

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

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN TEKNOLOJİK  
PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİ : VAKA ÇALIŞMASI**

**Berna SARI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman**

**Doç. Dr. Seyit Ahmet KIRAY**

**Konya-2018**



**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü**



**BİLİMSEL ETİK SAYFASI**

<b>Öğrencinin</b>	Adı Soyadı	Berna SARI
	Numarası	158302061012
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim A.B.D / Fen Bilgisi Eğitimi B.D.
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tezin Adı	Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri: Vaka Çalışması

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

Öğrencinin imzası  
(İmza)

*Berna SARI*



T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



### YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	Berna SARI	
	Numarası	158302061012	
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim	A.B.D/Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	
	Tez Danışmanı	Doç.Dr. Seyit Ahmet KIRAY	
	Tezin Adı	Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri: Vaka Çalışması	

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri: Vaka Çalışması başlıklı bu çalışma 29/01/2018 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Danışman ve Üyeler	İmza
Doç.Dr. S. Ahmet KIRAY	Danışman	
Doç.Dr. Aykut Emre BOZDOĞAN	Üye	
Yrd. Doç.Dr. Ersin KARADENİZ	Üye	

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez yazım sürecimde bana her aşamada destek olan, bilgi ve tecrübeleriyle kendisinden akademik olarak çok şey öğrendiğim, bana fikirleri ile yön veren, çalışma prensibini kendime örnek almaya çalıştığım ve saygı duyduğum çok değerli danışmanım Doç. Dr. Seyit Ahmet KIRAY'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayrıca araştırmamın veri toplama sürecinde yardımlarını esirgemeyen Fen bilimleri öğretmenlerine ve değerli arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Tez yazım sürecimde bana moral veren ailemin tüm fertlerine; bana gösterdikleri özveri, destekleri ve sevgileri için annem Hatice SARI'ya, babam İbrahim SARI'ya ve sevgili kardeşlerim Büşra ve Mehmet Ali SARI'ya en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

BERNA SARI



**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü**



Öğrencinin

Adı Soyadı	Berna SARI
Numarası	158302061012
Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi B.D.
Programı	Tezli Yüksek Lisans
<b>Tez Danışmanı</b>	Doç.Dr. Seyit Ahmet KIRAY
Tezin Adı	Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri: Vaka Çalışması

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı Fen Bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri konusundaki özyeterliklerini belirlemektir. Bu bağlamda nitel araştırma yöntemlerinden çoklu durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmada amaçlı örneklem yoluyla seçilen devlet okullarında çalışan 11 Fen Bilimleri öğretmeni ile çalışılmıştır. Araştırma verileri TPAB-Öz Yeterlik Ölçeği, yarı-yapılandırılmış görüşme formu ve ders gözlem notları aracılığıyla elde edilmiştir.

Sonuçlar, fen bilimleri öğretmenlerinin özyeterlikleri AB, PB, TB, PAB,TAB, TPB ve TPAB boyutlarında farklılaştığını göstermektedir. Fen Bilimleri öğretmenleri genel itibariyle pedagojik bilgileri konusunda kendilerine güvenmektedirler. Alan bilgileri ve teknoloji bilgileri konusunda kısmen güvenmektedirler. Öğretmenler derse alan, teknoloji ve pedagoji bilgilerinin entegrasyonunu tam olarak sağlayamamaktadırlar. Ders gözlemleri incelendiğinde bazı öğretmenlerin kendilerini yeterli gördükleri TPAB alt bileşenlerinde gerekli performansları sınıfta gösterememişlerdir. Fen Bilimleri dersine entegre edilen

teknoloji ve pedagoji bilgilerinin bütünleştirilmesi için öğretmenlerin gerekli becerileri göstermesi hayati derecede önemlidir.

### **Anahtar Kelimeler**

Teknolojik pedagojik alan bilgisi, Fen Bilimleri ğretmenleri



**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü**



Öğrencinin

Adı Soyadı	Berna SARI
Numarası	158302061012
Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi B.D.
Programı	Tezli Yüksek Lisans
<b>Tez Danışmanı</b>	Doç.Dr. Seyit Ahmet KIRAY
Tezin İngilizce Adı	Technological Pedagogical Content Knowledge Of The Science Teachers: Case Study

### SUMMARY

The aim of this study is to designate the self sufficiency of science teachers' in the field of technology and pedagogical. In this context from qualitative research methods multi-case is used. In the research 11 science teachers from state schools who are chosen by aimed sampling method are cooperated with. Research datas are obtained by TPAB-Self Sufficiency Crextia, semi-structured meeting forms and lesson observation notes.

Results show that science teachers' self-sufficiency differ in the dimentions of AB, PB, TB, PAB, TAB, TPB and TPAB. In general science teachers believe in themselves quite well in the point of pedagogical knowledge. However, they partially have self-confidence regarding their field and technological knowledge. Teachers can not provide the entegration of technology and pedagogical knowledges into the lessons. When lesson observations studied some teachers who think themselves sufficient couldn't perform well in TPAB subcomponents in classes. It is vitally

important for teachers to perform required skills in completion of technological and pedagogical knowledge entegrated to science lessons.

