kavram yanılđıları tablosuna verdikleri cevaplara bakılmamıştır. Katılımcı seçiminde kullanılan EKT, görüşme soruları ve açık uçlu sınav sonuçları birlikte değerlendirildiğinde .A.1' in alan bilgisi ortalama puanı yüzde 41.14 olarak bulunmuştur. .A.1' in alan bilgisinin zayıf olması sunumunu da etkilemiş ve kendine güvensiz tavırlarıyla dikkat çekmiştir. .A.2'nin ortalama puanı yüzde 50.87 olarak

bulunmuştur. Ö.A.2'nin de Ö.A.1 gibi sınıfta ürkek ve güvensiz tavırları ders anlatışını etkilemiş ve sahip olduğu kavram yanlışlarının bazılarını öğrencilerine de taşıdığı tespit edilmiştir. Bu sonuç alan bilgisi zayıf öğretmenlerin öğrencilerde kavram yanlışlığı oluşturduğu sonucu ile uyumludur (Hashweh, 1987). Ö.A.3'ün ortalama puanı yüzde 48.81'dir. Yine Ö.A.3'ün de alan bilgisindeki eksikliklerin farkında olarak sınıfa gelmesi ders anlatışını etkilemiştir. Alan bilgisinin zayıf olduğu tespit edilen bu üç öğretmen adayının da öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini kontrol etmediği, öğrenci sorularını cevaplama yetersiz kaldıkları ve bu konuda isteksiz davrandıkları, yeterli düzeyde değerlendirme yapmadıkları, öğrencilere düşündürücü sorular sormadıkları (Hasweh, 1987), etki ile ve dokunma ile elektriklenmeyi yüzeysel bir şekilde anlatmayı tercih ettikleri, elektroskop ile ilgili sorularda ezbere dayalı cevaplar verdikleri ve özellikle kavramların şekil ve yorum gerektiren kısımlarında çok fazla materyale bağlı kaldıkları ve görüşmelerde cevaplayamadıkları soruların konularına açıklama yapmaktan kaçındıkları tespit edilmiştir. Alan bilgisi zayıf öğretmenlerin kitaba bağlı kaldıkları daha öncede literatürde de yer edinmiştir (Tilgner, 1990; Timur, 2011).

Ö.A.4'ün ortalama puanı yüzde 56.67, Ö.A.5'in ortalama puanı yüzde 63.70, Ö.A.6'nın ortalama puanı yüzde 55.83 olduğundan bu üç öğretmen adayı orta düzeyde başarılı olarak nitelendirilmiştir. Bu öğretmen adaylarının sınıfta kendinden emin davrandıkları, öğrencilerin sorduğu soruları cevaplamaya istekli davrandıkları ve öğrencileri tatmin edici cevap verdikleri, sınıfı ustaca yönettikleri, etkinliklerde değişiklikler yapabildikleri tespit edilmiştir. Bu sonuç literatür tarafından desteklenmektedir (Hasweh, 1985). Ayrıca bu üç öğretmen adayının pedagojik bilgileri incelendiğinde Ö.A.4'ün yüksek, Ö.A.5'in orta ve Ö.A.6'nın orta düzeyde olduğu ve alan bilgisi ile paralellik gösterdiği de bulunmuştur. Bu sonuç literatürle örtüşmektedir (Nathan ve Petrosino, 2003; Magnusson vd.,1999; Marks, 1990; Timur, 2011; Canbazoğlu, 2008). Sonuç olarak alan bilgisi teknolojik pedagojik alan bilgisini etkileyen bir faktördür. Zira bu çalışmada alan bilgisi orta düzeyde tespit edilen öğretmen adaylarının TPAB'leri da orta düzeyde çıkmıştır. Yalnızca Ö.A.4'ün fazlasıyla sahip olduğu deneyim TPAB'sinin diğerlerinden yüksek olmasında etkili olmuştur.

5.1.3. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Bilgilerine İlişkin Sonuçlar

Öğretmen adaylarının teknolojik bilgileri değerlendirildiğinde, 4 tanesinin genel olarak teknolojik bilgisinin MS programları için yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ö.A.1 ve Ö.A.3'ün teknolojik bilgisi MS programlarını kullanmak için kısmen yeterli kabul edilebilecek düzeydedir. Öğretmen adayları bu becerilerini bilgisayar dersleri ve kişisel çabaları ile edindiklerini söylemiştir. Öğretmen adaylarından hiçbirisi ders anlatımından önce sınıfın ve okulun teknik donanımı hakkında bilgi edinmek için uğraşmamıştır. Sadece Ö.A.2 ve Ö.A.6 olası sorunlar için kendi bilgisayarını yanında getirmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının, Ö.A.4 ve Ö.A.6 dışında basit teknik sıkıntıları dahi gideremediği, 2 tanesinin F-Q klavye dönüşümünü bilmediği için gerekli programı aramaktan vazgeçtiği tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının genel olarak köprü kurmada ve animasyon, video ve simülasyon bulmada sıkıntıları olmadığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının %83.33'ü (5 öğretmen adayı) dersine teknoloji entegre edebilmiştir. Sadece Ö.A.3'ün teknolojiye karşı olumsuz tutuma sahip olması, derste teknoloji kullanımına sıcak bakmaması ve öğretmen merkezli öğretmen anlayışı nedeniyle dersine teknolojiyi yeterli düzeyde entegre edemediği tespit edilmiştir. İsteddiği bazı videoları da indiremediğini bu konuda eksik olduğunu vurguladığı görülmüştür. Ancak öğretmen adaylarının tamamı öğretmen adaylarına teknoloji eğitimi vermenin gerekliliğini, özellikle kendilerine internet sitesi kurma ve işletme, program hazırlama, animasyon simülasyon hazırlama eğitimi verilmesi gerektiğini savunmuştur. Ayrıca teknoloji destekli dersi yürütebilmeleri için ya okulda bir teknik danışman olması gerektiğini ya da kendilerine karşılaştıkları bazı teknik sorunları çözebilme becerisi kazandırılması gerektiğini savundukları görülmüştür.

Öğretmen adaylarının tamamının akıllı tahta kullanmayı bilmediği, en son dönem verilen derste sadece dersi veren kişinin kullandığı ve uygulama şansı bulmadıkları ancak akıllı tahta kullanmaya istekli görüldükleri tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının eğitim teknoloji dendiğinde sadece projeksiyon ve tepegözü düşündükleri de sonuçlar arasındadır. Eğitim yazılımlarından haberdar oldukları ancak hiç kullanmadıkları tespit edilmiştir. Odak grup görüşmelerinde uygulamalar sırasında eğitim yazılımlarını incelediklerini ve kendilerini geliştirdiklerini söylemişlerdir. Uygulamalar sonrasında staj okullarında eğitim yazılımları kullandıklarını söylemişlerdir. Yaşadıkları deneyimden sonra teknolojiyi

derslerine nasıl entegre edeceklerini daha iyi anladıklarını söylemişlerdir. Literatürdeki benzer çalışmalarda teknoloji destekli derslerin yaşanan deneyimlerle geliştiğini ve hizmetçi ya da hizmet öncesi eğitimlerin buna katkı sağladığı yöndedir. (Canbazoglu Bilici, 2012; Chai vd., 2010; Schmidt vd., 2009; Shin vd., 2009; Timur, 2011).

Sonuç olarak bu çalışmada teknolojik bilgi bakımından öğretmen adaylarından Ö.A.1 ve Ö.A.3' ün zayıf düzeyde, Ö.A.2 ve Ö.A.5'in orta düzeyde, Ö.A.4' ün yüksek seviyede olduğu bulunmuştur. Teknolojik bilginin öğretmen adaylarının TPAB'larını etkileyen bir unsur olduğu ancak tek başına yeterli olmadığı tespit edilmiştir.

5.1.4. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Konularının Teknoloji İle Öğretimde Amaç Bilgilerine İlişkin Sonuçlar

Elektrostatik konularının teknoloji ile öğretimine yönelik amaç bilgisi değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının teknolojiyi kalıcılığı artırmaya (Ö.A.1, Ö.A.2, Ö.A.5 ve Ö.A.6) başarıyı artırmaya (Ö.A.1, Ö.A.2, Ö.A.4 ve Ö.A.6) dikkat çekmeye (Ö.A.2, Ö.A.3 ve Ö.A.4), öğretmene kolaylık sağlamaya (Ö.A.1, Ö.A.2, Ö.A.5 ve Ö.A.6), ekonomiklik sağlamaya (Ö.A.1, Ö.A.2, Ö.A.4 ve Ö.A.5), konuları somutlaştırmaya (Ö.A.2, Ö.A.4, Ö.A.5 ve Ö.A.6), öğrencilerin hayal güçlerini canlandırmaya (Ö.A.2, Ö.A.3, Ö.A.5 ve Ö.A.6), öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini arttırmaya (Ö.A.4 ve Ö.A.6) değerlendirmeyi eğlenceli hale getirmeye (Ö.A.4), öğrencileri motive etmeye (Ö.A.3) yarayan bir unsur olarak gördükleri tespit edilmiştir. Bu sonuçlar daha önce ilgili literatürde yer almış sonuçlarla benzerlik göstermektedir (Canbazoglu Bilici 2012; McCrory, 2008; Suharwoto, 2006; Timur 2011). Ayrıca öğretmen adayları sınıf ortamında yapamayacakları deneyleri öğrencilerine gösterme fırsatı vereceği, bu deneyleri tekrar tekrar yapmaya fırsat sağladığı ve soyut kavramları öğretimde yardımcı olacağı için teknoloji destekli ders yapabileceklerini belirtmiştir. Bu durum literatürle uyumludur (McCrory, 2008). Ders anlatımlarından önce öğretmen adaylarının genellikle teknolojiyi derse nasıl adapte edeceklerini kafalarında şekillendiremedikleri görülmüştür. Ders anlatımından sonra gerçekleştirilen odak grup görüşmesinde ise tamamının teknoloji zengini bir derste nasıl bir yol izleyeceğini kafasında şekillendirdiği ve teknolojiyi kullanma amacını belirlediği tespit edilmiştir. Yine tecrübenin amaç belirlemede etkili olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının %83.33'ünün (5 öğretmen adayı) teknoloji destekli ders yapmaya karşı olumlu tutum geliştirdiği ve gelecekte böyle ders yapmaya istekli olduğu gözlenirken, sadece Ö.A.3'ün derste teknoloji kullanmaya karşı olumsuz tutuma sahip olduğu ve gelecekte derslerinde teknoloji kullanmaya sıcak bakmadığı tespit edilmiştir. Ve Ö.A.2, Ö.A.3, Ö.A.5 ve Ö.A.6'nın öğretmen merkezli bir amaç bilgisine sahip olduğu bulunmuştur. Ayrıca öğretmen adaylarından hiçbirisinin ders planında teknolojiyi kullanma amacına öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini artırmaya yönelik cümleler yazmadığı tespit edilmiştir.

5.1.5. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Konularının Teknoloji İle Öğretiminde Müfredat ve Müfredat Materyalleri Bilgilerine İlişkin Sonuçlar

Öğretmen adaylarının müfredat ve müfredat materyalleri bilgileri değerlendirildiğinde; elektrostatik konularının yer aldığı ünitenin adını tüm öğretmen adaylarının doğru bildiği(%100), bu üniteden önce ve sonra gelen üniteleri 2 öğretmen adayının doğru bildiği (Ö.A.4 ve Ö.A.6=%33.33), yaşamımızdaki elektrik konularının farklı sınıf düzeylerinde yer alan kazanımlarını sadece Ö.A.4'ün kısmen bildiği, elektrostatik ile ilgili kazanımları 3 öğretmen adayının kısmen bildiği (Ö.A.4, Ö.A.5 ve Ö.A.6=%50), 7. sınıf elektrostatik konularının konu başlıklarını 2 öğretmen adayı tamamen bildiği (Ö.A.4 ve Ö.A.5=%33.33) 1 öğretmen adayının kısmen bildiği (Ö.A.6=16.66), konuların anahtar kavramlarını 4 öğretmen adayının kısmen bildiği (Ö.A.1, Ö.A.2, Ö.A.4 ve Ö.A.6=%66.66), yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki elektrostatik kavramlarının elektrikle ve diğer konularla ilişkilendirirken öğretmen adaylarının kısmen başarılı olduğu ancak bazı kavram yanlışlarıyla açıkladıkları tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarından Ö.A.4 fen programlarında yapılan değişikliklerden haberdarken, Ö.A.5 ve Ö.A.6'nın kısmen bilgi sahibi olduğu, Ö.A.1, Ö.A.2 ve Ö.A.3'ün haberi olmadığı; elektrostatik konularının kazanımlarında yapılan değişikliklerden yine sadece Ö.A.4'ün kısmen bilgi sahibi olduğu bulunmuştur. Bu sonuç öğretmen adaylarının programı okumadığını ve değişiklikleri takip etmediğini göstermektedir (Lederman, 1999; Timur, 2011).

Öğretmen adaylarının programı inceleyip incelediklerini anlamak için programda yer alan bazı kavramlar, kısaltmalar ve içerikleri de sorulmuştur. Fen programlarında yer alan FTTÇ'nin ne anlama geldiğini ve içeriğini 2 öğretmen adayının tamamen bildiği (Ö.A.2 ve

Ö.A.4=%33.33) 1 öğretmen adayının kısmen bildiği (Ö.A.6=16.66), BSB'nin açılımını bilip içeriğini 5 öğretmen adayının bilmediği (Ö.A.2, Ö.A.3, Ö.A.4, Ö.A.5 ve Ö.A.6=%83.33) Ö.A.1'in ise açılımını dahi bilmediği, TD'nin anlama geldiğini ve içeriğini 3 öğretmen adayının kısmen bildiği (Ö.A.3, Ö.A.4 ve Ö.A.6=%50), teknoloji okur-yazarlığını 5 öğretmen adayının kısmen bildiği (Ö.A.2, Ö.A.3, Ö.A.4, Ö.A.5 ve Ö.A.6=%83.33), sosyo-bilimsel konuların neler olabileceğini 2 öğretmen adayının kısmen bildiği (Ö.A.4 ve Ö.A.5=%33.33) tespit edilmiştir. Bu da öğretmen adaylarının programın giriş kısmını okumadıklarını sadece etraftan duydukları ile sorulara cevap verdiklerini göstermektedir. Benzer sonuçlar daha önce de literatürde yer almıştır (Canbazoğlu,2008; Mıhladı, 2010).

Öğretmen adaylarının hazırladıkları teknolojik materyaller incelendiğinde; Ö.A.1'in teknolojik materyalinde ünitenin adı ve alt konular, giriş, gelişme, değerlendirme gibi başlıklar olduğu ve köprülerle bağlantı kurduğu, Ö.A.2'in teknolojik materyalinde ünitenin adı ve alt konular, deneyler, değerlendirme gibi başlıklar içerdiği ve köprülerle konulara bağlantı kurduğu, Ö.A.3'ün teknolojik materyalinde ünitenin adı ve alt konular gibi başlıklar olduğu ve konuları köprülerle bağlantı kurmadan doğrudan Powerpoint şeklinde sunduğu, Ö.A.4'ün teknolojik materyalinde ünitenin adı ve alt konular, kazanımlar, anahtar kavramlar değerlendirme, ödev gibi başlıklar olduğu ve köprülerle bağlantı kurduğu, Ö.A.5'in teknolojik materyalinde ünitenin adı alt konular, giriş, ön bilgileri hatırlayalım ve değerlendirme gibi başlıklar olduğu ve köprülerle bağlantı kurduğu, Ö.A.6'nın teknolojik materyalinde ünitenin adı ve konular, hedeflenen kazanımlar, anahtar kavramlar, günlük hayatımızda ve değerlendirme gibi başlıklar olduğu ve köprülerle içeriğe bağlantı kurduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Ö.A.1, Ö.A.4 ve Ö.A.5'in konuları açıklarken üst düzey kavramlar kullandıkları bulunmuştur. Öğretmen adaylarının program bilgileri değerlendirilirken hazırladıkları teknoloji destekli öğretim materyali de incelendiğinde Ö.A.1'in aldığı puan 25 olarak hesaplanmıştır ve düşük seviyede olduğu (34.72), Ö.A.2'nin aldığı puan 26 olarak hesaplanmıştır ve düşük seviyede olduğu (36.11), Ö.A.3'ün aldığı puan 16 olarak hesaplanmıştır ve düşük seviyede olduğu (29.16), Ö.A.4'ün aldığı puan 54 olarak hesaplanmıştır ve yüksek seviyede olduğu (75.00), Ö.A.5'in aldığı puan 38 olarak hesaplanmıştır ve orta seviyede olduğu (52.77), Ö.A.6'nın aldığı puan 58 olarak hesaplanmıştır ve yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir(80.55).

Öğretmen adaylarının video kaydı yapılan dersinin kazanımlara uygunluğu tespit edilirken Ö.A.1'in aldığı puan 7 olarak hesaplanmıştır ve düşük seviyede olduğu (29.16), Ö.A.2'nin

aldığı puan 8 olarak hesaplanmıştır ve düşük seviyede olduğu (33.33), Ö.A.3'ün aldığı puan 9 olarak hesaplanmıştır ve düşük seviyede olduğu (37.50), Ö.A.4'ün aldığı puan 18 olarak hesaplanmıştır ve yüksek seviyede olduğu (75.00), Ö.A.5'in aldığı puan 12 olarak hesaplanmıştır ve orta seviyede olduğu (50.00), Ö.A.6'nın aldığı puan 17 olarak hesaplanmıştır ve yüksek seviyede olduğu söylenebilir (70.83). Bu sonuçlar teknoloji destekli öğretim materyali sonuçları ve görüşme sorularına verdikleri cevaplardan çıkarılan sonuçlar ile tutarlıdır. Buna göre Ö.A.1'in müfredat ve müfredat materyalleri bilgisinin düşük seviyede olduğu, Ö.A.2'nin müfredat ve müfredat materyalleri bilgisinin düşük seviyede olduğu, Ö.A.3'ün müfredat ve müfredat materyalleri bilgisinin düşük seviyede olduğu, Ö.A.4'ün müfredat ve müfredat materyalleri bilgisinin yüksek seviyede olduğu, Ö.A.5'in müfredat ve müfredat materyalleri bilgisinin orta seviyede olduğu, Ö.A.6'nın müfredat ve müfredat materyalleri bilgisinin yüksek seviyede olduğu bulunmuştur.

Öğretmen adaylarının müfredat ve müfredat materyalleri bilgileri değerlendirilirken hazırladıkları ders planları incelenmiştir ve Ö.A.1'in aldığı puan 24 olarak hesaplanmıştır ve düşük seviyede olduğu (42.10), Ö.A.2'nin aldığı puan 29 olarak hesaplanmıştır ve düşük seviyede olduğu (50.88), Ö.A.3'ün aldığı puan 35 olarak hesaplanmıştır ve orta seviyede olduğu (61.40), Ö.A.4'ün aldığı puan 47 olarak hesaplanmıştır ve yüksek seviyede olduğu (82.45), Ö.A.5'in aldığı puan 44 olarak hesaplanmıştır ve yüksek seviyede olduğu (77.19), Ö.A.6'nın aldığı puan 46 olarak hesaplanmıştır ve yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir (80.70). Öğretmen adaylarının ders planlarını genellikle 5E modeline göre hazırladıkları ve birbirine benzer bir kalıpta oldukları dikkate alındığında öğretmen adaylarının müfredat ve müfredat materyalleri bilgileri değerlendirilirken tek başına anlam ifade etmeyeceğine karar verilmiştir.

Sonuçları özetlersek öğretmen adaylarının ders sırasında yapılan gözlemlere, görüşmelerdeki sorulara verilen cevaplara, ders planından kazanım kontrol listesinden ve teknoloji destekli materyali değerlendirme formundan aldıkları puana göre müfredat ve müfredat materyalleri bilgileri değerlendirildiğinde genel olarak programı takip etmedikleri ancak uygulamalar sırasında ve staj okulundaki dersler sırasında program bilgisinin geliştiği bulunmuştur. Bu sonuç daha önceki benzer çalışmalarla tutarlıdır (Gökbulut, 2010; Kaya, 2010; Mıhladız, 2010; Timur, 2011). Ayrıca öğretmen adaylarının daha önce teknoloji destekli ders almış olmaları da onları böyle bir ders planlama ve uygulama konusunda cesaretlendirmektedir. Araştırma grubundaki öğretmen adaylarına şimdiye kadar genellikle

projeksiyon dışında teknoloji destekli bir ders yapılmadığından onların da teknoloji destekli dersten anladıkları başlangıçta bu olmuştur. Uygulama sırasında görüşlerinin değiştiği ve Ö.A.3 dışında diğer öğretmen adaylarının teknolojik materyal kullanmaya istekli oldukları bulunmuştur. Bu sonuçlar ışığında TPAB'ın bu bileşeninin de deneyimden etkilendiği söylenebilir.

5.1.6. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Konularının Teknoloji İle Öğretiminde Öğretim Strateji, Yöntem ve Teknik Bilgilerine İlişkin Sonuçlar

Öğretmen adaylarının genel olarak öğretim stratejisi, yöntem ve tekniklerini tam olarak bilmediği, bu kavramları birbirine karıştırdığı, nasıl uygulanacağını ve birbirlerine göre üstünlüklerini ya da dezavantajlarını bilmedikleri tespit edilmiştir. Ö.A.4 ise sürekli bir yerde ders verdiği için strateji, yöntem ve tekniklerin isimlerini ve aralarındaki farkları bilmesede derslerinde farklı teknikler uygulayabildiğini belirtmiştir ve Ö.A.4'ün dersinde de bu durum gözlenmiştir. Ö.A.6'nın çok sayıda yöntem-teknik-strateji bilmesine rağmen bunlar hakkında ezber bir bilgiye sahip olduğu ve yanlışlar içerdiği tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının tamamına, ortaokul ve lise öğrenimi sırasında daha çok sunuş yoluyla öğretim yapıldığı, üniversitede ise sunuş yoluyla öğretim stratejisinin yanında genellikle proje yöntemi kullanıldığı ama kendilerine ders sunumu hazırlatılırken 5E öğrenme modelini baz aldıkları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarına en etkili yöntem sorulduğunda 5E öğrenme modelini söyledikleri ve 5E öğrenme modelini öğrenme yöntemi sandıkları bulunmuştur. Ayrıca tüm öğretmen adaylarının ders planlarını 5E öğrenme modeline uygun bir şekilde hazırladıkları da tespitler arasındadır. Yani öğretmen adayları şimdiye kadar kendilerine bir şeyler nasıl öğretildiyse o şekilde öğretme eğilimindedirler. Bu sonuç daha önce Niess (2008) tarafından da raporlaştırılmıştır. Bu sonuç aynı zamanda daha önce tespit edildiği gibi, öğretmen adaylarının bildikleri öğretim stratejisi, yöntem ve tekniklerine teknolojiyi entegre etme ile ilgili yeterli deneyimden yoksun olarak mezun olduklarını da göstermektedir (Suharwoto, 2006). Öğretmen adaylarının tamamı teknolojinin öğretmen merkezli stratejilerle bütünleştirilmesi gerektiğinin farkındadır. Böyle bir derste öğretmenlerin denetleyici rolünde olması, öğrencilerin ise aktif olması gerektiğini söyledikleri tespit edilmiştir. Uygulamada ise öğretmen adaylarının tamamının öğretmen merkezli ders yaptığı gözlenmiştir. Öğretmen adayları animasyon, simülasyon ve video ile

öğretme deneyimi yaşamadığı için teknoloji destekli öğretim sırasında öğrencilere rehberlik etmek ve onların keşfetmelerini sağlamaktansa sordukları soruların cevaplarını kendileri vermiştir (Niess, 2007). Daha önce hiçbir öğretmen adayının bir konuyu öğretmek için teknolojiden ve eğitim yazılımlarından yararlanmadığı da bulunmuştur. Bu yüzden başlangıçta teknolojiyi konuyu pekiştirmek için ya da öğrencileri değerlendirirken kullanmayı tercih edeceklerini söylemişlerdir. Derslerden sonra yapılan odak grup görüşmesinde ise öğretmen adaylarının teknolojiyi herhangi bir alanla sınırlamadıkları ve zihinlerinde daha doğru planladıkları görülmüştür. Derslerde teknoloji kullanımının internetten video ya da animasyon, simülasyon bulup bunları öğrencilere izletmekten ibaret olmadığını farkında oldukları ve nasıl yapılacağını bilmeseler de Park (2010)'un da belirtildiği gibi bunların pedagojik bilgileri ile bütünleştirilmesi gerektiğinin bilincinde oldukları tespit edilmiştir. Öğretmen adayları, teknolojinin öğretim stratejileri ile birleştirilebilmesi için sınıf mevcudunun ise en fazla 20 olmasının daha uygun olacağını söylemiştir. Ö.A.4'ün kalabalık sınıflarda deneyimin daha fazla öne çıktığının farkında olduğu da gözlenmiştir. Öğretmen adayları ayrıca dersi planlarken teknolojik bilgilerindeki yetersizliğin kendileri için sınırlayıcı olduğunu da söylemiştir. Öğretmen adaylarının tamamı teknoloji ile öğretim yaparken sınıfın düzenin U şeklinde ve tahta ile projeksiyonun farklı yerlerde olması gerektiğini söylemiştir ve bu durum Timur (2011)'un sonuçları ile tutarlıdır.

Ö.A.1'in özellikle pedagojik ve alan bilgilerindeki eksikliklerin teknoloji destekli materyalini etkilediği ve materyal animasyon, video ve simülasyon içermesine rağmen Ö.A.1'in teknolojiyi yapmak istediği öğrenci merkezli yöntemlerle bütünleştiremediği, ayrıca alan bilgisindeki eksiklik yine öğrencilerin sorularını açıklayamamasına neden olmuştur. Ö.A.2'nin ve Ö.A.3'ün de pedagojik bilgilerindeki eksiklik teknolojiyi yapmak istediği öğrenci merkezli yöntemlerle bütünleştirememesine, sesini ayarlayamamasına, kesintilere karşı uygun önlem alamamasına, sınıfta demokratik bir ortam oluşturamamasına yol açmıştır. Ayrıca bu öğretmen adaylarının öğrencilere sorduğu soruların cevapları ile de ilgilenmediği tespit edilmiştir. Bu sonuç Carlsen (1993)'nın, alan bilgileri eksik öğretmenlerin daha çok sunuş yoluyla öğretim yöntemi kullandığı ve daha çok düşündürücü olmayan düşük seviyeli sorular sordukları sonucu ile tutarlıdır. Sonuç olarak Ö.A.1'in, Ö.A.2'nin ve Ö.A.3'ün teknoloji ile öğretimde öğretim stratejisi, yöntem ve teknik bilgisi zayıf düzeydedir. Ö.A.4'ün çok sayıda ve kazanımların tamamını kapsayıcı animasyon, simülasyon ve video bulduğu, kesintilere karşı güzel ve kırıcı olmadan önlem aldığı,

özellikle konuşan ilgisiz öğrencileri derse katmayı başardığı, öğrencilerin sorduğu sorulara tatmin edici cevaplar verdiği, dersini öğrenci merkezli planladığı ancak tam olarak öğrenci merkezli bir strateji uygulayamadığı tespit edilmiştir. Ö.A.4'ün ve Ö.A.6'nın teknoloji ile öğretimde öğretim stratejisi, yöntem ve teknik bilgisi yüksek düzeydedir ancak daha fazla deneyime ihtiyacı vardır. Alan bilgisi ve pedagojik bilgisi orta düzeyde olan Ö.A.5'in ise ders planına teknolojiyi entegre etmesine rağmen teknoloji ile öğretim stratejisini bütünleştiremediği görülmüştür. Ö.A.5 sunuş yoluyla ders yapmış ve bir müddet sonra lisans öğretimi sırasında yaptığı gibi alan bilgisi ile ilgili bilgileri sunudan okumaya başlamıştır. Sonuç olarak Ö.A.5'in teknoloji ile öğretimde öğretim stratejisi, yöntem ve teknik bilgisi kısmen yeterlidir. Öğretmen adaylarının öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgilerinin kısmen yeterli düzeyde olduğu daha önce yapılan benzer çalışmalarda da tespit edilmiştir (Canbazoğlu, 2008; Gökbulut, 2010; Kaya, 2010; Timur, 2011). Araştırma sonuçları öğretim stratejisi, yöntem ve teknik bilgisinin pedagojik bilgiyle ilişkili olduğunu göstermiştir.

5.1.7. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Konularının Teknoloji İle Öğretiminde Ölçme ve Değerlendirme Bilgilerine İlişkin Sonuçlar

Öğretmen adaylarının tamamının ölçme değerlendirme yöntem ve tekniklerinden sadece geleneksel yöntemlere örnek verebildiği ve alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerini bilmediği ya da hatırlamadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç Canbazoğlu (2008)'in sonuçları ile tutarlıdır. Özellikle öğretmen adaylarının çoktan seçmeli test, boşluk doldurma, doğru yanlış ve açık uçlu sorulardan oluşan yazılı sınav tekniklerini kullanmayı tercih ettiklerini söyledikleri ve uygulamalar sırasında da sadece geleneksel yöntemleri kullanarak değerlendirme yaptıkları bulunmuştur. Ö.A.2 yazılı sınavın kalıcılığı artırdığını ifade etmiştir. Öğretmen adaylarının tamamı fizik konularının yazılı sınavlarla değerlendirmeyi uygun bulduğunu ifade etmiştir. Ö.A.1, Ö.A.2 ve Ö.A.3 (%50) teknoloji destekli değerlendirmeyi sadece soruları projeksiyondan yansıtıp öğrencilere sormak şeklinde algılamaktadır ve bu şekilde kullanmayı düşünmektedir. Ö.A.5 ve Ö.A.6 (%33.33) teknoloji ölçme ve değerlendirme sürecine nasıl entegre edeceklerini bilmediklerini, bu konuda tecrübesiz olduklarını ve teknolojik yetersizliklerinin de kendileri için sınırlayıcı olduğunu ifade etmiştir. Sadece Ö.A.4 (%16.66) teknolojiyi ölçme ve değerlendirme sürecine entegre

edebilmiştir. Ancak araştırma grubundaki tüm öğretmen adaylarının seçilen konu alanına göre ölçme değerlendirme yöntem ve tekniklerinin değişeceğinin farkında olduğu ve bu konuda doğru örnekler verebildiği de tespitler arasındadır. Ayrıca öğretmen adayları teknoloji destekli değerlendirmenin öğretmene kolaylık sağlayacağını ancak öğrencilerin teknolojik bilgilerinin de onlar için sınırlayıcı olacağını ifade etmiştir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının sınıfın kalabalık olmasının da teknoloji ile değerlendirme yaparken sınırlayıcı olduğunu düşünmektedir. Öğretmen adaylarından Ö.A.3 ve Ö.A.6'nın herhangi bir konu alanında teknoloji ile ölçme ve değerlendirme yapmaya karşı olumsuz tutum geliştirdikleri tespit edilmiştir.

Ö.A.1'in ders sırasında sorduğu üst düzey düşünme gerektirmeyen birkaç soru dışında değerlendirme yapmadığı ve öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını kontrol etmediği tespit edilmiştir. Sonuç olarak Ö.A.1'in teknoloji ile öğretimde ölçme değerlendirme bilgisinin zayıf düzeyde olduğu söylenebilir. Ö.A.2'nin değerlendirme yapmayı ara sıra animasyonu durdurup soru sormak olarak algıladığı da görülmüştür. Ö.A.2 ders anlatımı sırasında da teknoloji destekli değerlendirme yapamamıştır ve öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını kontrol etmediği tespit edilmiştir. Sonuç olarak Ö.A.2'nin de teknoloji ile öğretimde ölçme değerlendirme bilgisinin zayıf düzeyde olduğu bulunmuştur. Ö.A.3'ün de öğretmen merkezli bir tutum geliştirdiği için alternatif teknikleri merak bile etmediği, değerlendirme kısmını iki soru ile geçiştirdiği, teknoloji destekli değerlendirme yapamadığı düşünüldüğünde, Ö.A.3'ün teknoloji ile öğretimde ölçme değerlendirme bilgisinin zayıf düzeyde olduğu söylenebilir. Elde edilen bulgulara göre Ö.A.4'ün genel ölçme ve değerlendirme bilgisinin bilgi bakımından kısmen yeterli uygulama bakımından ise yeterli olduğu, görüşmelerde bahsettiği teknoloji destekli değerlendirmeyi yapabildiği, ayrıca alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerini düşünerek teknoloji ile bütünleştirmeyi planladığı (boş kavram haritası gibi), öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını sık sık kontrol ettiği, sorduğu soruların cevapları için öğrencilere yeterli süre verdiği ve öğrencilere mutlaka dönüt verdiği dikkate alındığında Ö.A.4'ün teknoloji ile öğretimde ölçme değerlendirme bilgisinin yeterli düzeyde olduğu ancak daha fazla teknoloji ile öğretim deneyimine ihtiyacı olduğu söylenebilir. Ö.A.5 ise ders anlatımı sırasında teknoloji ile değerlendirme yapamamıştır. Ders materyalinde değerlendirme diye bir bölüm oluşturmadığı ve doğrudan ders kitabındaki soruları kullandığı, öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını ara sıra kontrol ettiği gözlemlenen Ö.A.5'in teknoloji ile öğretimde ölçme değerlendirme bilgisi zayıf

bulunmuştur. Yine elde edilen bulgulara göre Ö.A.6'nın genel olarak ölçme ve değerlendirme bilgisi kısmen yeterlidir ancak teknoloji ile değerlendirme yapamamıştır. Görüşmelerde de bu konuda kendisine güvenmediği ve olumsuz tutuma sahip olduğu tespit edilmiştir. Ö.A.6'nın değerlendirme sorularını projeksiyonla tahtaya yansıttığı ve ancak sorduğu soruların cevapları için öğrencilere yeterli süre verdiği ve öğrencilere mutlaka dönüt verdiği, soruları kazanımlara uygun ve yeterli sayıda seçtiği, ders sırasında da öğrencilerin sık sık öğrenip öğrenmediklerini kontrol ettiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak Ö.A.6'nın teknoloji ile öğretimde ölçme değerlendirme bilgisinin zayıf düzeyde olduğu söylenebilir. Sonuçta öğretmen adaylarının tamamı öğretim sürecinde teknolojik araç ve gereçleri kendileri kullanmışlardır. Öğretmen adaylarının uygulama yaptıkları okulda Fatih Projesi alt yapısı henüz kurulmadığından teknolojik araç ve gereçlerin öğrenciler tarafından aktif bir şekilde kullanımı sağlanamamıştır.

Görüşmeler sırasında Ö.A.2'nin geleneksel değerlendirmeyi savunurken, *“biz öyle alıştık yani öyle gördük öyle yapacağız”* demesi literatürde daha önce Niess (2008)'in belirttiği *“öğretmenler onlara ne öğretiliyse o şekilde öğretirler”* ifadesi ile örtüşmektedir. Bu araştırmada, öğretmen adaylarının daha çok öğretim sürecinin de teknolojiyi değerlendirmeye entegre etmekte zorlandıkları tespit edilmiştir. Sadece Ö.A.4'ün bu konuda diğerlerinden daha başarılı olmasının, teknoloji ile değerlendirme yapma deneyimi yaşamamış olsa bile, onun öğretmenlik deneyiminin kendisine yol göstermiş olmasıyla açıklanabilir. TPAB'ın özellikle bu bileşeninde deneyimin etkisi daha çok ön plana çıkmaktadır. Öğretmen adaylarının bu konuda kendilerine örnek alabilecekleri ders deneyimi yaşamaya ihtiyacı vardır. Ancak bu şekilde öğretmen adayları teknolojiyi değerlendirme sürecine entegre etmekte istekli ve cesaretli olabilirler. Niess (2008) de öğretmen adaylarının teknoloji ile değerlendirmeyi planlarken deneyim eksikliğinin kendilerini sınırlandıracağını belirtmiştir.

5.1.8. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektrostatik Konularının Teknoloji İle Öğretiminde Öğrencilerin Zorlandıkları ya da Yanlış Anladıkları Kavramlar Hakkındaki Bilgilerine İlişkin Sonuçlar

Öğretmen adaylarından Ö.A.1 öğrencilerin, pozitif yüklerin hareket ettiği, elektroskop; Ö.A.2 dokunma ile elektriklenme ve etki ile elektriklenme, pozitif yüklerin hareket ettiği;

Ö.A.3 pozitif yüklerin tamamen hareketsiz olduğu, elektronların da çizimlerden dolayı gerçekte bulut şeklinde çekirdeğin etrafında bulunduğunu hayal edemeyecekleri, elektroskop, sürtünme ile elektriklenme; Ö.A.4 pozitif yüklerin hareket ettiği, nötr cisimlerin hiç yük barındırmadığı; Ö.A.5 pozitif yüklerin hareket ettiği, dokunma ile elektriklenme; Ö.A.6 pozitif yüklerin hareket ettiği, elektroskop ve yüklü bir cismin diğer yükü barındırmayacağı kavram yanlışlarına sahip olabileceğini düşünmektedir. Öğretmen adaylarının bahsettikleri bu kavram yanlışlarına kendilerinin de sahip oldukları ve genellikle alan bilgisi bakımından eksik olduklarını düşündükleri konuları sıraladıkları tespit edilmiştir. Hashweh (1987), öğretmenlerin alan bilgilerinin eksik olduğu konularda daha çok kavram yanlışlarına sahip olduğunu tespit etmiştir. Öğretmen adaylarının tamamı kendi zorlandıkları ve kavram yanlışlarına sahip olabileceklerini düşündükleri kavramlarda öğrencilerin de benzer yanlışlar taşıyacağını ifade etmiştir. Bu durum daha önce Timur (2011)'un sonuçları ile örtüşmektedir. Öğretmen adayları öğretimden önce öğrencilerin sahip olabileceği olası kavram yanlışlarını bilmenin öğrencilerin sonraki bilgilerini doğru temellere oturtmasını sağlayacağını ve öğretmenlerin öğretimlerini planlamada yardımcı olacağını düşünmektedir. Öğretmen adaylarının tamamı öğrencilerin sahip olabileceği bu olası kavram yanlışlarının öğretim sırasında oluşabileceğini ifade etmiştir. Sadece Ö.A.1 ön bilgilerin etkisinden ve Ö.A.4 kavraları İngilizceden Türkçeye çevirirken anlam kaymasının etkili olabileceğinden bahsetmiştir. Öğretmen adaylarından Ö.A.2 ve Ö.A.4 öğrencilerin olası kavram yanlışlarından haberdar olmak için literatüre bakacağını ifade ederken, Ö.A.1 ve Ö.A.3 testlerden yaralanacağını, Ö.A.5 ve Ö.A.6 ise açık uçlu sorular soracağını ifade etmiştir. Öğretmen adaylarının tamamı kendi öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemek için teknolojiden animasyon, simülasyon ve video izleterek faydalanacağını ifade etmiştir. Ö.A.6 öğrencilerinin sahip olduğu kavram yanlışlarını ya da öğretim sırasında kendisinin kavram yanlışlığı oluşturup oluşturmadığını belirlemek için dersini videoya çekip sonra izleyeceğini söylese de bu pek gerçekçi bulunmamıştır. Sonuç olarak, öğretmen adaylarının öğrencilerin olası kavram yanlışlarını belirlemek ve gidermek için teknolojiden nasıl yararlanılacağı konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Aynı zamanda öğretmen adaylarından Ö.A.4 dışında diğerlerinin kavramsal değişim süreçleri hakkında bilgi sahibi olmadığı, öğretmen adayı Ö.A.3 ve Ö.A.6'nın ise daha önce bir araştırmada kendilerine uygulandığı kadarıyla bilgi sahibi olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarından Ö.A.4 ve Ö.A.6 öğrencilerin kavram yanlışlarından da

haberdar bir şekilde dersini planlamış ve bunu ders sunumuna da entegre etmiştir. Ayrıca öğretmen adayları ders anlatırken herhangi bir kavram yanlışlığına sahip olduklarını fark etmediklerini ifade etmiştir. Sadece Ö.A.6 kavram yanlışlığına önceden bakması gerektiğini ders anlattıktan sonra anladığını ve bir öğretmenin dersten önce kazanımlar ile kavram yanlışlığına bakması gerektiğini uygulamalar sırasında öğrendiğini ders anlatımı öz değerlendirme formunda vurgulamıştır. Yine öğretmenlik tecrübesi olan Ö.A.4 hariç diğer öğretmen adayları sadece lisans boyunca akranlarına sunum yaptıkları için uygulama sırasında zorlandıklarını ve karşılarında yine akranları var gibi hareket ettiklerini, gerçek bir sınıf ortamıyla karşılaşınca bu durumu fark ettiklerini ifade etmişlerdir. Odak grup görüşmelerinde de öğretmen adaylarının, daha önce Gökbulut (2010)'un belirttiği gibi öğrenci davranışlarını daha iyi anladıkları, onların zorlandıkları kavramları bilmenin önemli olduğu görüşünde birleştikleri görülmüştür. Ayrıca Ö.A.2 ve Ö.A.5'in öğretim sırasında kavram yanlışlığı içeren simülasyon kullandıkları tespit edilmiştir. Sonuç olarak Ö.A.1, Ö.A.2, Ö.A.3 ve Ö.A.5'in bu bilgi bakımından yetersiz, Ö.A.4 ve Ö.A.6'nın ise kısmen yeterli olduğu tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarına ait buraya kadar elde edilen sonuçlar birleştirildiğinde Ö.A.1'in TPAB başarı durumu yüzde 46.39 olup yetersiz, Ö.A.2'nin TPAB başarı durumu yüzde 51.80 olup yetersiz, Ö.A.3'ün TPAB başarı durumu yüzde 47.74 olup yetersiz, Ö.A.4'ün TPAB başarı durumu yüzde 79.27 olup yeterli, Ö.A.5'in TPAB başarı durumu yüzde 63.06 olup orta düzeyde yani kısmen yeterli, Ö.A.6'nın TPAB başarı durumu yüzde 61.71 olup kısmen yeterlidir.