**Keywords**

Technological pedagogical content knowledge, Science teachers

## KISALTMALAR VE SİMGELER

**AB:** Alan Bilgisi

**BİT:** Bilgi ve İletişim Teknolojileri

**BSB:** Bilimsel Süreç Becerileri

**FTTÇ:** Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre

**IWB:** Etkileşimli Tahta

**LAB:** Laboratuvar

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı

**ÖYEGM:** Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü

**PAB:** Pedagojik Alan Bilgisi

**PB:** Pedagojik Bilgi

**TAB:** Teknolojik Alan Bilgisi

**TB:** Teknolojik Bilgi

**TD:** Tutum ve Değerler

**TPAB:** Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

**TPB:** Teknolojik Pedagojik Bilgi

**TPCK:** Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

**YÖK:** Yüksek Öğretim Kurulu

## İÇİNDEKİLER

<b>BİLİMSEL ETİK SAYFASI.....</b>	<b>iv</b>
<b>TEZ KABUL FORMU.....</b>	<b>v</b>
<b>TEŞEKKÜR.....</b>	<b>vi</b>
<b>ÖZET.....</b>	<b>vii</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>ix</b>
<b>KISALTMALAR VE SİMGELER SAYFASI.....</b>	<b>xi</b>
<b>İÇİNDEKİLER.....</b>	<b>xii</b>
<b>BÖLÜM I.....</b>	<b>1</b>
<b>GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 PROBLEM DURUMU .....</b>	<b>1</b>
1.1.1 TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ .....	5
1.1.1.1 Teknoloji Bilgisi.....	8
1.1.1.2 Pedagoji Bilgisi .....	9
1.1.1.3 Alan Bilgisi .....	9
1.1.1.4 Pedagojik Alan Bilgisi .....	10
1.1.1.5 Teknolojik Alan Bilgisi.....	13
1.1.1.6 Teknolojik Pedagojik Bilgi .....	13
1.1.2 FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİ İÇİN TPAB GEREKLİLİĞİ.....	13
1.1.3 FEN EĞİTİMİNDE TEKNOLOJİNİN YERİ.....	20
1.1.4 FEN EĞİTİMİNDE KULLANILAN TEKNOLOJİK ARAÇLAR .....	22
1.1.4.1 İnternet .....	22
1.1.4.2 Akıllı Tahta/LCD Panel/Tablet .....	25
1.1.4.3 Simülasyonlar.....	26
1.1.4.4 Bilimsel Ölçüm Yapan Araçlar .....	28
1.1.4.5 Çoklu Ortam.....	28
1.1.4.6 Hesap Çizelgeleri .....	28
1.1.4.7 Web 2.0 Araçları .....	29
1.1.4.8 Mobil öğrenme araçları .....	30
1.1.4.9 Dijital Yazılım Programları.....	30
1.2 İLGİLİ ARAŞTIRMALAR .....	31
1.3 ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ .....	44

1.4	PROBLEM CÜMLESİ .....	45
1.5	SAYILTILAR .....	46
1.6	SINIRLILIKLAR.....	46
1.7	TANIMLAR.....	47
	<b>BÖLÜM II</b> .....	48
	<b>YÖNTEM</b> .....	48
2.1	ARAŞTIRMANIN DESENİ.....	48
2.2	ÇALIŞMA GRUBU.....	49
2.3	VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....	54
2.3.1	TPAB-Fen Öz Yeterlik Ölçeği.....	54
2.3.2	Görüşme Formu .....	55
2.3.3	Gözlem.....	56
2.4	VERİLERİN TOPLANMASI.....	56
2.4.1	PILOT ÇALIŞMA .....	57
2.5	VERİLERİN ANALİZİ .....	58
	<b>BÖLÜM III</b> .....	59
	<b>BULGULAR</b> .....	59
3.1	Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Pedagoji Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar .....	59
3.1.1	Ders Planı Hazırlama .....	59
3.1.2	Fen Öğretiminde Kullanılan Öğretim Yaklaşım, Yöntem, Strateji Ve Teknikler.....	60
3.1.3	Ders Değerlendirme Süreci .....	66
3.1.4	Sınıf Yönetimi Bilgisi .....	69
3.1.5	Hizmet Öncesi Pedagoji Bilgisi Yeterliliği.....	71
3.1.6	Öğretmenlerin Pedagoji Bilgileri Sonuçları.....	73
3.2	Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Alan Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar .....	75
3.2.1	Fen Bilimleri Alt Öğrenme Alanları (Fizik, Kimya, Biyoloji, Astronomi ve Yer Bilimleri) Bilgisi .....	75
3.2.2	Kavram Bilgisi/Kavram Yanılgıları/Bilgi Eksikliği .....	78
3.2.3	Bilimsel Süreç Becerileri .....	84
3.2.4	Bilimin Doğası .....	86
3.2.5	Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre .....	89
3.2.6	Hizmet öncesi Alan Bilgisi Yeterliliği.....	91