Tablo 5 . 2

Öğretmen adaylarının TPAB Bileşenleri Puan Sonuçlarının Özeti

Ö.A	TPA B	PB	TB	AB	Amaç bilgisi	Müfredat bilgisi	Strateji, yöntem, teknik bilgisi	Ölçme değerlendirme bilgisi	Öğrencilerin kavram yanılgularından haberdar olma bilgisi
Ö.A.1 Z(%46.39)		Z	Z	Z(41.14)	O	Z	Z	Z	Z
Ö.A.2 Z%44.59		Z	O	Z(50.87)	O	Z	Z	Z	Z
Ö.A.3 Z%47.74		Z	Z	Z(48.81)	Z	Z	Z	Z	Z
Ö.A.4 Y%79.27		Y	Y	O(56.67)	Y	Y	Y	Y	Y
Ö.A.5 O%63.06		O	O	O(61.75)	Y	O	O	Z	Z
Ö.A.6 O%61.71		O	Y	O(55.83)	Y	O	Y	Z	O

Sonuç olarak Tablo5.2’de de görüldüğü gibi, pedagojik bilgi bakımından bir öğretmen adayının yeterli (= %16.66), iki öğretmen adayının kısmen yeterli (= %33.33); teknolojik bilgi bakımından iki öğretmen adayının yeterli (= %33.33), iki öğretmen adayının kısmen yeterli (= %33.33); alan bilgisi bakımından üç öğretmen adayının kısmen yeterli (= %50) olduğu ortaya çıkmıştır. TPAB bakımından bir öğretmen adayının yeterli (= %16.66), iki öğretmen adayının kısmen yeterli (= %33.33) olduğu tespit edilmiştir. TPAB’ın bileşenleri incelendiğinde ise öğretmen adayları en çok ölçme değerlendirme bilgisi alt boyutundan düşük puan almışlardır (sadece bir öğretmen adayı yeterli = %16.66). TPAB’ın diğer bileşenleri olan öğrencilerin kavram yanılgularından haberdar olma bilgisi alt boyutunda bir öğretmen adayının yeterli (= %16.66), bir öğretmen adayının kısmen yeterli (= %16.66); strateji, yöntem, teknik bilgisi alt boyutunda iki öğretmen adayının yeterli (= %33.33), bir öğretmen adayının kısmen yeterli (= %16.66); müfredat ve müfredat materyalleri bilgisi alt boyutunda bir öğretmen adayının yeterli (= %16.66), iki öğretmen adayının kısmen yeterli (= %33.33); amaç bilgisi alt boyutunda üç öğretmen adayının yeterli (= %50), iki öğretmen adayının kısmen yeterli (= %33.33) olduğu tespit edilmiştir

Ayrıca Ö.A.3 hariç tüm öğretmen adaylarının TPAB'lerini geliştirmeye yönelik olumlu tutum geliştirdiği tespit edilmiştir. Öğretmen adayları uygulama öncesinde teknoloji, alan ve pedagojiyi nasıl birleştireceğini zihinlerinde şekillendiremezken, uygulamalar sonrasında zihinlerinde bir resim oluştuğunu ve bu bilgi türlerinin ilişkisini anladıklarını, beş öğretmen adayı öğretmen olduklarında geliştirmek istediklerini belirtmişlerdir. Bu durum daha önce de literatürde yer alan sonuçlarla örtüşmektedir (Koehler ve Mishra, 2005). Ancak TPAB gelişimi ve bu bilgilerin ilişkisini anlamak uzun bir süreçtir (Koehler ve Mishra, 2005), ve bu çalışmada da öğretmen adaylarının bu konuda daha fazla tecrübeye ve yardıma ihtiyacı olduğu tespit edilmiştir (Timur, 2011).

Sonuç olarak bu araştırmada, öğretmen adaylarının TPAB'ın alt boyutlarında farklı seviyelerde oldukları; bu bilgilerin TPAB'sini etkilediği; teknolojik bilgi, pedagojik bilgi ve alan bilgisinin birbiri ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Özellikle alan bilgisi ve pedagojik bilginin teknolojik pedagojik bilginin gelişiminde önemli olduğu bulunmuştur. Ancak öğretmen adaylarının teknolojik bilgileri yeterli olsa bile pedagojik yetersizliklerinin, bu bilgi türlerini birleştirmelerini ve uygulamalarına teknolojiyi entegre edebilmelerini sınırlandırdığı tespit edilmiştir. Daha önce de pedagojik bilginin etkisinin büyük olduğu belirlenmiştir (Chai vd., 2010; Niess vd., 2006). Özellikle tecrübenin teknolojiyi ölçme ve değerlendirme süreçleriyle bütünleştirirken daha fazla öne çıktığı bulunmuştur.

5.1.9. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fizik Dersi Hakkındaki Görüşlerine İlişkin Sonuçlar

Ö.A.1, Ö.A.2 ve Ö.A.5 fizik dersini sevdiğini belirtirken, Ö.A.4 ve Ö.A.6 yapabildiği kadar sevdiğini, Ö.A.3 ise sevmediğini belirtmiştir. Ö.A.1, Ö.A.2, Ö.A.3 ve Ö.A.6 öğrenme kaygısı olduğundan bahsetmiştir. Öğretmen adayları öğrenmekte zorlanma nedeni olarak da dersin teorik olarak anlatılmasını, soyut bir ders olmasını, uygulama yetersizliğini ve günlük hayat olaylarına indirgenememesini söylemiştir. Ö.A.1 fizik dersinin formüller ve sorular üzerinden anlatılması durumunda başka sorulara bile entegre edemediğini ifade etmiştir. Tüm öğretmen adayları dinamik konularını, özellikle de ivme konusunu öğrenmekte en çok zorlandıkları konu olarak belirtmişlerdir.

Ö.A.1, Ö.A.2 Ö.A.3 ve Ö.A.5 aslında fiziği öğrenmenin zor olmadığını bunu zor yapanın öğretmenler olduğunu, öğretmenlerin tutum ve davranışlarından dolayı fiziğin zor olarak

algılandığını vurgulamıştır ve öğretmen kendinden emin anlatırsa öğrencilerin de kolaylıkla anlayacağını yani alan bilgisine hâkim olmanın etkili olduğunu belirtmiştir. Ö.A.1 pedagojik bilginin önemini vurgularken, yaşadığı deneyimden yola çıkarak, çok bilmenin öğrencilere aktarabilmekten farklı olduğunu ifade etmiştir.

Öğretmen adaylarından Ö.A.2, Ö.A.4 ve Ö.A.5 aldığı fizik eğitimini fen öğretmenliği için yeterli bulurken, Ö.A.1, Ö.A.3 ve Ö.A.6 kendini fizik konularını öğretebilecek kadar yeterli bulmamaktadır. Ö.A.1 ve Ö.A.6 özellikle laboratuvar derslerinin kendilerine daha çok uygulama şansı verecek şekilde düzenlenmesi gerektiğini ve hala devre kuramamaktan korktuklarını ifade etmiştir. Ö.A.6 lisans öğrenimi sırasında anlamadığını söylemekten utandığını, sosyal beğenirliğin anlamadığını söylemeye engel olduğunu ve bu durumun aslında çoğunluk için geçerli olduğunu belirtmiştir. Öğretim elemanlarının “anlamayan var mı” diye sormak yerine öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını farklı şekillerde ortaya çıkarması gerektiğini belirtmiştir.

Ö.A.2, Ö.A.3 ve Ö.A.6 özellikle fizik dersi konularına teknolojinin mutlaka entegre edilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu sayede soyut bazı konuların anlaşılmasının kolay olabileceğini ifade etmiştir.

Sonuçta genel olarak Ö.A.1, Ö.A.2 ve Ö.A.5’in fizik dersine yönelik olumlu bir tutuma sahip olduğu, Ö.A.3, Ö.A.4 ve Ö.A.6’nın fizik dersine yönelik olumsuz bir tutuma sahip olduğu bulunmuştur. Bu öğretmen adaylarının olumsuz tutumlarının nedeni olarak herkesin fizik dersini yapamayacağını ve fizik dersini öğrenilmesi zor bir ders olarak düşünmeleri olduğu bulunmuştur.

Bu çalışmada fizik dersine yönelik öğretme öz yeterliği düşük olan öğretmenlerin sınıfta çekingen ve ürkek tavırlar sergiledikleri, öğrencilerin sorularını cevaplayamamaktan ve deneylerin sonuçlarını açıklayamamaktan korktukları, düşündürücü değerlendirme soruları sormadıkları ve daha çok yüzeysel değerlendirme yaptıkları tespit edilmiştir. Ayrıca gerçek bir sınıf ortamında öğretmenlik deneyimi fazla ve pedagojik bilgisi yüksek olan Ö.A.4’ün fizik öğretimi öz yeterliğindeki noksanlığı bu sayede gizlediği de tespit edilmiştir. Ancak buna rağmen hala olayların nedenlerini açıklayamamaktan korktuğunu belirttiği de bulunmuştur.

5.2. Öneriler

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre alana katkı sağlayacağı düşünölen öneriler iki kısımda verilmiştir.

Öğretmen yetiştirme programına ve MEB'e yönelik öneriler

- Günümüzün ve uygulanmakta olan FATİH projesinin gereği olarak teknoloji derslerin bir parçası olmak zorundadır ve öğretmen adaylarına bileşenleri doğrultusunda TPAB'larını geliştirecek dersler verilebilir. Bu derslerin devamında öğretmen adaylarına gerček sınıf ortamlarında uygulama imkânı verilmelidir. Bu kapsamda öğretmen adaylarına ilk yıllarda alan bilgisi, pedagojik bilgi ve teknolojik bilgiyi geliştirecek dersler verilmeli daha sonraki dönemlerde ise bu bilgi türlerini birleştirecek uygulamalı dersler verilmelidir. Son sınıfta ise öğretmen adaylarının TPAB'larını gerček sınıf ortamında uygulama fırsatı veren dersler yer almalıdır.
- Öğretmen adaylarına akıllı tahta deneyimi kazandırılmalıdır ve bu araştırmadan elde edilen bir sonuca paralel olarak özellikle teknolojiyi ölçme ve değerlendirme süreçlerine entegre etme deneyimi yaşamaları ve kendilerinin de uygulama imkanı bulmasına önem verilmelidir. Bu konuda geliştirilmiş araçları üniversitede kullanma şansına erişmeleri sağlanmalıdır.
- Uygulanmakta olan FATİH projesi kapsamında, uygulayıcı olacak öğretmenlerin TPAB'a sahip olması gerekmektedir ve bakanlık tarafından daha önceden belirlenmiş öğretmenlerin sahip olması gereken yeterlikler arasına TPAB da eklenmelidir. Öğretmenlere ve aday öğretmenlere bu doğrultuda kendilerini geliştirme imkânı verilmelidir.
- Mesleđe yeni başlayan öğretmenler için bir dönem boyunca bir öğretmenin yanında staj yapma imkanı sağlayan yeni atama kriterinin altı bu yönde doldurulabilir. Aday öğretmenler bakanlık tarafından sečilmiř konusunda uzman kişilerden TPAB'larını geliştirecek uygulamalı dersler alabilir. Bu derslerde aday öğretmenlerin, TPAB konusunda özellikle ölkemizde yapılmış araştırmaları okumaları sağlanabilir. Ayrıca aday öğretmeni yetiştiren öğretmen seçiminde de böyle bir yeterlilik imkânlar ölçüsünde göz önünde bulundurulabilir.

- Bakanlık tarafından açılmış bir platform olan EBA'ya öğretmenlerin teknoloji destekli ders içeriklerinden örnekler yüklenebilir, öğretmenlerin TPAB'larını geliştirecek, karşılaştıkları sorunları paylaşıp çözüm önerileri üretmelerini sağlayan içerikler eklenebilir.
- Öğretmen adaylarına fizik konularını öğretirken daha çok uygulama şansı verilmeli ve laboratuvar derslerinde tek tek uygulama yapmaları sağlanmalıdır.

Sonraki araştırmalara yönelik öneriler

- Öğretmen adaylarının farklı konu alanlarındaki TPAB'larını belirlemeye yönelik benzer araştırmalar yapılabilir. Ancak bu tip çalışmaların sosyal beğenirliğin olumsuz etkisini aza indirmek için sadece ölçekler yoluyla değil de çoklu veri toplama teknikleriyle yapılmasına özen göstermek ve özellikle bu çalışmada olduğu gibi öğretmen adaylarının bizzat seçilen konu alanında uygulama yapmalarını sağlamak bu konudaki daha gerçekçi bir resmi ortaya koyacaktır.
- Çalışma grubunda yer alan öğretmen adaylarının hizmet içindeyken TPAB gelişimleri boylamsal çalışmalar ile incelenebilir.
- Ataması gerçekleşmiş aday öğretmenlere TPAB gelişimini sağlayacak aday öğretmen yetiştirme programı önerilecek çalışmalar yapılabilir.
- Fen Bilgisi öğretmen adaylarının elektrostatik konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin değerlendirildiği bu çalışma, hizmet içi Fen Bilimleri öğretmenlerinin de aynı konu alanında değerlendirilmesiyle deneyimin etkisinin ortaya konulması şeklinde derinleştirilebilir.
- Bu çalışmada öğretmen adaylarının elektrostatik konusunda sahip olduğu kavram yanılgıları tespit edilmiş olup bunların giderilmesine yönelik bir uygulama yapılmamıştır. Öğretmen adaylarının herhangi bir konu alanında kavram yanılgıları ile fakültelerden mezun olmalarını engelleyecek çalıştaylar yapılabilir. Böylece bilgi eksikliklerini tamamladığına inanan öğretmen adayları sınıfta daha çok kendilerine güvenmeleri ve alan bilgilerini güçlü stratejilerle birleştirmeleri için cesaretlendirilmiş olacaktır.

KAYNAKÇA

- Abell, S. K. (2007). Research on science teacher knowledge. S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (s. 1105-1149). London: Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Yıldırım, E., & Bayraktaroğlu, S. (2002). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*.(2.b). Adapazarı: Sakarya
- Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT–TPCK: Advances in 267 ,technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & Education*, 52, 154 - 168.
- Arı K., N. (2007). *İlköğretim 7. sınıf “yaşamımızdaki elektrik” ünitesinin bilgisayar destekli öğretim tasarımı*, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Atay, D., Kaslıoğlu, Ö., & Kurt, G. (2010). The pedagogical content knowledge development of prospective teachers through an experiential task. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2. 1421-1425.
- Bagno, E., & Eylon, B. S. (1997). From problem solving to a knowledge structure: An example from domain of electromagnetis. *American Journal of Physics*, 65(8), ,726-736.
- Baş, T., & Akturan, U. (Editörler). (2008). *Nitel araştırma yöntemleri, NVivo 7.0 ile Nitel Veri Analizi*. Ankara: Seçkin

- Başer, M. (2003). *Effect of instruction based on conceptual change activities on Students' understanding of electrostatics concept*. Doktora Tezi, ODTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
- Başer, M. A., & Geban, Ö. (2007). *Effect of instruction based on conceptual change activities on students' understanding of static electricity concepts*. *Research in Science ve Technological Education*. 25, 243-267.
- Beaty, W. C., (2005). *Electricity misconceptions in K-6 textbooks*,. //www.amasci.com/miscon/eleca.html#light sayfasından erişilmiştir.
- Bilal, E. (2010). *Elektrik konusunun modelleme yoluyla öğretiminin kavramsal anlama, akademik başarı ve epistemolojik inançlara etkisi*, Doktra Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü , İzmir.
- Bilal, E., & Erol M. (2008). Student undestanding of capacitors in a dc circuit, *Balkan . Physics Letters*. [Special Issue], 642–647.
- Bilal, E., & Erol M., (2009). Investigating students' conceptions of some electricity concepts. *Latin American Journal of Physics Education*. 3 (2), 193-201.
- Bilici C., S. (2012). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi ve öz yeterlikleri*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bilici, S., Yamak, H., & Kavak, N. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi imajları. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik eğitimi Kongresi, Özet Kitapçığı*, Ankara
- Bonham, S. W., & Risley, J.S.(1999). Using physlets to teach electrostatics. *The Physics Teacher*, 37, 276-280.
- Boz, N. ve Boz, Y. (2007). A qualitative case study of prospective chemistry teachers' knowledge about instructional strategies: introducing particulate theory. *Journal of Science Teacher Education*.19 (2). 135-156.
- Bozkurt, O., & Kaya, O. N. (2008) Teaching about ozone layer depletion in Turkey: pedagogical content knowledge of science teachers. *Public Understanding of Science*. 17 (2). 261-276.
- Böke, K. (Ed.). (2010). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. İstanbul: Alfa

- Canbazoğlu, S. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı . ünitesine ilişkin pedagojik alan bilgilerinin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. . Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Carlsen, W. S. (1993). Teacher knowledge and discourse control: quantitative evidence from novice biology teachers' classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 471-481.
- Carter, K. (1990). Teachers' knowledge and learning to teach. In W.R. Houston (Ed.), *Handbook of research on teacher education* (pp. 291–310). New York: Macmillan.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C. C. (2010). Facilitating preservice teachers' development of technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK). *Educational Technology ve Society*, 13 (4), 63–73.
- Childs, A., & McNicholl, J. (2007). Investigating the relationship between subject content knowledge and pedagogical practice through the analysis of classroom discourse. *International Journal of Science Education*. 29(13). 1629-1653.
- Cohen, R., & Yarden, A. (2008) Experienced junior-high-school teachers' PCK in light of a curriculum change: "the cell is to be studied longitudinally". *Research in Science Education*. 39(1). 131-155.
- Cohen, D. K., McLaughlin, M. W., & Talbert, J. E. (1993) *Teaching for understanding: challenges for policy and practice*. San Francisco: Jossey-Boss.
- Cox, S. (2008). *A conceptual analysis of technological pedagogical content knowledge*. Phd Thesis, Brigham Young University.
- Cox, S., & Graham, C. R. (2009b). Diagramming TPCK in practice: using and elaborated model of the TPCK framework to analyze and depict teacher knowledge. *Tech Trends*, 53(5), 60-69.
- Çiğdemtekin, B. (2007). *Fizik eğitiminde elektrostatik konusu ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik bir karikatüristik yaklaşım*, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü , Balıkesir.

- Çirkinoğlu, A. G. (2011). *Akran öğretilimi yönteminin öğretmen adaylarının elektrostatik konusundaki kavramsal anlamalarına ve tutumlarına etkisi*, Doktra Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Davis, C. E. (2003). *Prospective Teachers Subject Matter Knowledge of Similarity*. Mathematics Educations . Ph.D Thesis, Raleigh University.
- De Jong, O., Van Driel, J., & Verloop, N. (2005). Preservice teachers' pedagogical content knowledge of using particle models in teaching chemistry. *Journal Of Research In Science Teaching*, 42(8), 947-964.
- Demirci, N., & Çirkinoğlu, A.G. (2004). Öğrencilerin elektrik ve manyetizma konularında sahip oldukları ön bilgi ve kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(2),116-138.
- Denzin, K.N., & Lincoln, S.Y. (1998). Introduction: Entering the Field of Qualitative Research. In N.K. Denzin & Y.S. Lincoln (Eds.), *The Landscape of Qualitative Research: Theories and Issues* (pp. 1-34), Sage, Thousand Oaks, CA.
- Drechsler, M., & Van Driel, J. (2008) Experienced teachers' pedagogical content knowledge of teaching acid-base chemistry. *Research in Science Education*. 38. 611-631.
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri(2.Baskı)*. Ankara: Anı
- Etkina, E. (2010). Pedagogical content knowledge and preparation of high school physics teachers. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 6, 020110.
- Furio, C., & Guisasola, J. (1998). Difficulties in learning the concept of electric field, . *Science Education*, 82, 511–526.
- Gordon, J. A., & Raduta, C. (2005). Contrasts in student understanding of simple even questions in two countries. Physics Education Research Conference, edited by J. Marx, P. Heron, and S. Franklin, *American Institute of Physics*, 85-88.
- Gökbulut, Y. (2010). *Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik cisimler konusundaki . pedagojik alan bilgileri*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri . Enstitüsü, Ankara.

- Gönen, S., Kocakaya, S., & İnan, C. (2006). The effect of the computer assisted teaching and 7E model of the constructivist learning methods on the achievements and attitudes of high school students, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(1), 1303.
- Guisasola, J., Zubimendi, J., Almudi, J. M., & Ceberio, M. (2002). The evolution of the concept of capacitance throughout the development of the electric theory and the understanding of its meaning by university students. *Science Education*, 11(1), 247-261.
- Guruswamy, C., Somers, M. D., & Hussey, R. G. (1997). Student's understanding of the transfer of charge between conductors. *Physics Education*, 32 (2) 91 – 96
- Güneş, B. (2013) Fizik'te sık rastlanılan kavram yanlışları,. <http://w3.gazi.edu.tr/~bgunes/files/kavramyanilgilari/fizikte%20sik%20rastlanilan%20kavram%20yanilgilari.html> adresinden erişilmiştir.
- Graham, C. R., Burgoyne, N., Pamela C., Smith L., Clair L. S., & Harris R. (2009).(TPACK) Development in science teaching: measuring the TPACK confidence of in service science teachers. *Tech Trends*, 53 (5), 70-79.
- Graham, C. R. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers ve Education*, 57, 1953-1960.
- Gess-Newsome, J. (1999a). Delivery models for elementary science instruction: a call for research. *Electronic Journal of Science Education*, 3(3), 1-8.
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College
- Halim, L., & Meerah, S. M. (2002). Science trainee teachers' pedagogical contentknowledge and its influence on physics teaching. *Research in Science and Technological Education*, 20(2), 215-225.
- Harrington, R. (1999). Discovering the reasoning behind the words: An example from . electrostatics. *Physics Education Research. American Journal of Physics. . Supplement*, 67(7), 58-59.

- Hashweh, M. Z. (1985). *An exploratory study of teacher knowledge and teaching: The effects of science teachers' knowledge of subject-matter and their conceptions of learning on their teaching*. (Doctoral dissertation). Stanford University. Retrieved . from <http://www.library.stanford.edu>
- Hashweh, M. Z. (1987). Effects of subject-matter knowledge in the teaching of biology . and physics. *Teaching and Teacher Education*, 3, 109-120.
- Henze, I., Van Driel, J. H., & Verloop, N. (2008). Development of experienced science teachers' pedagogical content knowledge of models of the solar system and the universe. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1321-1342.
- Hitchcock, G., & Hughes, D. (1995). *Research and the Teacher: A Qualitative Introduction to School-based Research*. (second edition). London & New York: Routledge
- Isvan, Z., & Singh, C. (2007). Improving student understanding of Coulomb's Law and Gauss's Law. *Physics Education Research Conference American Institute of Physics Conference Proceedings*, 883(1), 181-184. <http://dx.doi.org/10.1063/1.2508722>
- Işkoğlu, N. (2005). Eğitimde nitel araştırma. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*.20, 158–165.
- Işksal, M. (2006). A Study on Pre-Service Elementary Mathematics Teachers' Subject Matter Knowledge and Pedagogical Content Knowledge Regarding the Multiplication and Division of Fractions. Doktora Tezi, ODTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
- Jackson, G. B. (1983). Methods for integrative reviews. In R. J. Light(Ed). *Evaluation studies review annual (Vol 8)*. Beverly Hills: CA: Sage
- Jang, S.-J., & Chen, K.-C. (2010). From PCK to TPACK: developing a transformative model for pre-service science teachers. *Journal of Science Education Technology*, DOI 10.1007/s10956-010-9222-y.
- Kavak, Y., Aydın, A., & Akbaba, S. (2007). *Öğretmen yetiştirme ve eğitim fakülteleri (1982-2007)* http://www.yok.gov.tr/documents/10279/30217/yok_ogretmen_kitabi/054a8c72-174b-4b00-a675-837874006db5 sayfasından erişilmiştir.

- Kaya, Z. (2010). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fotosentez ve hücre solunum konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgisinin (TPAB) araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Kaya, O. N. (2010b). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının pedagojik teknolojik alan bilgisinin ve sınıf içi uygulamalarının araştırılması ve geliştirilmesi. TÜBİTAK Sosyal ve Beşeri Bilimler Grubu (SOBAG) 1001 Projesi. <http://osmannafizkaya.com/1001.html> adresinden erişilmiştir.
- Käpylä, M., Heikkinen, J., & Asunta, T. (2009). Influence of content knowledge on pedagogical content knowledge: the case of teaching photosynthesis and plant growth. *International Journal of Science Education*, 31(10), 1395–1415.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? the development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131-152.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology. *Computers ve Education*, 49, 740-762.
- Landry, G. A. (2010). *Creating and validating an instrument to measure middle school mathematics teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK)*. (Doctoral Thesis). Retrieved from http://trace.tennessee.edu/utk_graddiss/
- Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 916-929.
- Lederman, N. G., Gess-Newsome, J., & Latz, M. S. (1994). The nature and development of preservice science teachers' conceptions of subject matter and pedagogy. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 129–146.
- Lee, S. J. (2007). Exploring Students' Understanding Concerning Batteries. Theories And Practices. *International Journal of Science Education*, 29 (4),497–516.

- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). *Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching*. in J. Gess- Newsome and N.G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge*. (pp. 95–132). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Mahiroğlu, A. (2004). Öğretmen yeterlilikleri bakımından eğitim fakültelerinin öğrencilerini yetiştirme düzeyleri. *12. Eğitim Bilimleri Kongresi: I*, 435-465.
- Maloney, D. P., O’Kuma, T. L., Hieggelke, C. J., & Van Heuvelen, A. (2001). Surveying students’ conceptual knowledge of electricity and magnetism. *American Journal of Physics*. 69 (1), 12–23.
- Marks, R. (1990). Pedagogical content knowledge: from a mathematical case to a modified conception. *Journal of Teacher Education*, 41(3), 3-11.
- Maskan, A., & Güler, G. (2004). Kavram haritaları yönteminin fizik öğretmen adaylarının elektrostatik kavram başarısına ve elektrostatığe karşı tutumuna etkisi. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 308(1), 34-40.
- Maxfield, M. G., & Babbie, E. (2005). *Research methods for criminal justice and criminology. Four edition*. Wadsworth, Thomson Learning.
- Maxwell, J.A. (2005). *Qualitative research design: An interactive approach, 2nd edition*. Thousand Oaks, CA, Sage
- McCorry, R. (2008). Science, technology, and teaching the topic-specific challenges of TPCK in science, In. AACTE committee on innovation and technology (Eds.), *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for teaching and teacher educators* (pp. 193-206). New York and London: Routledge.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco: Jossey-Bass
- Mıhladıız, G. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusunda pedagojik alan bilgilerinin araştırılması*, Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4 ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), (2006). *Öğretmen yetiştirme ve eğitimi genel müdürlüğü öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri*. Ankara: Millî Eğitim Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2008a). *Öğretmen yeterlikleri: öğretmenlik mesleği genel ve özel alan yeterlikleri*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2008b). *Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri*. Ankara:Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2008c). *Fen ve teknoloji öğretmeni özel alan yeterlikleri*, Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2011b). *Eğitim teknolojileri genel müdürlüğü eğitimde . F@tih Projesi* <http://ogretmenprogrami.meb.gov.tr/> adresinden erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2012) Neden özel alan yeterlikleri? Web: <http://otmg.meb.gov.tr/YetOzel.html>, adresinden erişilmiştir.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2008). Introducing technological pedagogical content knowledge. *American Educational Research Association*, Retrieved from http://punya.educ.msu.edu/presentations/AERA2008/.MishraKoehler_AERA2008.pdf.
- Morse, M. J. (1998). Designing funded qualitative research. In. N.K. Denzin & Y.S. Licoln (Eds.), *Strategies of Qualitative Inquiry*, London: Sage
- Nathan, M. J., & Petrosino, A. (2003). Expert blind spot among preservice teachers,. *American Educational Research Journal*, 40(4), 905-928.
- Neuman, L., & Wiegand, B. (2000). *Criminal justice research methods: Qualitative and quantitative approaches*. Allyn & Bacon.'

- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education, 21*, 509 -523.
- Niess, M. L. (2007). Developing teacher's TPACK for teaching mathematics with spreadsheets. In R. Carlsen et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology ve Teacher Education International Conference 2007*, (pp. 2238-2245). Chesapeake, VA: AACE.
- Niess, M. L. (2008). Guiding pre-service teachers in developing TPACK, In. AACTE Committee on innovation and technology (Eds.), *Handbook Of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) For Educators* (pp. 3-29). New York and London: Routledge.
- Niess, M. L., Ronau, R. N., Shafer, K. G., Driskell, S. O., Harper S. R., Johnston, C., & Kersaint, G. (2009). Mathematics teacher TPACK standards and development .model. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9*(1), 4-24.
- Niess, M.L., Sadri, K., Lee, P., & Suharwoto, G. (2006). Guiding inservice mathematics teachers in developing TPACK, Paper Presented At AERA, San Francisco, CA. Retrieved from http://eusesconsortium.org/docs/AERA_paper.pdf,
- Nillson, P., & Van Driel, J. (2010) How will we understand what we teach? –primary student teachers’ perceptions of their development of knowledge and attitudes towards physics. *Research in Science Education*, <http://dx.doi.org/10.1007/s11165-010-9179-0>.
- Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü. (ÖYEGM). (2008). *Öğretmenlik Mesleği Genel ve Özel Alan Yeterlikleri*. http://oyegm.meb.gov.tr/yet/OGRETMEN_YETERL%C4%B0KLER%C4%B0.doc. adresinden erişilmiştir.
- Park, J. (2010). Editorial: preparing teachers to use digital video in the science classroom. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 10* (1), 119-123.
- Park, J., Kim, I., Kim, M., & Lee, M. (2001). Analysis of students' processes of confirmation and falsification of their prior ideas about electrostatics. *International Journal of Science Education, 23*(12), 1219-1236.

- Park, S., & Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 38(3), 261-284.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. Newbury Park: Sage Publication.
- Planinic, M. (2006). Assessment of difficulties of some conceptual areas from electricity and magnetism using the conceptual survey of electricity and magnetism, *American Journal of Physics*. 74, 1143–1148.
- Pocovi, M. C. (2007). The effects of a history-based instructional material on the students' understanding of field lines. *Journal of Research in Science Teaching*. 44, 107–132.
- Pocovi, M. C., & Finley, F. (2002). Lines of force: Faraday's and students' views. *Science ve Education*. 11, 459–474.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Science Education*. 66 (2), 211–227.
- Rainson, S., Tranströmer, G., & Viennot, L. (1994). Students' understanding of superposition of electric fields. *American Journal of Physics*, 62(11), 1026-1032.
- Rollnick., M. Bennett., J. Rhemtula, M., Dharsey, N., & Ndlovu, T. (2008). The place of subject matter knowledge in pedagogical content knowledge: a case study of South African teachers teaching the amount of substance and chemical equilibrium. *International Journal of Science Education*. 30(10). 1365-1387.
- Saarelainen, M, Laaksonen, A., & Hirvonen, P.E. (2007). Students' initial knowledge of electric and magnetic fields more profound explanations and reasoning models for undesired conceptions. *European Journal of Physics*. 28, 51–60.
- Saka, A. Z., & Altın, Ö.(2005). Durgun elektrik konusunda çoklu zeka kuramına dayalı olarak geliştirilen öğretim etkinliklerinin öğrencilerin fen konularına etkisi, *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 308(2), 44-50.

- Savaş, M., Öztürk, N., & Tüzün, Y. Ö. (2010a). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen eğitiminde teknoloji kullanımı ile ilgili görüşleri ile ilişkili olan faktörlerin belirlenmesi. *9. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri*
- Savaş, M., Öztürk, N., & Tüzün, Y. Ö. (2010b). Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi, *9. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri*
- Schmidt, D., Baran, E., Thompson, A., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. (2009a). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. American Educational Research Association.
- Seferoğlu, S. S. (2004). Öğretmen yeterlikleri ve meslekî gelişim. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 58.
- Selçuk, Z. (2000). *Okul deneyimi ve uygulama*. Ankara: Nobel
- Senemoğlu, N. (2010). *Gelişim, öğrenme ve öğretim: kuramdan uygulamaya*. Ankara: Pegem Akademi.
- Sherman, R. R., & Webb, R. B. (2008). Qualitative research in education: A focus. R.R. Sherman & R. B. Webb(Eds), *Qualitative research in education: Focus and methods*. London, Falmer.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand, knowledge growth in teaching, *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Singh, C. (2006). Student understanding of symmetry and Gauss's law of Electricity. *American Journal of Physics*, 74(10), 923-936.
- Sperandeo-Mineo, R. M., Fazio, C., & Tarantino, G. (2005). Pedagogical content knowledge development and pre-service physics teacher education: a case study. *Research in Science Education*. 36 (3). 235-268.
- Suharwoto, G. (2006). *Secondary mathematics preservice teachers' development of technology pedagogical content knowledge in subject-specific, technology integrated teacher preparation program*. (Doctoral dissertation). Retrieved from <http://gradscholl.oregonstate.edu/progress/thesis-guide>

- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Sungur, S., Kaya, Z., & Kaya, O. N. (2010). Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisini (TPAB) belirlemede ders planı hazırlama yönteminin etkililiği. 9. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri*
- Şişman, M. (2000). *Öğretmenliğe giriş*. (2. Baskı). Ankara: Pegem A
- Tamir, P. (1988). Subject matter and related pedagogical knowledge in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 4 (2), 99-110.
- Tavşancıl, E. (2006). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi* (3.baskı). Ankara: Nobel
- Tekkaya, C., Çakıroğlu, J., & Özkan, Ö. (2002). A case study on science teacher trainees. *Eğitim ve Bilim*, 126, 15-21.
- Thompson, C. L., & Shrigley, R. L. (1986). What research says: Revising the science attitude scale. *School Science and Mathematics*, 86(4), 331-343.
- Timur, B. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişimi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tilgner, P. J. (1990). Avoiding science in the elementary school. *Science Education*, 74, 421-431.
- Törnkvist, S., Petterson, K. A., & Tranströmer, G. (1993). Confusion by epresentation: on student's comprehension of the electric field concept. *American Journal of Physics*. 61, 335–338.
- Tsui, C. Y., & Treagust, D. F. (2002). *A preservice science teacher's pedagogical content knowledge (PCK): The story of Linda*, Paper presented at the Australian Association for Research in Education (AARE) Conference Brisbane, Queensland, Retrieved from <http://www.aare.edu.au/02pap/tsu02499.htm>.

- Tuzcu, D., & Yakar, Z. (2010). Öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin 'öğretim . stratejileri' alt boyutnda incelenmesi. 9. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik . Eğitimi Kongresi Bildirileri*.
- Türk Eğitim Derneği (TED) (2009). *Öğretmen yeterlikleri*. Ankara: Adım Okan
- Van Driel, J. H., De Jong, O., & Verloop, N. (2002). The development of preservice chemistry teachers' pedagogical content knowledge. *Science Education*. 86(4). 572-590.
- Van Driel, J. H., Verloop, N., & De Vos, W. (1998). Developing science teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*. 35(6). 673-695.
- Veal, W. R., & Kubasko D. S. (2003). Biology and geology domain- specific pedagogical content knowledge of evolution. *Journal of Curriculum and Supervision*. 18(4). 334-352.
- Viennot, L., & Rainson, S. (1992). Student's reasoning about the superposition of electric fields, *International Journal of Science Education*. 14, 475–87.
- Vural, B. (2004). *Eğitim öğretimde planlama-ölçme stratejiler*(2.baskı). İstanbul: Hayat .
- Yağbasan, R., & Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanılgılarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 13, 102–120.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (6. Baskı). Ankara: Seçkin
- Yin, R. K. (2003). *Case study research design and methods*. London: Sage
- Yükseköğretim Kurulu (YÖK) (2006). *Eğitim fakültesi öğretmen yetiştirme lisans programları*. http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/yeni_programlar.htm



EKLER

Ek-1.Video Kaydı Yapılan Ders Anlatımının Kazanımlara Uygunluğu Kontrol Listesi

Kazanımlar(TTKB,2006)	Öğretim sırasında kazanım tam olarak yerine getirilebilmiş mi?		
	Evet	Kısmen	Hayır
1.1. Bazı maddelerin veya cisimlerin birbirlerine temas ettirildiğinde elektriklenebileceğini fark eder.			
1.2. Aynı yolla elektriklendikten sonra aynı cins iki maddenin birbirlerini dokunmadan ittiğini, farklı cins iki maddenin ise birbirlerini dokunmadan çektiğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).			
1.3. Deneysel sonuçlara dayanarak iki cins elektrik yükü olduğu sonucuna varır (BSB-31).			
1.4. Elektrik yüklerinin pozitif (+) ve negatif (-) olarak adlandırıldığını belirtir.			
1.5. Aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiğini, farklı elektrik yüklerinin ise birbirini çektiğini ifade eder.			
1.6. Negatif ve pozitif yüklerin birbirine eşit olduğu cisimleri, nötr cisim olarak adlandırır.			
1.7. Yüklü bir cismin başka bir cisme dokundurulunca onu aynı tür yükü yükleyebileceğini ve bu cisimlerin daha sonra birbirini itebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).			
1.8. Elektriklenme olaylarında cisimlerin negatif yük alış-verişi yaptığını ve cisimler üzerinde pozitif veya negatif yük fazlalığı (yük dengesizliği) oluştuğunu ifade eder.			
1.9. Elektroskopun ne işe yaradığını, tasarladığı bir araç üzerinde gösterir (BSB-18, FTTÇ-5).			
1.10. Yüklü cisimlerden toprağa, topraktan yüklü cisimlere negatif yük akışını “topraklama” olarak adlandırır.			
1.11. Cisimlerin birbirine dokundurulmadan etki ile elektrikleterek zıt yükü yüklenebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).			
1.12. Elektriklenmenin teknolojiadaki ve bazı doğa olaylarındaki uygulamaları hakkında örnekler vererek tartışır (FTTÇ-5).			

Ek-2. Öğretmen Adayının Hazırladığı Teknoloji Destekli Öğretim Materyalinin Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yetersiz	Yok
1. Materyalde konunun kazanımlarının belirtilmesi				
2. Materyalde konunun amacını belirtilmesi				
3. Materyalin video içermesi				
4. Videoları kazanımlara uygun seçme				
5. Videoları sınıf düzeyine uygun seçme				
6. Materyalin animasyon-simülasyon içermesi				
7. Animasyon-simülasyonları kazanımlara uygun seçme				
8. Animasyon-simülasyonları sınıf düzeyine uygun seçme				
9. Materyalin orijinal olması				
10. Materyalin hedeflenen kazanımların tamamını yansıtabilmesi				
11. Materyalin ön bilgileri hatırlatma durumu				
12. Materyalin kavram yanlışlarından arınık olması				
13. Materyalin günlük hayatla ilişki kurabilmesi(günlük hayattan örnekler içermesi)				
14. Materyalin anlaşılır olması				
15. Materyalin ders esnasında öğrencilerin dikkatini çekebilme durumu				
16. Materyalde verilmiş linklerin sorunsuz çalışması				
17. Materyalin öğrenciyi düşünmeye sevk edebilmesi				
18. Materyalin konunun kazanımlarına uygun oyun içermesi				
19. Materyalin değerlendirme içermesi				
20. Materyalin kazanımlarla ilgili uygulama içerme durumu(ödev)				
21. Materyalin bir sonraki konuya ilgi çekme durumu(yönlendirme)				
22. Materyalin aşamalı olma durumu				
23. Materyalin dersin süresine ve içeriğine göre yeterli sayıda olması				
24. Materyalin yönerge içermesi				

Ek-3. Günlük Ders Planı Değerlendirme Formu

Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerini değerlendirildiği bu çalışma da, pedagojik alan bilgisini değerlendirme kapsamında “ günlük ders planı değerlendirme formu” oluşturulmuştur. Bu form, öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planlarının yeterliğini değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır.

Uygun olan seçeneği (X) ile işaretleyiniz.

	Yeterli	Eksik	Yetersiz
1. Ders planı formunu eksiksiz doldurabilme			
2. Kazanımları açıklama			
3. Dersin anahtar kavramlarını açıklama			
4. Derste kullanılacak araç-gereçleri belirleme			
5. Derste kullanılacak eğitim teknolojilerini belirleme			
6. Kazanımları yerine getirebilecek öğretim, yöntem, teknik ve strateji belirleme			
7. Anahtar kavramları açıklamada ders kitabı dışında farklı kaynaklardan yararlanabilme			
8. Dersin hazırlık kısmında öğrencilerin dikkatini nasıl çekeceğini belirleme			
9. Dersin sunuş kısmında günlük hayattan örnekler verebilme			
10. Dersin sunuş kısmında öğrencilere yöneltilebilecek soruları ve olası çözüm yollarını analiz edebilme			
11. Dersin uygulama kısmında etkinliklerin nasıl yapılacağını açıklama			
12. Kullanılacak eğitim teknolojilerinin dersin hangi aşamasında, ne kadar, nasıl ve hangi amaçla kullanılacağını açıklama			
13. Öğretim sırasında öğrenciler tarafından zorlanılacak ya da yanlış anlaşılacak kavramları belirleme ve açıklama			
14. Öğretim sırasında öğrenciler tarafından zorlanılacak ya da yanlış anlaşılacak kavram yanlışlarını gidermede neler yapılabileceğini açıklama			
15. Öğrencilerin anlama düzeylerini nasıl değerlendireceğini açıklama			
16. Değerlendirmede kullanılacak soruları kazanımlara ve öğrenci seviyesine uygun belirleyebilme			
17. Öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları dikkate alabilme			
18. Planın uygulanabilirliği			
19. Ders planını belirlenen süre içinde tamamlayabilme			

Ek- 4. Alan Bilgisi Sınavının Değerlendirilmesinde Kullanılacak Rubrik

Performans Düzeyleri						
Derece	0	1	2	3	4	5
Kriter	Cevap yok	Yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Yanlış kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama	Doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun olmayan açıklama	Doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun, ancak yeterli olmayan açıklama	Doğru kavram, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceye uygun açıklama

Ek-5. TPAB Değerlendirilmesi

(Timur, 2011: s.233-235)

	Yeterli	Kısmen Yeterli
Pedagojik Bilgi (PB)		
1. Derse uygun bir giriş yapabilme		
2. Derse ilgi ve dikkati çekebilme		
3. Demokratik bir öğrenme ortamı sağlayabilme		
4. Öğrencileri, çeşitli kavramları ilişkilendirmek için farklı öğretim stratejilerini kullanabilme		
5. Uygun değerlendirme materyali hazırlayabilme		
6. Zamani verimli kullanabilme		
7. Derse ilgi ve güdünün sürekliliğini sağlayabilme		
8. Kesinti ve engellemelere karşı uygun önlemler alabilme		
9. Öğretimi bireysel farklılıklara göre sürdürebilme		
10. Öğrencilerle etkili iletişim kurabilme		
11. Ses tonunu etkili biçimde kullanabilme		
12. Öğrencileri ilgi ile dinleme		
13. Sözel dili ve beden dilini etkili biçimde kullanabilme		
14. Dersi toparlayabilme		
15. Öğrencileri sınıftan çıkarmaya hazırlayabilme		
Teknolojik Bilgi (TB)		
16. Bilgisayarın hard diskinde bir internet sitesinden resim kayıt edebilme		
17. Ekli bir dosya ile ileti(e-posta) gönderebilme (sunumuna ek kaynaklar gösterebilme)		
18. PowerPoint ya da benzeri bir programı kullanarak temel bir sunum oluşturabilme		
19. Dijital bir fotoğraf çekerek ve onu düzenleyebilme		
20. Bir video oluşturup ve onu düzenleyebilme		
21. Web 2.0 teknolojilerini (bloklar, podcast, sosyal iletişim platformları) kullanabilme		
Alan Bilgisi (AB)		
22. Konu ile ilgili temel ilke ve kavramları bilme		
23. Konuda geçen temel ilke ve kavramları mantıksal bir tutarlılıkla ilişkilendirebilme		
24. Konunun gerektirdiği sözel ve görsel dili (şekil, şema) uygun biçimde kullanabilme		
25. Öğrenci sorularına yeterli ve uygun yanıtlar oluşturabilme		
26. Öğrencilerin anlama düzeylerine göre dönütler verebilme		
27. Gelecek dersle ilgili bilgiler ve ödevler verebilme		
28. Konu alanını diğer konular ile ilişkilendirebilme		
Teknolojik Alan Bilgisi (TAB)		
29. İlköğretim fen ve teknoloji programında yer alan bir konuda belirli kavramları göstermek için teknolojik sunumları (örneğin multimedya, görsel sunum vb) kullanabilme		
30. İlköğretim fen ve teknoloji programındaki konuları internet ortamında uygulayabilme		
31. Öğretimi gerçekleştirmek için eğitime yönelik hazırlanmış olan çeşitli programları (yazılım, video) öğrenci düzeyine uygun olarak kullanabilme		
32. İlköğretim fen ve teknoloji programındaki konuları etkileşimli animasyonlar ve videolar ile öğretebilme		
33. Kendi konusu ile ilgili güncel bilgilerini bulmak için internette arama yapabilme		
34. Konuyla ilgili etkili sunumlar oluşturmak için teknolojiyi kullanabilme		
35. Bir fen ve teknoloji dersinin içeriğini geliştirecek teknolojileri seçebilme		
36. Konusu ile ilgili tasarım ilkelerine uyararak, özgün bir yazılım geliştirme		
Pedagojik Alan Bilgisi (PAB)		
37. Konusuyla ilgili öğrencilerde yanlış gelişmiş kavramları belirleyebilme		
38. Ders planını açık, anlaşılır ve düzenli biçimde yazabilme		
39. Amaç ve hedef davranışları açık bir biçimde ifade edebilme		
40. Konuyu anlatırken ders planına uyabilme		
41. Konusuyla ilgili öğrencilerin etkin katılımı için etkinlikler düzenleyebilme		
42. Konusuyla ilgili öğretim araç-gereç ve materyalini sınıf düzeyine göre uygun biçimde kullanabilme		
43. Konuyu günlük hayatla ilişkilendirebilme		
44. Konuyla ilgili anlaşılır açıklamalar ve yönergeler verebilme		
45. İlköğretim fen ve teknoloji programında yer alan bir konuyu öğretebilmek için uygun stratejiyi/yöntemi kullanabilme		
46. Konuya uygun düşündürücü sorular sorabilme		
Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB)		
47. Öğrencilerin yeni bilgi ve becerileri oluşturabilmelerine imkan veren internet temelli/online		

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yetersiz
bir ortam oluşturabilme			
48.Farklı öğretim metotlarını internet temelli/online olarak uygulayabilme			
49.Öğrenciler arasında internet temelli/online interaktifliği(etkileşimi) yönetebilme			
50.Öğrenciler arasında internet temelli/online interaktifliği(etkileşimi) destekleyebilme			
51.Bir ders için öğretim yaklaşımlarını geliştirecek teknolojileri seçebilme			
52.Bir ders için öğrencilerin öğrenmelerini geliştirecek teknolojileri seçebilme			
53.Bilgisayar yazılımlarına ilişkin çeşitli konularda öğrencileri yönlendirebilme (örn. Etkileşimli animasyonu kullanmak, video izlemek)			
Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)			
54.Konusu ile ilgili geliştirdiği yazılımı kullanarak öğrenci değerlendirmesini yapabilme			
55.Feni, teknolojileri ve öğretim yaklaşımlarını uygun bir biçimde bir araya getirecek öğretebilme			
56.Belli bilimsel ilkeleri etkili biçimde gösteren animasyonları bulma ve kullanabilme			
57.Bir bilimsel konuya ilişkin öğrenci kavram yanılgılarını bulmak için geliştirdiği yazılımı kullanabilme			
58.Sınıfta bilimsel sorgulamayı kolaylaştırmak için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanabilme			
59.Sınıfta konu merkezli bilim aktivitelerini kolaylaştırmak için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanabilme			
60.Öğrencilerin bilimsel veri toplamaları için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme			
61.Öğrencilerin bilimsel bilgi içindeki örnekleri belirlemek ve organize etmek için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme			
62.Öğrencilerin bilimsel olguyu gözlemlene kabiliyetlerini geliştirmek için dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme			
63.Öğrencilerin bilimsel olgu modelleri oluşturmalarını ve/veya üzerinde değişiklik yapmalarını sağlayan dijital teknolojileri (bilgisayar, internet, özel amaçlı yazılım programları... vb.) kullanmalarına yardımcı olabilme			
64.Teknoloji kullanarak ilköğretim fen ve teknoloji dersi müfredat programdaki konuları öğretebilme.			
65.Teknoloji kullanarak fen ve teknoloji dersi müfredat programındaki konularla ilgili değerlendirme yapabilme.			
66.Fen öğretiminde teknolojiyi kullanarak öğretmen rehber materyaller geliştirme.			
67.Alanı ile bir konun teknoloji ile öğretiminde amacından haberdar olabilme			
TOPLAM			

EK-6 . Görüşme Formu I

Adı:
Soyadı:

Tarih:.../**...**/**...**
Saat:/**.....**

Görüşme Formu I

Giriş

Merhaba,

Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının, teknolojik pedagojik alan bilgilerini değerlendirmek amacıyla bir araştırma yapıyorum. Bu görüşmeyi yapmaktaki amacım, sizin verdiğiniz cevaplardan oluşan veri setleri yardımıyla fen ve teknoloji öğretmen adaylarının "teknolojik pedagojik alan bilgilerini" değerlendirmektir. Görüşme verileri hiçbir şekilde sizin lisans öğrenimi sırasındaki akademik başarılarınızı etkilemeyecektir. Bu araştırma sonuçlarının, üniversitelerdeki Fen Bilgisi öğretmenliği programının gelişimine katkı sağlayacağını ümit ediyorum.

Görüşme sorularına verdiğiniz cevaplar gizli tutulacak ve bu amaçla araştırma raporunda size bir kod isim verilecektir.

Bu görüşme III bölümden oluşmaktadır. I. Bölüm de bugüne kadar almış olduğunuz eğitim, ilköğretim öğretim programı ve üniversitelerdeki Fen Bilgisi öğretmenliği hakkında 27 soru, II. Bölümde " derslerde teknoloji kullanımı ve TPAB" ile ilgili 16 soru, III. bölümde ise fizik dersinden beklentileriniz, fizik dersine karşı tutumunuz ve fizik öğretme öz yeterliği ile ilgili 20 soru olmak üzere, toplam 63 soru soracağım.

Görüşmenin yaklaşık iki saat süreceğini düşünüyorum. Sorular yöneltirken anlamadığınız bir yer olursa lütfen söyleyin.

Başlamadan önce, bu söylediklerimle ilgili kafanıza takılan bir soru var mı? Şayet yoksa sorularına başlamak istiyorum. Şimdiden çok teşekkür ederim.

Nilgün GÜLÇİÇEK
gulciceknlgun@gmail.com

Görüşme Soruları

Bölüm I

1. Şimdiye kadar almış olduğunuz eğitimden bahseder misiniz? Hangi ortaokul ve liseden mezun oldunuz?
2. Fen ve teknoloji dersindeki başarı durumunuzdan bahseder misiniz?
 - a- Ortaokulda fen dersi başarınız nasıldı?
 - b- Lisede fen branşlarındaki başarınız nasıldı?
3. Ortaokuldaki fen ve teknoloji dersinizin işleniş biçiminden ve sizde bıraktığı izden bahseder misiniz?
 - a- Öğretmeninizi sever miydiniz?
 - b- Lisede fen bölümünü seçmenizde etkili olan faktörler nelerdi?
 - c- Fen öğretmeninizin sizce lisede fen branşına yönelmenizde katkısı oldu mu?
 - d- Unutmadığınız bir fen dersi deneyiminiz var mı? Anlatır mısınız? Bu deneyiminizde sizi etkileyen neydi?
4. Lise öğreniminiz boyunca sizi etkileyen bir fen dersi var mıydı?

- a- Lisede fen branşlarından en çok hangisini severdiniz ve en çok hangisinde başarılı idiniz?
- b- Peki hangi fen branşını sevmezsiniz? Sevmemeniz nedeniydi? Sizce öğretmeniniz nerede hata yaptı?
5. Lisedeki fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerinizin ders işleyiş şekillerinden bahseder misiniz?
- a- Hangisini daha çok ve anlıyordunuz? Neden?
6. Lisedeki öğretmeniniz sizi fizik dersine yaklaştırdı mı, yoksa uzaklaştırdı mı? Neden?
7. Ortaokul veya lise öğreniminiz boyunca teknoloji destekli herhangi bir fen dersi deneyiminiz oldu mu? Örnek verir misiniz?
8. Lisans öğrenimi boyunca aldığınız alan derslerinden sizi en çok etkileyen hangi ders oldu?
- a- Neden bu dersi beğendiniz?
- b- Bu derste sizin rolünüz neydi?
9. Şimdiye kadar herhangi bir yerde öğretmenlik deneyiminiz oldu mu?
- a- Eğer olduysa ne kadar süre çalıştınız veya çalışıyorsunuz?
10. Sizce iyi bir fen ve teknoloji öğretmeni nasıl olmalıdır?
11. Bahsettiğiniz bu özellikleri taşıyan bir fen branşı öğretmeniniz oldu mu?
12. Siz bu özelliklere sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz? Kendinize 1-10 arasında bir puan verecek olsaydınız bu kaç olurdu?
13. Sizce iyi bir fen ve teknoloji sınıfı nasıl olmalıdır? Fiziki şartlarından bahseder misiniz?
14. Sizce iyi bir fen ve teknoloji öğretmenin sahip olması gereken bilgiler nelerdir?
15. Siz bu bilgilere sahip olarak mı mezun oluyorsunuz? Kendinize 1-10 arasında bir puan veriniz.
16. Bu bilgiler meslek hayatı boyunca sizce geliştirilir mi, köreltilir mi? Neden böyle düşünüyorsunuz?
17. Sizce lisans öğrenimi boyunca edinmiş olduğunuz bilgiler birbiri ile bağlantılı mıdır?
- a- Fen alanındaki bu bilgiler lisans öğretimi boyunca öğretmenleriniz tarafından ilişkilendirilebiliyor mu?
- b- Siz ilişkilendirebilme düzeyinize 1-10 arasında puan verirseniz bu kaç olurdu?
18. Fen Bilgisi programı alan bilgisi konularından sizce öğrenilmesi en zor olan hangisidir? Neden böyle düşündüğünüzü açıklar mısınız?
- a- Peki özellikle hangi konusu daha zor? Neden?
- b- Bu dersin öğretim elemanı dersi daha anlaşılır hale getirmek için neler yapıyordu?
- c- Bu derste öğretim elemanı hangi yöntem ve tekniği kullanmıştı?
- d- Siz olsaydınız hangisini seçerdiniz? Neden?

- e- Bu dersin öğretim elemanı siz olsaydınız bu dersi daha anlaşılır kılmak için neler yapardınız? Örnek verir misiniz?
- 19.** Sizce öğrenme nedir? Açıklar mısınız?
- 20.** Bilginiz öğretim yöntem, teknik ve stratejilerini sayabilir misiniz?
- a- Bunlardan hangisi yöntem, hangisi teknik ve hangisi strateji birer örnek verir misiniz?
- b- Hangi yöntem, teknik ve stratejiler fen ve teknoloji dersinde kullanılabilir?
- c- Şimdiye kadar öğretmenleriniz en çok hangisini kullandı?
- d- Sizce en etkili hangisidir?
- e- Örneğin konunuz 7. Sınıf elektrostatik konusu olsaydı hangisini seçerdiniz? Neden?
- 21.** Bildiğiniz ölçme değerlendirme tekniklerini sayabilir misiniz?
- a- Fen ve teknoloji dersinde hangi ölçme değerlendirme teknikleri kullanılabilir?
- b- Şimdiye kadar öğretmenleriniz en çok hangisini kullandı?
- c- Sizce en uygun olan hangisidir?
- d- Siz olsaydınız hangisini seçerdiniz? Neden?
- e- Sizce ölçme değerlendirme teknikleri seçtiğiniz konu alanına göre değişir mi? Örnek verebilir misiniz?
- f- Örneğin konunuz 7. Sınıf elektrostatik konusu olsaydı hangisini seçerdiniz? Neden?
- 22.** Sizce fizik konularını düşündüğünüzde öğrenciler en çok hangi konuda kavram yanılgısına sahip olabilir?
- a- Öğrencilerin elektrostatik konusunda sahip olduğu kavram yanılgılarının neler olduğunu biliyor musunuz?
- b- Sizce öğrenciler en çok hangi yanılgılara sahip olabilir?
- 23.** Fen ve Teknoloji müfredatında yapılan değişiklikler hakkında bilginiz var mı?
- a- Bu değişiklikleri takip ediyor musunuz?
- b- Sizce uygulanmakta olan bu programın temel prensibi nedir?
- c- Son değişikliklerden haberdar mısınız?
- d- Elektrostatik konusunun yeri ve kazanımlarında bir değişiklik yapıldı mı?
- e- Aşağıda Fen ve Teknoloji müfredatında yer alan bazı kısaltmalar verilmiştir. Bu kısaltmaların açılımlarını biliyor musunuz?
- FTTÇ :
- BSB :
- TD:
- f- Bunların ne anlam ifade ettiğini birer cümle ile açıkla mısınız?
- 24.** Fen ve Teknoloji müfredatında yer alan teknoloji okur-yazarlığından ne kast edildiğini açıkla mısınız? Teknoloji okur-yazarlığı bakımından kendinize 1-10 arasında bir puan veriniz.

25. Sosyo- bilimsel konular dendiğinde aklınıza neler geliyor. Örnekler verebilir misiniz?
26. Öğretmen yeterlikleri ve özel alan yeterlikleri kavramları size ne ifade ediyor?
- Sizce bir fen ve teknoloji öğretmeni hangi yeterliklere sahip olmalıdır?
 - MEB tarafından tanımlanmış fen ve teknoloji öğretmeni özel alan yeterlikleri hakkında bir bilginiz var mı?
 - Bu bilgiyi nereden edindiniz?
 - Fen ve teknoloji öğretmeni özel alan yeterliklerinin neler olduğundan bahsedebilir misiniz?
 - Siz bu yeterliklere sahip olarak mı mezun oluyorsunuz? Bu bakımından kendinize 1-10 arasında bir puan veriniz.
27. Ülkemizde yürütülmekte olan Fatih Projesi hakkında neler biliyorsunuz?
- Bu projenin uygulanması hakkında neler düşünüyorsunuz?
 - Gerekli buluyor musunuz?
 - Sizce uygulamada karşılaşılabilecek sorunlar neler olabilir?
 - Avantajları ve dezavantajları neler olabilir?

Bölüm II

1. Teknoloji deneyiminizden bahsedebilir misiniz?
 - Kendinize ait bir bilgisayarınız var mı?
 - İnternete genellikle nasıl ve hangi amaçla bağlanıyorsunuz?
2. Teknolojik araçları kullanma becerinizi nasıl kazandınız?
 - Lisans öğreniminizin bu becerileri geliştirmenize katkısı oldu mu? Örnek vererek açıklayabilir misiniz?
 - Aldığınız hangi dersler kendinizi geliştirmenize yardımcı oldu?
 - Öğretmen olduğunuzda hangi teknolojik araçları kullanmayı düşünüyorsunuz?
 - Teknolojik araçları kullanma bilgi ve beceri düzeyinize 1-10 arasında puan verirseniz bu kaç olurdu? Kendinize bu konuda güveniyor musunuz?
3. Günümüzde fen öğretiminde teknolojinin rolünü açıklayabilir misiniz?
4. Sizce Fen bilgisi öğretmen adaylarına lisans öğrenimi boyunca teknoloji eğitimi vermek gerekli midir?
 - Aldığınız teknoloji eğitimi yeterli buluyor musunuz?
 - Teknoloji eğitiminiz sırasında sizin dersteki rolünüzden bahsedebilir misiniz?
 - Sizce öğretmen adaylarına verilen teknoloji eğitimi nasıl olmalıdır?
5. Teknoloji ile zenginleştirilmiş bir fen ve teknoloji dersinin içeriğinden bahsedebilir misiniz?
 - Bu tip bir derste öğretmenin rolü ne olmalıdır?
 - Öğrencilerin rolü ne olmalıdır?
 - Böyle bir derste sınıf ortamı nasıl olmalıdır?
 - Böyle bir derste öğretmenin karşılaşılabileceği güçlükler neler olabilir?

- e- Öğrencilerin yaşayabileceği güçlükler neler olabilir?
f- Sizde bir öğretmen bu güçlükleri aşmak için neler yapabilir?
6. Teknoloji ile zenginleştirilmiş bir fen ve teknoloji dersinin;
a- öğretmene sağlayacağı avantajlar neler olabilir?
b- öğrenciler sağlayacağı avantajlar neler olabilir?
7. Ortaokul ve lise öğretiminiz sırasında teknoloji ile zenginleştirilmiş bir fen dersi deneyiminiz oldu mu?
a- Bu dersinizin faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?
b- Böyle bir derste sizin rolünüz neydi?
8. Hangi tür teknolojik materyalleri kullanabiliyorsunuz?
a- Bu beceriyi nasıl kazandınız?
b- Öğretmen olduğunuzda bu teknolojik materyallerden hangilerini öğretim amaçlı kullanırsınız? Örnek verebilir misiniz?
9. Eğitim yazılımları (animasyon, simülasyon, videolar) ile ilgili bilginiz var mı? Örnek verebilir misiniz?
a- Daha önce bir konuyu öğrenmek için eğitim yazılımı kullandınız mı?
b- Bu yazılımların kendi öğrenmenizdeki başarısına 1-10 arasında bir puan verebilir misiniz?
c- Bu yazılımlara (animasyon, simülasyon, videolar) nereden ulaştınız? (hangi adreslerden)
d- Daha önce bir konuyu öğretmek için eğitim yazılımı kullandınız mı?
e- Bu yazılımların öğretiminizdeki başarısına 1-10 arasında bir puan verebilir misiniz? Neden böyle düşünüyorsunuz?
10. Fen derslerinde eğitim yazılımlarının rolü ve etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?
a- Sizde fen derslerinde öğretimin başarısını artırmak için eğitim yazılımları gerekli midir? Nedenini açıklar mısınız?
b- Böyle bir fen dersinde eğitim yazılımını dersin hangi aşamasında kullanmayı daha etkili buluyorsunuz?
c- Böyle bir derste sınıfın fiziki şartlarının nasıl olması gerektiğinden bahsedebilir misiniz?
d- Eğitim yazılımları ile zenginleştirilmiş bu derste hangi öğretim yöntem ve tekniğini seçtiniz? Neden?
e- Böyle bir derste hangi ölçme değerlendirme tekniğini seçtiniz? Neden?
f- Böyle bir derste ne tür güçlüklerle karşılaşacağınızı düşünüyorsunuz?
11. Daha önce alanınızla ilgili teknolojiyi kullanarak bir sunum yaptınız mı?
a- Bu deneyiminizden bahsedebilir misiniz? Konunuz neydi?
b- Sizde sunumunuz etkili oldu mu? Nereden anladınız?
c- Kullandığınız bu materyalleri nereden sağladınız?
d- Daha önce animasyon ya da simülasyon hazırladınız mı?
e- Lisans öğreniminiz boyunca böyle bir eğitim aldınız mı? Eğer aldıysanız bu dersi içeriğinden bahsedebilir misiniz?
12. Sizde teknolojik bilgi nedir?

- a- Örnek verebilir misiniz?
 - b- Siz bu bilginiz bakımından kendinize 1-10 arasında bir puan verebilir misiniz? Neden böyle düşünüyorsunuz?
- 13. Sizce alan bilgisi nedir?**
- a- Örnek verebilir misiniz?
 - b- Siz bu bilginiz bakımından kendinize 1-10 arasında bir puan verebilir misiniz? Neden böyle düşünüyorsunuz?
- 14. Sizce pedagojik bilgi nedir?**
- a- Örnek verebilir misiniz?
 - b- Siz bu bilginiz bakımından kendinize 1-10 arasında bir puan verebilir misiniz? Neden böyle düşünüyorsunuz?
- 15. Sizce teknolojik pedagojik alan bilgisi nedir?**
- a- Örnek verebilir misiniz?
 - b- Kendinizi bu yeterliğe sahip olarak görüyor musunuz?
 - c- Siz bu bilginiz bakımından kendinize 1-10 arasında bir puan verebilir misiniz? Neden böyle düşünüyorsunuz?
- 16. Bu üç bilgi türü birbiriyle ilişkili midir? Nasıl?**
- a- Örnek verebilir misiniz?
 - b- Şekil çizerek açıklayabilir misiniz?

Bölüm III

Fizik dersi ile ilgili sorular (tutum, beklenti, öğrenme kaygısı, öğretme kaygısı)

1. Genel olarak fizik dersi ile ilgili görüşleriniz nelerdir?
Sonda: Fizik dersini sever misiniz?
2. Sizce fizik öğrenmek zor mudur? Peki bunu zor yapan nedir?
3. Fizik konularını öğrenirken zorluk çeker misiniz? Örnek verir misiniz?
4. En çok öğrenmekte zorluk çektiğiniz konu hangisi oldu? Neden böyle düşünüyorsunuz, açıklar mısınız?
5. Şimdiye kadar ki fizik derslerinizi düşündüğünüzde sizi çok etkileyen, unutamadığınız bir ders aktiviteniz oldu mu?
 - a. Bu derste sizce öğretmeniniz neyi farklı yapmıştı?
6. Şimdiye kadar ki fizik öğretmenlerinizi ve öğretim elemanlarını düşündüğünüzde kendinize örnek aldığınız biri oldu mu?
 - a. Hangi yönüyle onu kendinize örnek almıştınız?
7. Fizik dersinden beklentilerinizin neler olduğunu söyleyebilir misiniz?
8. Aldığınız fizik eğitimini beklentilerinizi karşıladı mı?

- a. Bu bakımdan kendinize 1-10 arasında bir puan verebilir misiniz? Neden böyle düşünüyorsunuz?
9. Aldığımız fizik eğitimini fen öğretmenliğiniz için değerlendirebilir misiniz? (yeterli, yetersiz v.s).
- a. Neden böyle düşündüğünüzü açıklar mısınız?
- b. Böyle düşünmenize neden olan bir deneyiminiz oldu mu?
- c. Daha nitelikli bir fizik eğitimi için sizce ne yapılabilir?
- d. Öğrendiklerinizi günlük hayata uygulayabiliyor musunuz? Günlük hayata daha çok uygulayabilmek için neler yapılabilir?
10. Fizik kavram ve ilkelerini düşündüğünüzde kendinizi bu konuları öğretebilecek kadar yeterli buluyor musunuz?
- a. Nasıl bu kaniya vardınız, açıklar mısınız?
- b. Bu bakımdan kendinize 1-10 arasında bir puan verebilir misiniz? Neden böyle düşünüyorsunuz?
11. Şimdiye kadar ki ders sunumlarınızda herhangi bir fizik konusu anlattınız mı?
- a. Bu konu neydi?
- b. Konunuzu siz mi seçtiniz?
- c. Konunuz hakkında herhangi bir kavram yanlışlığına sahip olup olmadığınızı fark ettiniz mi?
- d. Konunuzu anlatırken hangi yöntem ve teknikleri kullandınız?
- e. Peki öğretmenlik uygulaması dersinde seçim size bırakılsa hangi konuda ders anlatmak istersiniz? Neden?
12. Fen bilgisi programında yer alan fizik, kimya biyoloji konularını düşündüğünüzde, kendinize en çok hangi alanda güvenirsiniz? Neden?
13. Fizik konularını düşündüğünüzde kendinizi en çok hangi konuda yeterli, hangisinde yetersiz buluyorsunuz? Neden?
14. Sizce fizik kavramlarında hangisi öğrenmek daha zor? Neden?
15. Bir öğrencinin dersi sevip sevmemesi sizce öğretmenin tutumuna ne derece bağlıdır?
16. Öğretmen olduğunuzda öğrencilerinize fizik konularını sevdirmek için neler yaparsınız?
17. Fen ve teknoloji kitabında yer alan fizik deneylerinin sınıf içinde yapılabilirliği hakkındaki görüşleriniz neler?
- a. Siz öğretmen olduğunuzda bu deneylerin tamamını yapar mısınız?
18. Öğretmen olduğunuzda öğrencilerinizin getirdiği fizik sorularını çözmeye istekli olur musunuz?
- a. Soruları doğru cevaplayamamaktan korkar mısınız?

19. Farz edelim ki dershaneye, giden oldukça başarılı bir öğrenciniz var. Bir fizik sorusunu çözerken öğrenciniz sizin çözümünüzün doğru olmadığını söylüyor ve bir sonraki derste dershanedeki öğretmenine sorduğunu ve sizin çözümünüzün yanlış olduğunu söylüyor. Bu durumda tepkiniz ne olurdu?
20. Sınıfınızda hazırladığınız bir fizik deneyi beklenen sonucu vermedi. Bu durumda tepkiniz ne olurdu?
- Böyle bir durumla karşılaşmaktan korkar mısınız?
 - Bu durumla karşılaşmamak için ne yaptınız?



Ek-7. Görüşme Formu II

Adı:

Tarih:../../...

Soyadı:

Saat:...../.....

Görüşme Formu II

Giriş

Merhaba,

Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının, teknolojik pedagojik alan bilgilerini değerlendirmek amacıyla bir araştırma yapıyorum. Bu görüşmeyi yapmaktaki amacım, sizin verdiğiniz cevaplardan oluşan veri setleri yardımıyla fen ve teknoloji öğretmen adaylarının "teknolojik pedagojik alan bilgilerini" değerlendirmektir. Görüşme verileri hiçbir şekilde sizin lisans öğrenimi sırasındaki akademik başarılarınızı etkilemeyecektir. Bu araştırma sonuçlarının, üniversitelerdeki Fen Bilgisi öğretmenliği programının gelişimine katkı sağlayacağını ümit ediyorum.

Görüşme sorularına verdiğiniz cevaplar gizli tutulacak ve bu amaçla araştırma raporunda size bir kod isim verilecektir.

Bu görüşmede " elektrostatik konu alanı " ile ilgili soru olmak üzere, toplam soru soracağım.

Görüşmenin yaklaşık bir saat süreceğini düşünüyorum. Sorular yöneltirken anlamadığınız bir yer olursa lütfen söyleyin.

Başlamadan önce, bu söylediklerimle ilgili kafanıza takılan bir soru var mı? Şayet yoksa sorularına başlamak istiyorum. Şimdiden çok teşekkür ederim.

Nilgün GÜLÇİÇEK

nygulcicek@gmail.com

Görüşme Soruları

ELEKTROSTATİK İLE İLGİLİ YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME SORULARI

Elektriksel yükler ve yüklenme

1. Bir cismin neye göre iletken veya yalıtkan olarak adlandırılır?
2. İletken ve yalıtkan madde deyince ne anlıyorsunuz?
3. İletken ve yalıtkanlara örnek verebilir misiniz?
4. Sizce yalıtkan bir madde elektrikle yüklenebilir mi? Neden?
5. Elektriksel olarak nötr olmak ne anlama gelmektedir?

6. Negatif yüklü bir cisim aynı zamanda pozitif yük barındırır mı?
7. Elektriksel olarak yüklü ve yüksüz olmak ne anlama gelmektedir?
8. Nötr bir cisim nasıl negatif yüklü hale gelir? Şekil çizerek açıkla mısınız?
Sonda: dokunma ile elektriklenme ile nasıl gerçekleşir?
9. Peki nötr bir cismin nasıl pozitif yüklü hale gelebileceğini şekil çizerek açıkla mısınız?
10. Bir cismin elektrikle yüklü olup olmadığını nasıl anlarsınız?
11. Peki bir cismin sahip olduğu elektrik yükünün cinsini belirleyebilir misiniz? Nasıl?
12. Nötr bir elektroskopun topuzuna **negatif yüklü** bir cisim;
 - a) yaklaştırıldığında neler olacağını açıkla mısınız? Neden?
 - b) dokundurulduğunda neler olacağını açıkla mısınız? Neden?
Sonda: topuz ve yaprakların durumunu tek tek açıklayınız.
13. Nötr bir elektroskopun topuzuna **pozitif yüklü** bir cisim;
 - a) yaklaştırıldığında neler olacağını açıkla mısınız? Neden?
 - b) dokundurulduğunda neler olacağını açıkla mısınız? Neden?
Sonda: topuz ve yaprakların durumunu tek tek açıklayınız.
14. Yüklü bir elektroskopun topuzuna **elektroskopla aynı yükle yüklü** bir cisim;
 - a) yaklaştırıldığında neler olacağını açıkla mısınız? Neden?
 - b) dokundurulduğunda neler olacağını açıkla mısınız? Neden?
Sonda: topuz ve yaprakların durumunu tek tek açıklayınız.
15. Yüklü bir elektroskopun topuzuna **elektroskopla zıt yükle yüklü** bir cisim;
 - a) yaklaştırıldığında neler olacağını açıkla mısınız? Neden?
 - b) dokundurulduğunda neler olacağını açıkla mısınız? Neden?
Sonda: topuz ve yaprakların durumunu tek tek açıklayınız.
16. Topraklama ne demektir? Nasıl yapılabilir? Şekil çizerek açıkla mısınız?
17. (+) yüklü bir cisim nötr bir iletkene yaklaştırılıyor. Sonra cisim toprağa bağlanıyor.
 - a) Önce (+) yüklü cisim uzaklaştırılıp, sonra toprak bağlantısı kesilirse, nötr cismin yük durumu hakkında ne söyleyebiliriz?
 - b) Önce toprak bağlantısı kesilip, sonra (+) yüklü cisim uzaklaştırılırsa nötr cismin yük durumu hakkında ne söyleyebiliriz?
18. Faraday kafesi ne demektir? Bize nasıl bir bilgi sağlar? Açıkla mısınız?
Sonda: Faraday'ın buz kovası deneyini duydunuz mu? Bu deney bize nasıl bir bilgi sağlar?
19. İçi oyuk yalıtkan bir küreye yüklü bir cisim dokundurulursa ne olur? Şekil çizerek açıkla mısınız?
20. İçi oyuk iletken bir kürenin dış yüzeyine ve iç yüzeyine yüklü bir cisim dokundurulursa ne olur? Şekil çizerek açıkla mısınız?

Yüklü cisimler arasındaki elektriksel kuvvet

21. Elektriksel kuvvet ve elektriksel alan deyince ne anlıyorsunuz? Açıklar mısınız?
22. Elektriksel kuvvet nelere bağlıdır?
Sonda: k neyi ifade eder? Değeri nedir, birimi var mıdır?
23. Kütleleri ve yük miktarları eşit ve zıt olan noktasal iki cisim aralarında d kadar bir mesafe olacak şekilde yerleştirilmiştir. Bu durumda;

$$+q \bullet \dots \dots \dots d \dots \dots \dots \bullet -q$$

- a) Cisimlerin birbirlerine uyguladıkları elektriksel kuvvetlerin her birini çizerek büyüklüklerini karşılaştırınız.
- b) Sağ taraftaki cismin yalnızca yük miktarı 4 katına çıkarılırsa yanıtınız değişir mi? Nasıl bir değişiklik olur açıklayınız.
- c) Sağ taraftaki cismin yalnızca işareti değiştirilirse yanıtınız değişir mi? Nasıl bir değişiklik olur açıklayınız.
- d) Cisimler arasındaki uzaklık 5 katına çıkarılırsa yanıtınız değişir mi? Nasıl bir değişiklik olur açıklayınız.
- e) Cisimler arasındaki ortam değiştirilirse yanıtınız değişir mi? Nasıl bir değişiklik olur açıklayınız.
- f) Sağ taraftaki cismin yalnızca kütlesi 2 katına çıkarılırsa yanıtınız değişir mi? Nasıl bir değişiklik olur açıklayınız.
- g) Bu iki yük serbest bırakılırsa, nasıl bir hareket yapmalarını beklersiniz?

Elektrik alan

$$+q \bullet \dots \dots \dots d \dots \dots \dots \bullet -q$$

24. Yukarıdaki noktasal iki yük arasında oluşan elektrik alanı çizerek gösteriniz.
Sonda: Elektrik alan skaler mi yoksa vektörel midir?
Sonda: Elektrik alan çizgilerinin sık ya da seyrek olması ne anlama gelir?
Sonda: Elektrik alan çizgileri kaç boyutludur?
25. Yukarıdaki şekilde sağdaki cismin yük miktarının iki katına çıkması ve işaretinin zıt olması durumunda, yine bu cisimler arasında oluşan elektrik alan çizgilerini çizerek gösteriniz.
26. Çizdiğiniz bu elektrik alan çizgilerinin;
a) üzerinde bir yere noktasal bir yük yerleştirelim. Bu yüke bir kuvvet etki eder mi? Cevabınızın nedenini açıklayınız.

- b) arasındaki bir yere noktasal bir yük yerleştirelim. Bu yüke bir kuvvet etki eder mi? Cevabınızın nedenini açıklayınız.
27. Bu çizgiler üzerindeki değişik noktalarda elektrik alanın büyüklüğünü karşılaştırınız.
28. Yüklü cisimler arasındaki elektrik alanı göstermek için çizdiğiniz bu çizgiler gerçekte var mıdır?
29. Düzgün bir elektrik alan çiziniz.
- a) Bu çizgiler üzerindeki pozitif ve negatif yüklerin durumunu şekille açıklayınız.
- b) Bu çizgiler arasındaki pozitif ve negatif yüklerin durumunu şekille açıklayınız.
30. Aralarındaki mesafe oldukça az olan nötr ve pozitif yüklü iki küre çiziniz. Bu iki yük arasında oluşan elektrik alan çizgilerini çizerek gösteriniz.

Düzgün elektrik alandaki parçacığın hareketi

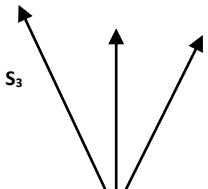
31. 

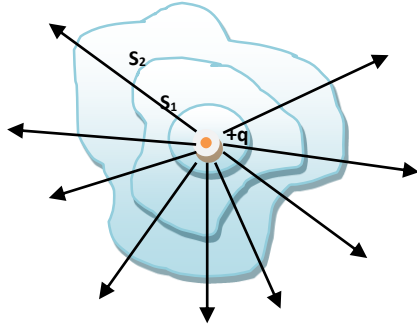
Şekildeki gibi biri pozitif diğeri negatif iki yüklü levha birbirine paralel olacak şekilde yerleştiriliyor.

- a) Bu levhalar arasındaki pozitif yüklü bir cisme etkiyecek olan kuvvetleri şekil çizerek gösteriniz. Pozitif yüklü bu cismin serbest bırakılması halinde levhalar arasında nasıl bir hareket yapacağını açıklayınız.
- b) Bu levhalar arasındaki negatif yüklü bir cisme etkiyecek olan kuvvetleri şekil çizerek gösteriniz. Negatif yüklü(-q yüklü) bu cisim levhalar arasına sabit v hızıyla girerse, cisim üzerine etkiyen kuvvetleri çizerek açıklayınız. -q yükü levhalar arasında nasıl bir hareket yapar, açıklayınız.

Elektrik akısı

32. Elektrik akısı deyince ne anlıyorsunuz? Açıklayınız.
- Sonda: Sembölü ve birimi nedir?
- Sonda: formülü nedir?
- Sonda: Vektörel mi yoksa skaler mi bir büyüklüktür?

33. 
- 433



+q yükü S_1 , S_2 ve S_3 kapalı yüzeyleri tarafından sarılmıştır. Buna göre;

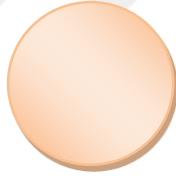
- Bu yüzeylerden geçen net elektrik akısını karşılaştırınız.
- Bu yüzeylerden geçen toplam elektrik akısı yoğunluğunu karşılaştırınız.
- Yüzeylerin içinde +q yükü yerine $-3q$ yükü bulunması durumunda bu kapalı yüzeylerinden geçen net elektrik akısını karşılaştırınız.
- +q yükü S_1 yüzeyinden çıkarılıp, S_2 yüzeyinin içine konulması durumunda, bu yüzeylerden geçen net elektrik akısını karşılaştırınız.

Gauss yasasının yüklü iletken ve yalıtkanlara uygulanması

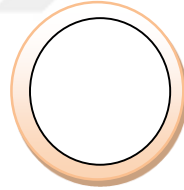
34. Gauss yasası deyince ne anlıyorsunuz?

Sonda: Nelere bağlıdır?

35.



İçi dolu küre



İçi boş küre

Eşit büyüklükte içi boş ve içi dolu küreler +Q yükü ile yüklenmişlerdir.

Buna göre;

- Kürelerin iletken olması durumunda; merkezlerinden eşit uzaklıkta bir noktada içlerinde, yüzeylerinde ve dışlarındaki elektrik alanı karşılaştırınız.
Sonda: Grafikte gösterebilir misiniz?
- Kürenin merkezine küre ile aynı büyüklükte fakat zıt yüklü noktasal bir yük yerleştirilirse cevabımız değişir mi? Açıklayınız.
- Kürelerin yalıtkan olması durumunda; merkezlerinden eşit uzaklıkta bir noktada içlerinde, yüzeylerinde ve dışlarındaki elektrik alanı karşılaştırınız.

Elektriksel potansiyel, yüklü iletken ve yalıtkanlara uygulanması, Eş potansiyel eğrileri ve İş

36. Elektriksel potansiyel kavramı neyi ifade eder?

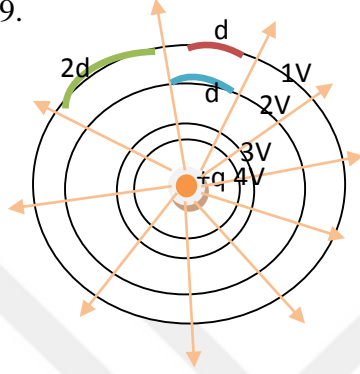
Sonda: Formülü ve birimi nedir?

Sonda: Skaler mi yoksa vektörel midir?

37. Eş potansiyel eğrileri neyi ifade eder? Bir $+q$ yükü etrafında 1V, 2V, 3V ve 4V 'luk eş potansiyel yüzeyler çiziniz.

38. Eş potansiyel eğriler ile elektrik arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

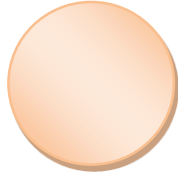
39.



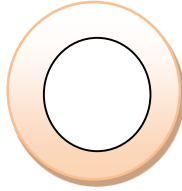
İç içe çizilmiş daireler eş potansiyel eğrilerini yükten dışa doğru çizilmiş oklar ise elektrik alanı temsil etmektedir.

Başka bir $+q$ yükünün $2d$ yolu boyunca hareket ettirilmesi ile yapılan işi 1V 'luk eş potansiyel eğri üzerinde d yolu boyunca yapılan işi ve 2 V 'luk eş potansiyel eğri üzerinde d yolu boyunca yapılan işi karşılaştırınız.

40.



İçi dolu küre



İçi boş küre

Eşit büyüklükte içi boş ve içi dolu küreler $+Q$ yükü ile yüklenmişlerdir. Buna göre;

a) Kürelerin iletken olması durumunda; merkezlerinden eşit uzaklıkta bir noktada içlerinde, yüzeylerinde ve dışlarındaki elektriksel potansiyeli karşılaştırınız.

Sonda: Grafikte gösterebilir misiniz?

b) Kürelerin yalıtkan olması durumunda; merkezlerinden eşit uzaklıkta bir noktada içlerinde, yüzeylerinde ve dışlarındaki elektriksel potansiyeli karşılaştırınız.

Kondansatör ve sığa

41. Kondansatör nedir? Ne işe yarar?
Sonda: Nelere bağlıdır? Birimi ve sembolü nedir?
Sonda: Sığa nedir?
42. Paralel plakalı kondansatör çizerek nelere bağlı olduğunu gösteriniz.
43. Aralarında boşluk olan iki metal levha birbirine paralel olarak yerleştirilmiş ve levhalar bir pilin kutuplarına bağlanmıştır. Akımı ölçmek için de bir ampermetre bağlanmıştır. Buna göre;
- Kondansatörün sığasının değiştirilmesi için ne yapılmalıdır?
 - Kondansatörün sığasının levhalarda biriken yük ve pilin kutupları arasındaki potansiyel farkı ile ilişkisini açıklayınız.
 - Ampermetrenin okuduğu akım değeri kondansatör dolmaya başladığı andan itibaren nasıl değişir? Açıklayınız.
44. Yüklü bir kondansatörde depolanan enerjiyi nasıl ifade ederiz?
Sonda: Nelere bağlıdır?

Ek-8. Görüşme Formu III

Adı:

Tarih:.../.../...

Soyadı:

Saat:...../.....

Görüşme Formu III

Giriş

Merhaba,

Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının, teknolojik pedagojik alan bilgilerini değerlendirmek amacıyla bir araştırma yapıyorum. Bu görüşmeyi yapmaktaki amacım, sizin verdiğiniz cevaplardan oluşan veri setleri yardımıyla fen ve teknoloji öğretmen adaylarının "teknolojik pedagojik alan bilgilerini" değerlendirmektir. Görüşme verileri hiçbir şekilde sizin lisans öğrenimi sırasındaki akademik başarılarınızı etkilemeyecektir. Bu araştırma sonuçlarının, üniversitelerdeki Fen Bilgisi öğretmenliği programının gelişimine katkı sağlayacağını ümit ediyorum.

Görüşme sorularına verdiğiniz cevaplar gizli tutulacak ve bu amaçla araştırma raporunda size bir kod isim verilecektir.

Bu görüşmede " elektrostatik kavramlarına yönelik TPAB değerlendirilmesi " ile ilgili 4 soru soracağım.

Görüşmenin yaklaşık bir saat süreceğini düşünüyorum. Sorular yöneltirken anlamadığınız bir yer olursa lütfen söyleyin.

Başlamadan önce, bu söylediklerimle ilgili kafanıza takılan bir soru var mı? Şayet yoksa sorularına başlamak istiyorum. Şimdiden çok teşekkür ederim.

Nilgün GÜLÇİÇEK

nygulcicek@gmail.com

Görüşme Soruları

ELEKTROSTATİK KAVRAMLARINA YÖNELİK TPAB DEĞERLENDİRMESİ İLE İLGİLİ YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME SORULARI

- 1- "Yaşamımızdaki elektrik" ünitesi kapsamında, Fen ve Teknoloji öğretim programında yer alan konuların sınıflara göre dağılımını açıklar mısınız?
 - a) Bu ünite kapsamında 6. Sınıfta hangi kavramlar verilmektedir?
 - b) Bu ünite kapsamında 7. Sınıfta hangi kavramlar verilmektedir?
 - c) Bu ünite kapsamında 8. Sınıfta hangi kavramlar verilmektedir?
 - d) Elektrostatik konuları hangi sınıf düzeyinde verilmektedir?
 - e) Elektrostatik konularında yer alan anahtar kavramları söyleyebilir misiniz?

Sonda: Bu kavramları açıklar mısınız?

f) Elektrostatik kavramlarının “Yaşamımızdaki elektrik” ünitesinin diğer konuları ile ilişkisini açıklar mısınız?

2- Sizce 7. sınıf öğrencileri “elektrostatik” konusunda hangi kavram yanlışlarına sahip olabilir?

Sonda: Bu konu öğretilirken, öğrencilerin öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar neler olabilir?

- Sizce öğrenciler neden bu konuları öğrenmekte zorlanıyor olabilir?
- Öğrencilerin sahip olabileceği bu olası kavram yanlışlarının nedenleri hakkında ne söyleyebilirsiniz?
- Öğrencilerin sahip olabileceği bu olası kavram yanlışlarının nedenlerini belirlemek için neler yapabilirsiniz?

Sonda: Sizce en etkilisi hangisidir?

- Bu süreçte teknolojiden nasıl yararlanılabilir, açıklar mısınız?
- Öğretimden önce öğrencilerin sahip olabileceği olası kavram yanlışlarını bilmek önemli midir? Nedenini açıklar mısınız?

Sonda: Bunun öğretmene ve öğrenciye sağlayacağı katkılar neler olabilir?

f) Tespit ettiğiniz kavram yanlışlarını gidermek için neler yapabilirsiniz?

Sonda: Bu süreçte teknolojiden yararlanmak mümkün müdür? Açıklar mısınız?

Sonda: Bir örnek üzerinden açıklamanızı genişletebilir misiniz?

- Eğer bu süreçte teknolojiden yararlanıyorsanız, teknoloji kullanmanızın amacı nedir?
- Elektrostatik kavramlarını göz önüne aldığınızda kendinizin kavram yanlışlarına sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz? Bu bakımdan kendinize 1-10 arasında bir puan verebilir misiniz?

Sonda: Neden böyle düşünüyorsunuz?

- Elektrostatik kavramlarını göz önüne aldığınızda kendiniz en çok hangi kavramları öğrenirken zorluk çekmişsiniz? Bu süreçte teknolojiyi kullandınız mı? Nasıl?

3- Sizce elektrostatik kavramlarının öğretiminde hangi öğretim stratejisi, yöntem ve teknikleri kullanılabilir?

- a) Bu öğretim stratejisi, yöntem ve tekniklerinden hangisinin en uygun olduğunu düşünüyorsunuz? Cevabınızın nedenlerini bir örnekle açıkla mısınız?
 - b) Bu süreçte teknolojiden nasıl yararlanılabilir, açıkla mısınız?
 - c) Kendi öğretimiz sırasında bu süreçte teknolojiyi tercih eder misiniz? Nedenini açıkla mısınız?
 - d) Bu süreçte teknolojiyi kullanmanın avantajları ve dezavantajları neler olabilir?
- 4-** Elektrostatik kavramlarına ilişkin değerlendirme yaparken hangi ölçme ve değerlendirme tekniklerini kullanılabilir?
- a) Bu ölçme ve değerlendirme tekniklerinden hangisinin en uygun olduğunu düşünüyorsunuz? Cevabınızın nedenlerini bir örnekle açıkla mısınız?
 - b) Bu süreçte teknolojiden nasıl yararlanılabilir, açıkla mısınız?
 - c) Kendi öğretimiz sırasında bu süreçte teknolojiyi tercih eder misiniz? Nedenini açıkla mısınız?
 - d) Bu süreçte teknolojiyi kullanmanın avantajları ve dezavantajları neler olabilir?

Ek-9. Odak Grup Görüşme Formu

Adı:

Tarih:...

Soyadı:

Saat:...../.....

ODAK GRUP GÖRÜŞME FORMU

Giriş

Merhaba,

Daha öncede bahsettiğim gibi Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının, teknolojik pedagojik alan bilgilerini değerlendirmek amacıyla bir araştırma yapıyorum. Bu araştırma sonuçlarının, üniversitelerdeki Fen Bilgisi öğretmenliği programının gelişimine ve size katkı sağlayacağını ümit ediyorum.

Odak grup görüşmesi bireysel görüşmelerden biraz farklı gerçekleşir. Önceden belirlenmiş sorulara sıra ile cevap vermenizi istiyorum. Ancak söyleyecekleriniz bittikten sonra, bir başka arkadaşınızın söyleyeceklerine eklemek istediklerinizi sıranızı beklemeden söyleyebilirsiniz. Yine görüşme sorularına verdiğiniz cevaplar gizli tutulacak ve bu amaçla araştırma raporunda size bir kod isim verilecektir.

Bu görüşmede yaptığınız öğretimlerle ilgili 8 soru soracağım.

Görüşmenin yaklaşık bir saat süreceğini düşünüyorum. Sorular yöneltirken anlamadığınız bir yer olursa lütfen söyleyin.

Başlamadan önce, bu söylediklerimle ilgili kafanıza takılan bir soru var mı? Şayet yoksa sorularına başlamak istiyorum. Şimdiden çok teşekkür ederim.

Nilgün GÜLÇİÇEK
nygulcicek@gmail.com

- 1- Öğretmenlik uygulamanız sırasında anlattığınız konuya ne kadar sürede hazırlandınız?
- 2- Hazırlık sürecinde en çok zorlandığınız kısım hangisi oldu?
- 3- Anlattığınız konuları öğretirken hangi teknolojilerden yararlandınız? Bu teknolojileri seçmedeki amacınız neydi?
- 4- Kullandığınız teknolojilerin derse sağladığı katkıları söyler misiniz?
- 5- Bu teknolojileri kullanmanızın, öğretiminiz sırasında herhangi bir dezavantajı oldu mu?
- 6- Bu güçlükleri aşmak için neler yapılabilir?

7- Öğretim sırasında teknolojiyi kullanırken nelere dikkat edilmelidir?

8- Öğretim sırasında teknolojiyi kullanırken sizi sınırlandıran neydi? Açıklar mısınız?

Sonda: Sınıf düzeyi, okulun teknolojik donanımı, kendi teknolojik bilgilerimdeki yetersizlikler v.s.



Ek-10. Elektrik Kavram Testi

Ek: Elektrik Kavram Testi (EKT)

Bu testte Elektrik konuları hakkında toplam 20 çoktan seçmeli soru vardır.
Lütfen doğru bildiğiniz soruyu verilen cevap kağıdına işaretleyiniz. *Teşekkürler...*

- İçerik bir metal küre yüksüz (nötr)dir. Negatif yüklü küçük bir cisim bu metal kürenin herhangi bir yerine dokunduruluyor. Birkaç saniye sonra bu cisimdeki fazla bulunan negatif yükler için verilenlerden hangisi doğrudur?
(a) Bütün fazlalık yükler dokundurulan noktanın etrafında kalır.
(b) Fazla yükler kürenin dış yüzeyi üzerine eşit oranda dağılır.
(c) Fazla yükler kürenin iç ve dış yüzeyine eşit oranda dağılır.
(d) Fazla yüklerin çoğu dokundurulan bölge etrafında, geri kalan kısmı ise küre üzerinde dağılır.
(e) Dokunma ile fazlalık yük kalmamıştır.
- İçerik yalıtkan bir maddeden yapılmış bir küre yüksüz (nötr)dir. Negatif yüklü bir cisim bu kürenin herhangi bir yerine dokunduruluyor. Birkaç saniye sonra bu cisimdeki fazla bulunan negatif yükler için verilenlerden hangisi doğrudur?
(a) Bütün fazlalık yükler dokundurulan noktanın etrafında kalır.
(b) Fazla yükler kürenin dış yüzeyi üzerine eşit oranda dağılır.
(c) Fazla yükler kürenin iç ve dış yüzeyine eşit oranda dağılır.
(d) Fazla yüklerin çoğu dokundurulan bölge etrafında, geri kalan kısmı ise küre üzerinde dağılır.
(e) Dokunma ile fazlalık yük kalmamıştır.

3-4-5.sorular için açıklama:

+Q net yüklü iki noktasal cismin birbirine uyguladığı kuvvetin şiddeti F' tir.

$$F \leftarrow \bigcirc +Q \quad +Q \bigcirc \rightarrow F$$

Bu yüklerden birisi net yükü +4Q olan başka bir noktasal cisimle yer değiştiriliyor.

$$\bigcirc +Q \quad +4Q \bigcirc$$

- Bu yük yer değiştirilmesinden sonra +Q yüküne etki eden kuvvet ne olur?
(a) 16 F (b) 4F (c) F (d) F/4 (e) verilenlerden hiçbirisi

- Bu durumda +4Q yüküne etki eden kuvvet nedir?
(a) 16 F (b) 4F (c) F (d) F/4 (e) verilenlerden hiçbirisi

$$\bigcirc +Q \quad +4Q \bigcirc$$

- +Q ve +4Q yükleri arasındaki uzaklık öncekinin üç katına çıkarılırsa +4Q yüküne etki eden kuvvet ne olur?
(a) F/9 (b) F/3 (c) 4F/9 (d) 4F/3 (e) verilenlerden hiçbirisi

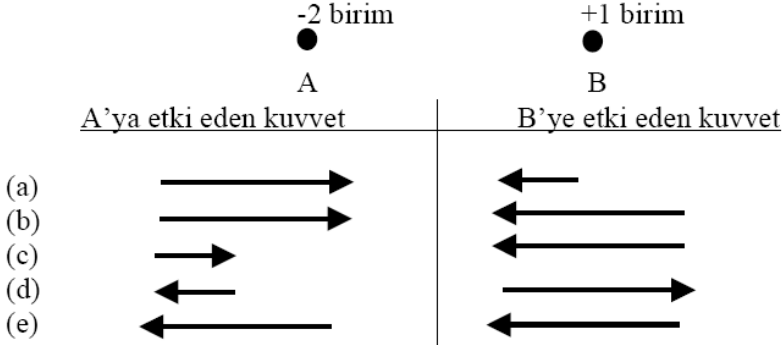
- Verilen oklardan hangisi B yüküne etki eden net kuvvetin yönünü verir?

$$\begin{array}{cc} -1 & +1 \\ \bullet & \bullet \end{array} \quad \begin{array}{c} A \\ B \end{array}$$

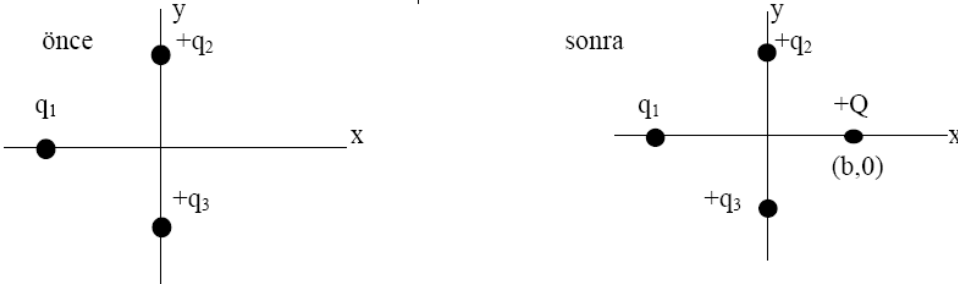
$$\begin{array}{c} +1 \\ \bullet \\ C \end{array}$$



7. Elektrik yükleri sırayla -2 birimle +1 birim olan A ve B yükleri aralarında belli bir mesafe olacak şekilde yerleştirilmiştir. A yükünün B'ye, B yükünün de A'ya uyguladığı kuvvet vektör (ok) çifti için verilenlerden hangisi doğrudur?



8. Aşağıda şekilde gösterildiği gibi, pozitif q_2 ve q_3 yükünün q_1 yüküne uyguladığı net elektrik kuvveti +x eksenini yönündedir. Eğer $(b,0)$ noktasına +Q yükü eklenirse q_1 yüküne etki eden net kuvvet ne olur? (Bütün yükler olduğu yerde sabitlenmiştir.)



- (a) Net kuvvetin büyüklüğünde değişme olmaz çünkü Q yükü x eksenini üzerindedir.
 (b) Net kuvvetin büyüklüğü değişir fakat yönü değişmez.
 (c) Net kuvvette azalma olur ve Q ile pozitif q_2 ve q_3 yükleri arasındaki etkileşimden dolayı da net kuvvetin yönünde de değişim olur.
 (d) Net kuvvette artış olur ve Q ile pozitif q_2 ve q_3 yükleri arasındaki etkileşimden dolayı da net kuvvetin yönünde de değişim olur.
 (e) q_1 ve/veya Q'nun büyüklüğü bilinmeden belirlenemez.

9. Aşağıdaki şekilde verildiği gibi $-q$ yüklerinin P noktasında oluşturduğu elektriksel alan y eksenini boyunca yukarı doğru iken $-Q$ yükü pozitif y ekseninde bir noktaya eklenirse P noktasındaki elektriksel alan ne olur? (Bütün yükler olduğu yerde sabitlenmiştir.)



- (a) Bir değişme olmaz, çünkü $-Q$ yükü y eksenine üzerindedir.
- (b) Şiddeti artar çünkü $-Q$ negatif yüke sahiptir.
- (c) Şiddeti azalır ve $-Q$ ile negatif $-q$ yükleri arasındaki etkileşimden dolayı da net kuvvetin yönünde de değişim olur.
- (d) Şiddeti artar ve $-Q$ ile negatif $-q$ yükleri arasındaki etkileşimden dolayı da net kuvvetin yönünde de değişim olur.
- (e) $-Q$ 'nın diğer $-q$ yükleri üzerine etkisi bilinmediğinden dolayı belirlenemez.

10 ve 11. soru için açıklama:

Üç boyutlu uzayın bir bölgesinde düzenli, sabit değişmeyen bir elektriksel alanın merkezine bir pozitif yüklü parçacık yerleştiriliyor.

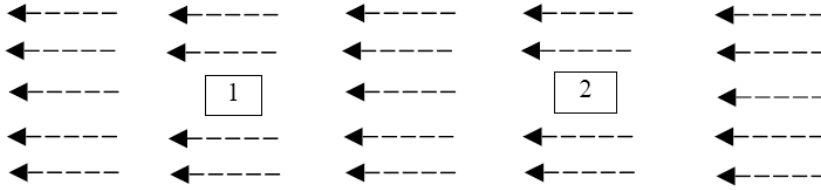
10. Bu parçacık bu alanın merkezinde serbest bırakılırsa bundan sonraki hareketi için hangisi doğrudur?

- (a) Sabit süratle hareket eder.
- (b) Sabit hızla hareket eder.
- (c) Sabit ivme ile hareket eder.
- (d) Lineer değişen ivme ile hareket eder.
- (e) İlk konumunda hareketsiz kalır

11. Sabit elektriksel alan içinde serbest bırakılan pozitif yüklü parçacığın elektriksel potansiyel enerjisi ne olur?

- (a) Sabit kalır çünkü düzenli ve sabit bir elektriksel alan vardır.
- (b) Sabit kalır çünkü yüklü parçacık hareketsiz durmaktadır.
- (c) Artar çünkü yüklü parçacık elektriksel alan yönünde hareket eder.
- (d) Azalır çünkü yüklü parçacık elektriksel alana zıt yönde hareket eder.
- (e) Azalır çünkü yüklü parçacık elektriksel alan yönünde hareket eder.

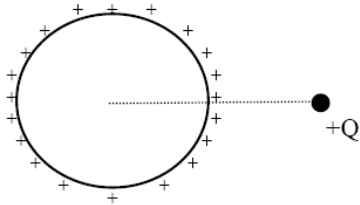
12. Aşağıda gösterildiği gibi değişmeyen sabit bir elektriksel alan içerisine, bir pozitif yük, iki farklı yerden birisine yerleştirilmiş olsun.



Yüke etki eden elektriksel kuvveti 1. ve 2. konumlar için karşılaştırmamız?

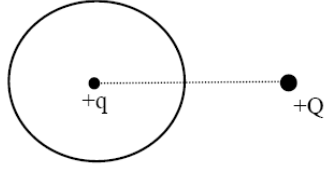
- (a) Yüke etki eden kuvvet 1 konumunda daha büyüktür.
- (b) Yüke etki eden kuvvet 2 konumunda daha büyüktür.
- (c) İki konumda da kuvvet sıfırdır.
- (d) İki konumda da kuvvet eşittir ama sıfır değildir.
- (e) İki konumda da kuvvetler eşit büyüklükte ama yönleri farklıdır.

13. Aşağıda, içi oyuk ve pozitif (+) yükler dış yüzeyine eşit oranda dağılmış bir iletken metal küre gösterilmiştir. Bu kürenin yakınına bir $+Q$ yükü getiriliyor. $+Q$ yükünün getirilmesi ile kürenin merkezindeki elektriksel alanın yönü nasıl olur?



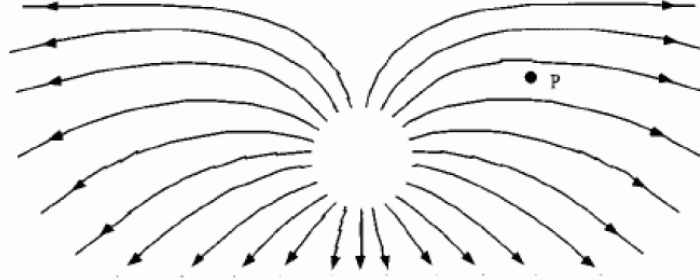
- (a) Sola
- (b) Sağa
- (c) Yukarı
- (d) Aşağı
- (e) Alan sıfırdır

14. Aşağıda gösterildiği gibi, yüksüz iletken ve içi boş bir kürenin içerisine $+q$ yükü yerleştirilmiştir. Kürenin yakınında $+Q$ yükü vardır. Her bir yükün birbirine uyguladığı net elektriksel kuvvet için verilenlerden hangisi doğrudur?



- (a) İki yüke de birbirinden dışarı doğru aynı net kuvvet etki eder.
 (b) İki yükün birbirine uyguladığı net kuvvet yoktur.
 (c) Q 'ya net bir kuvvet etki etmez ama q 'ya etki eder.
 (d) q 'ya net bir kuvvet etki etmez ama Q 'ya etki eder.
 (e) İki yüke de net bir kuvvet etki eder ama bu kuvvetlerin büyüklüğü birbirinden farklıdır.

Aşağıdaki elektriksel alanı 15. soru için kullanınız.



15. Yukarıdaki elektriksel alanda, P noktasına yerleştirilen negatif bir yüke etki eden elektriksel kuvvetin yönü nedir?

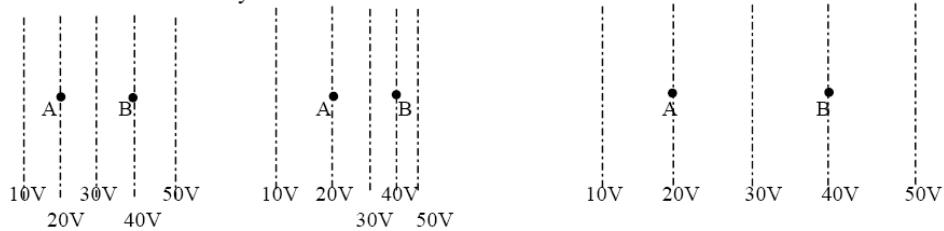
- (a) ← (b) ↙ (c) → (d) ↗ (e) kuvvet sıfırdır

16. Elektrik potansiyeli $+10$ V olan x ekseninde bulunan bir noktaya bir elektron yerleştiriliyor. Elektronun bundan sonraki hareketi için verilenlerden hangisi doğrudur?

- (a) Elektron negatif yüklü olduğu için sola doğru ($-x$ yönü) hareket eder.
 (b) Elektron negatif yüklü olduğu için sağa doğru ($+x$ yönü) hareket eder.
 (c) Elektron sola doğru ($-x$ yönü) hareket eder çünkü potansiyel pozitiftir.
 (d) Elektron sağa doğru ($+x$ yönü) hareket eder çünkü potansiyel pozitiftir.
 (e) Verilen bilgilere göre elektronun hareket yönü belirlenemez.

Soru 17-19 için açıklama:

Aşağıdaki şekilde verilen kesik çizgiler elektriksel alan içindeki eşpotansiyelleri göstermektedir. (Eşit potansiyel çizgileri boyunca hareket eden bir yükün sabit elektriksel potansiyel enerjisi vardır.) $+1\mu\text{C}$ yüklü cisim direk olarak A noktasından B noktasına hareket ettiriliyor.



Ek-11. Elektrostatik Konusunda Sıklıkla Karşılaşılan Kavram Yanılgılarından Hazırlanmış ve Katılımcıların D-Y Şeklinde İşaretlemelerinin İstendiği Tablo

Cümleler	Doğru	Yanlış	Açıklama
f) İletken, içinden elektrik akımının ve/veya ısının akabildiği bir maddedir.			
g) Sadece iletkenler yüklenebilir.			
h) Nemli hava iletkenidir.			
➤ Elektrik yükleri sadece iletkenler üzerinde hareket edebilir, yalıtkanlar üzerinde hareket etmezler.			
➤ Aynı cins yükle yüklenmiş iki iletken arasında, birinin üzerindeki yükler diğerinin üzerindeki i teceğinden dolayı yük transferi olmaz.			
➤ Elektrik yükleri bir telin sadece yüzeyinde akarlar.			
➤ Protonlar cisim boyunca hareket edebilirler.			
➤ Bir elektron yüksüz saf bir negatif yüküdür.			
➤ Elektronlar yaklaşık ışık hızı ile hareket eder.			
➤ Her bir elektron enerji taşır.			
➤ Maddenin elektron ve protonları ayrıldığında hepsi durgun hale gelir ve hareketsiz kalırlar.			
➤ Elektrik enerjisi elektronlar tarafından yapılır.			
➤ Nötr, yüklenmenin üçüncü bir çeşididir.			
➤ Nötr cisim, yüksüz cisimdir/ Nötr cisimler hiç yük bulundurmazlar.			
➤ Yükler; ‘artı yük’ ve ‘eksi yük’ olarak adlandırılır.			
➤ Hem pozitif hem de negatif yükler hareket edebilirler.			
➤ Nötr cisimler negatif yüklüdür, yüklü cisimler de pozitif yüklüdür.			
➤ Nötr cisimde bulunan başlangıçta etkisiz olan yükler sürtünme ile aktifleşir ve pozitif elektrik yüklerine dönüşür.			
➤ Yükler cam gibi dielektrik maddelerden akabilir.			
➤ Yükler kendi başlarına hareket eder.			
➤ Yüklenmiş cisim sadece bir tip yüke sahiptir.			
➤ Elektrik yükleri kendiliğinden oluşur.			
➤ Aynı yükle yüklü iki metal cisim arasında yük transferi olmaz.			
➤ İki zıt yükle yüklü cisim arasında biri nötrleşinceye kadar yük geçişi olur.			
➤ Bir balonun üzerine kürk sürtmek yük üretir.			
➤ Bulutlar birbirlerine sürtünerek yüklenirler.			
➤ Sürtünme ile elektriklenmede bir cisimden negatif yükler diğerine geçerken, diğer cisimdeki pozitif yüklerde ilk cisme geçer.			
➤ Birbirine sürtülen cisimler ayrıldıklarında aynı cins elektrik yüklenir.			
➤ Dokunma ile elektriklenmede nötr cisim yüklü cismin zıt elektrik yükü ile yüklenir.			
➤ Yüklü bir metal ile nötr bir metal cisim arasında yük geçişi olmaz.			
➤ Yüklü bir cisim nötr bir cisme yaklaştırıldığında yükleri nötr cisme geçer.			

➤ İki cisim arasındaki yük geçişinde etkileşim zamanı önemli değildir.			
➤ Elektriklenme, iki cismin birbirine sürtülmesi sonucu elektrik üretilmesiyle oluşur.			
Cümleler	Doğru	Yanlış	Açıklama
➤ Elektriklenme, sürtünme ile elektrik akışı sonucu oluşur.			
➤ Elektriklenme, taşıma, sürtünme ya da iki cismin çarpışması ile oluşur.			
➤ Elektriklenme, saçın ya da küçük kâğıt parçacıklarının çekilmesidir.			
➤ Statik elektrik, elektrik akımının durgun şeklidir.			
➤ Statik elektrik sürtünme ile oluşur.			
➤ Statik elektrik, elektronların birikmesidir.			
➤ Statik elektrik, bir enerji biçimidir.			
➤ Statik elektriklenme olduğu zaman bir cins yük objenin yüzeyine gider diğer cins yük ise merkezde kalır.			
➤ Elektrik bir enerji türüdür.			
➤ Statik elektrik yüksek voltajda hiçbir şey yapamaz.			
➤ Elektrik, ağırlıksızdır.			
➤ Elektrik, fiziksel bir büyüklüktür.			
➤ Akan elektrik ve durgun elektrik olmak üzere iki çeşit elektrik vardır.			
➤ Elektronlar harekete geçtiğinde elektrik akımı başlar ve bütün elektrostatik olayları gözden kaybolur.			
➤ Dıştan dokundurduğunda dış yüzey içten dokundurduğunda iç yüzey yüklenir.			
➤ Metal küre atom gibi düşünülür ve (+) yükler merkezde, (-) yükler dış yüzeyde bulunur.			
➤ Dokunma ile elektriklenmede iki cisim aynı yükte yüklenir ve yükleri eşit oranda paylaşırlar.			
➤ Yüklü cisim dokundurduğunda tüm yükünü küreye boşaltır.			
➤ Yalıtkanlar iletkenler gibi yüklenebilir.			
➤ Tahta çubuk yüklü cisim ve elektroskop arasına konulduğu zaman elektroskopun yaprakları hareket etmez, çünkü tahta çubuk iletken değildir.			
➤ Elektroskop bir maddenin iletken olup olmadığını ölçmeye yarayan araçtır.			
➤ Elektroskop, elektrik akımının kutupluluğunu ölçen araçtır.			
➤ Elektroskop, elektrik akımının dayanıklılığını (strength) ölçen araçtır.			
➤ Elektriksel kuvvet ile yer çekim kuvveti benzer şeylerdir/aynıdır.			
➤ Bir yük olmasa da her noktada kuvvet vardır.			
➤ Biri diğerine göre daha fazla yüke sahip olan iki cisimden yük miktarı büyük olan cisim diğerine daha büyük kuvvet uygular.			
➤ Elektriksel alan ve kuvvet aynı şeydir ve aynı yöndedir/doğrultudadır.			
➤ Elektriksel kuvvetler, elektriksel alan çizgileri boyuncadır.			

➤ Yük elektriksel alan çizgilerinde olmadığı zaman ona bir kuvvet etkimez.			
➤ Elektriksel alan çizgileri gerçektir.			
Cümleler	Doğru	Yanlış	Açıklama
➤ Elektriksel alan çizgileri herhangi bir yerden başlayıp sona erebilir.			
➤ Elektriksel alan çizgileri birbirini kesebilir.			
➤ Elektrik alan çizgileri keskin sınırlar ve ilmekler yapabilir			
➤ Elektriksel alan yükleri çektiği zaman parlama/ışıldama/kıvılcım oluşur.			
➤ Elektriksel alan çizgileri sadece iki boyutludur.			
➤ Bir yerde yük yoksa orada elektriksel alan çizgileri de yoktur.			
➤ Tespit edecek bir şey yoksa alanlar da yoktur.			
➤ Elektriksel alan çizgileri yüklerin hareket yoludur/ hareket yörüngeleri/ yükler tarafından izlenecek olan yollardır.			
➤ Elektriksel alan çizgileri yükleri taşıyan yollardır.			
➤ Elektriksel alan çizgileri kuvvetleri taşıyan yollardır.			
➤ Elektriksel alan çizgileri tam olarak pozitif yükten negatif yüke doğrudur ve hareketi ifade eder.			
➤ Bir pozitif nokta yükün elektriksel alan çizgileri silinir, çünkü her yöne elektriksel alan çizgileri olduğundan birbirlerini yok ederler.			
➤ Hareket eden yük her zaman elektriksel alan çizgilerini takip ederek ivmeli hareket eder.			
➤ Yükler bir yalıtkan üzerinde hareket etmediğinden orada bir elektriksel alan oluşmaz.			
➤ “Coulomb” kanunu nokta yüklere değil, bir sistem halinde bulunan yüklere etki eder.			
➤ Coulomb kanunu noktasal yük dışındaki yük sistemlerine de uygulanır.			
➤ Tek bir noktasal yük düzgün (sabit) bir elektriksel alan oluşturabilir.			
➤ Sabit elektriksel alanda sabit bir elektriksel kuvvet yoktur.			
➤ Sabit elektriksel alana bırakılan yüklü parçacık elektriksel alanda hareket ederken parçacığa etki eden elektriksel kuvvet artar veya azalır (Yükün cinsine göre).			
➤ Elektriksel alan ve akı aynı şeydir.			
➤ Elektrik akısı ve elektrik yükleri vektörelidir.			
➤ Elektriksel alanın sıfır olduğu bir kapalı Gauss yüzeyinde mutlaka elektriksel akı da sıfırdır.			
➤ Gauss yasası, kapalı yüzey olmasa bile simetrik olan tüm yüzeylere uygulanır.			
➤ Gauss yasasında yük dağılımının değil cismin simetrik olması gerekir.			
➤ Kapalı bir Gauss yüzeyi içindeki yükün yüzeyde oluşturduğu akı $\Phi = E \cdot A \cdot \cos\alpha$ ile bulunur.			
➤ Gauss yüzeyindeki elektriksel akı yüzey içindeki yüke bağlı değildir.			
➤ Potansiyel/Gerilim devre boyunca akar.			

➤ Potansiyel/Gerilim ve elektriksel alan arasında bir ilişki yoktur.			
➤ Potansiyel/Gerilim bir enerjidir.			
➤ Eş potansiyel eşit alan veya sabit alan anlamına gelir.			
Cümleler	Doğru	Yanlış	Açıklama
➤ Eş potansiyel çizgileri üzerinde bir yükü hareket ettirmek için iş yapılır.			
➤ Yüksek potansiyeldeki elektriksel alanın büyüklüğünün düşük potansiyele göre büyük olması gerekir.			
➤ Bir kondansatör ve bir pil aynı prensiple işler/çalışır.			
➤ Kondansatörler yük kaynağıdır, yükleri depolarlar.			
➤ Piller yük depo ederler.			
➤ Piller ve jeneratörler elektrik üretir.			
➤ Yükler bir kondansatör boyunca akar.			
➤ Potansiyel farkı sadece kondansatörün iki levhası üzerinde vardır levhalar arasında bir yerde potansiyel fark yoktur.			
➤ Sığayı yüklemek için bir iş yapılmaz.			
➤ Bir kondansatörü yüklemek için hiç iş yapmak gerekmez.			
➤ Bir kondansatörü yüklemek demek, onu yükte doldurmak demektir.			
➤ Bir kondansatörün kapasitesi/sığası üzerindeki yük miktarına bağlıdır.			
➤ Bir kondansatör üzerinde net bir yük vardır.			
➤ Pozitif yüklü sığanın levhaları üzerinde sadece pozitif yükler bulunur.			
➤ “Yükler sığa boyunca hareket eder” , “Yükler kondansatör içerisinde akar”.			
➤ Bir kondansatör iki ayrı levha içerir veya Bir kondansatör için iki farklı parçaya ihtiyaç vardır.			
➤ Kondansatörün levhaları arasındaki uzaklık arttıkça daha fazla yük depolanacağından sığa artar.			
➤ Uzaklık arttıkça kondansatörün levhaları arasındaki potansiyel değişmez.			
➤ Kondansatörün levhaları arasına konulan yalıtkan maddelerin kondansatörün sığasını azalır.			
➤ Yalıtkan maddenin kondansatörün levhaları arasındaki irtibatı koparması sebebiyle sürekli bir volt artışı olur.			
➤ Yalıtkan madde konya bile uzaklık değişmediği için sığa değişmez.			

Ek-12. Ders Sunumu Performansını Öz-Değerlendirme Formu

Adı ve Soyadı:

Tarih:

- 1) Gerçek bir sınıf ortamında ders anlatımı sırasındaki performansınızın güçlü ve zayıf yönlerini belirtiniz.

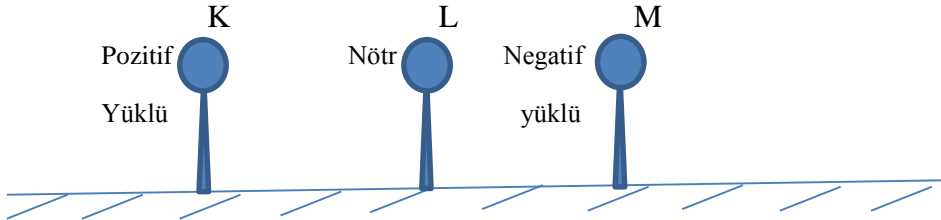
<i>a. Güçlü Yönleri</i>	<i>b. Zayıf Yönleri</i>

- 2) “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi kapsamında anlattığınız elektrostatik derslerini meslek hayatınızda tekrar anlatacağınız zaman nasıl sunarsınız? Derse hazırlanırken ne tür kaynaklara başvurursunuz?

Ek-13. Elektrostatik Kavrama Soruları

(7. Sınıf test kitaplarından yararlanarak hazırlanmıştır.)

1)



6) Yük cinsleri verilen yukarıdaki üç kürenin yük miktarlarını gösteren bir sütun grafiği çizebilir misiniz?

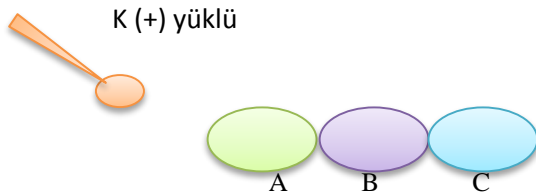
Yük miktarı

Cisim

7) Cevabınızın nedenini açıkla mısınız?

- 2) Plastik çubuk yün kumaşa, cam çubuk ise ipek kumaşa sürtülüyor.
- Bu durumda cisimlerin yük durumları hakkında ne söyleyebilirsiniz?
 - Bu etkileşimi ve sonuçlarını öğrencilerinize şekille göstermek isterseniz, nasıl bir çizim yapardınız? Çizerek açıkla mısınız?
- Plastik çubuk – yün kumaş
- Cam çubuk- ipek kumaş

3)



K (+) yüklü

A B C

Birbirleriyle temas eden üç nötr küreye pozitif yüklü bir cisim yaklaştırılıyor. Pozitif yüklü cisim A küresine yeterince yakın bir konumda iken, A, B, C küreleri birbirinden uzaklaştırılıyor.

Buna göre;

- Kürelerin son yük durumları hakkında ne söyleyebilirsiniz? Şekil çizerek gösteriniz ve cevabınızın nedenini açıklayınız.
- A ve C kürelerinin yük miktarlarını karşılaştırınız.

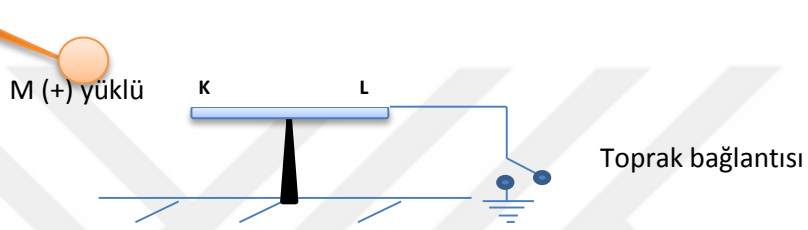
4)



K ve L iletken iki küredir. Bunlardan L küresinin nötr ve K küresi ile L küresi temas ettirildiğinde ise L küresinin (-) yüklü duruma geçtiği bilinmektedir. Buna göre;

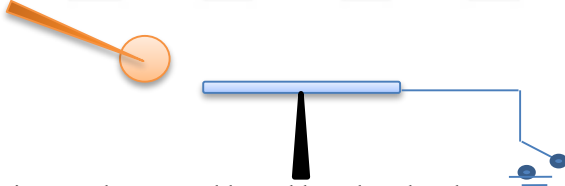
- k) K küresinin temas öncesi yük durumu hakkında ne söyleyebilirsiniz? Cevabınızın nedenini açıklayınız.
- l) K küresinin temas sonrası yük durumu hakkında ne söyleyebilirsiniz? Cevabınızın nedenini açıklayınız.

5)



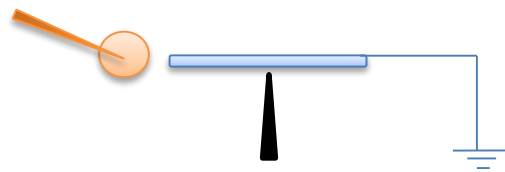
Şekildeki pozitif yüklü M cismi ve Nötr K-L çubuğu verilmiştir. Buna göre aşağıdaki durumları şekil çizerek anlatınız.

a)



M küresi K-L çubuğuna yaklaştırıldığında neler alacağımı şekil üzerinde yükleri çizerek gösteriniz.

b)



Cisimler bu konumdayken anahtar kapatılırsa neler olacağını şekil üzerinde yükleri göstererek anlatınız.

Cisimler bu konumdayken toprak bağlantısı kesildiğinde neler olacağını anlatınız.

M cismi K-L çubuğundan uzaklaştırılıp toprak bağlantısı kesilirse durum değişir mi? Açıklayınız.

Cisimlerin bu şekilde yüklenmesine ne ad verilir?

- 6) Aşağıdaki durumlarda neler olabileceğini şekil üzerinde çizerek anlatınız.
- a) Yüklü bir elektroskopa aynı cins yükü taşıyan bir cisim yaklaştırıldığında; topuz ve yaprakların yük durumlarını açıklayınız.

- b) Yüklü bir elektroskopa aynı cins yükü taşıyan bir cisim dokundurduğunda; topuz ve yaprakların yük durumlarını açıklayınız.

Sonda: yükleri eşitse ne olur?

Cismin yükü fazla ise ne olur?

Elektroskopun yükü fazla ise ne olur?

- c) Yüklü bir elektroskopa zıt yükü taşıyan bir cisim yaklaştırıldığında; topuz ve yaprakların yük durumlarını açıklayınız.

- d) Yüklü bir elektroskopa zıt yükü taşıyan bir cisim dokundurduğunda; topuz ve yaprakların yük durumlarını açıklayınız.

Sonda: yükleri eşitse ne olur?

Cismin yükü fazla ise ne olur?

Elektroskopun yükü fazla ise ne olur?

- 7) Günlük hayatta elektrostatik teknolojik uygulamaları nelerdir?

Sonda: fotokopi makinesi, paratoner, arabaların boyanması, Van De Graff jeneratörü

- a) Yıldırım ve şimşek olayının oluşumunu elektriklenme ile açıklayınız.
- b) Yıldırım ve şimşek olayının azot döngüsü ile bağlantısı var mıdır? Açıklayınız.

8)

- a) Fırtınalı bir havada neler yapmalıyız, nelerden kaçınmalıyız? Nedenleri ile açıklayınız.
- b) Fırtınalı havada araç içinde olmanın güvenli olduğu söylenir. Nedenini fizik bilgilerinizi kullanarak açıklayınız.

Sonda: Faraday kafesi'ni daha önce duydunuz mu? Hakkında bilgi veriniz.

Sonda: Y da Faraday'ın buz kovası deneyi'nin neyi açıkladığını biliyor musunuz?





GAZİ GELECEKTİR..