3.2.7 Öğretmenlerin Alan Bilgileri Sonuçları .....	92
3.3 Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknoloji Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar .....	94
3.3.1 Laboratuvar Teknolojileri Bilgisi .....	94
3.3.2 Dijital Teknolojiler Bilgisi .....	96
3.3.3 Yazılım Programları Bilgisi .....	98
3.3.4 Fen Eğitiminde Kullanılan Teknolojiler Bilgisi .....	99
3.3.5 Hizmet öncesi Teknoloji Bilgisi Yeterliliği .....	103
3.3.6 Öğretmenlerin Teknoloji Bilgileri Sonuçları .....	105
3.4 Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknoloji Pedagoji Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar .....	107
3.4.1 Teknoloji Bilgileri İle Pedagoji Bilgilerinin Derse Entegrasyonu .....	107
3.4.2 Öğretmenlerin TPB Sonuçları: .....	118
3.5 Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Pedagoji Alan Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar ..	121
3.5.1 Pedagoji Bilgileri İle Alan Bilgilerinin Derse Entegrasyonu .....	121
3.5.2 Öğretmenlerin PAB Sonuçları: .....	129
3.6 Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknoloji Alan Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar	130
3.6.1 Teknoloji Bilgileri İle Alan Bilgilerinin Derse Entegrasyonu .....	130
3.6.2 Öğretmenlerin TAB Sonuçları: .....	138
3.7 Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknoloji Pedagoji Alan Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar .....	140
3.7.1 Teknoloji Bilgileri, Pedagoji Bilgileri ve Alan Bilgilerinin Derse Entegrasyonu .....	140
3.7.2 Öğretmenlerin TPAB Sonuçları: .....	148
<b>BÖLÜM IV .....</b>	<b>151</b>
<b>TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>151</b>
4.1. TARTIŞMA .....	151
4.2. SONUÇ .....	158
4.3. ÖNERİLER .....	161
<b>EKLER .....</b>	<b>163</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>180</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>190</b>

# BÖLÜM I

## GİRİŞ

Bu bölümde, problem durumu, problem cümlesi, sınırlılıklar, sayılılar ve tanımlamalara yer verilmiştir.

### 1.1 PROBLEM DURUMU

Yaşadığımız teknoloji çağı beraberinde yenilikler ve gelişmeler getirmiştir. Sürekli değişim ve gelişim halinde olan teknolojileri öğrenmek için gerekli becerilere sahip olmak ihtiyaç haline gelmekte ve hayatımızda teknoloji okuryazarı bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun yanı sıra her alanda etkisini gösteren bu yenilik ve gelişmeler, eğitim-öğretim sürecine de yansımıştır. Gelişmelerin beraberinde eğitim sisteminde düzenlemelere de gidilmiştir.

Eğitim sistemimiz için gerekli düzenlemeler ve eğitim sisteminin kalitesinin artırılması için çalışmalar yapılmıştır. Çalışmaların odağını ise öğretim programlarının uygulayıcısı olan öğretmenler oluşturmuştur (Bilici, 2012). Öğretmenlik yapabilmek için gerekli bilgi, beceriye sahip olunması gereklidir. Etkili bir öğretmen olabilmek içinse, öğretmenin kendisinde var olan donanım ve zenginliği kullanması gerekir (Cüceloğlu ve Erdoğan, 2014). Dolayısıyla öğretmen niteliğini ve donanımı artırma konusu sürekli gündemde önemini korumuştur.

Bilinmelidir ki, eğitim ihtiyacının arttığı günümüzde insanları eğiten ve yol gösteren öğretmenlerin sorumluluk çerçevesi oldukça genişlemektedir. O nedenle; gelecek nesillerin beklenen nitelikte olabilmesi ve bilim-teknoloji çağına ayak uydurabilmesi için şu sorulara cevap aramak gerekir (Yılman, 1992).

- İstenilen nitelikte nesiller yetiştirebilme nasıl gerçekleşmelidir?
- Bu konuda gerekli düzenlemeler nasıl yapılmalıdır?

- Öğretmenlerin eğitiminde gerekli iyileştirme yoluna nasıl gidilmelidir?

Ülke için gerekli nitelikli insan gücünün yetiştirilmesi, öğretmenlerin niteliği ile bağlantılı olduğundan bu sorulara cevap aranması ve gerekli düzenleme çalışmaları yapılmalıdır. Turhan (1964)'a göre, öğretmen faktörünün dahil edilmediği eğitim sistemi plan ve düzenlemelerinin başarılı olamayacağını belirtmiştir. İleriye dönük olumlu eğitim ıslahatlarının gerçekleşmesi öğretmen faktörünün tümüyle ele alınması ile mümkün olacaktır. Çünkü öğretim programlarına ve eğitim kurumlarına gerekli yasal düzenlemeler ve iyileştirmeler yapılsa da öğretim programı yürütücüsü öğretmenler için düzenlemelerin olmaması başarısızlığı getirecektir. Halbuki bir öğretim programı ne kadar kusursuz olursa olsun, programı uygulayacak öğretmenin yeterli bilgi ve beceriye sahip olmaması öğrenciden beklenen verimin gerçekleşemeyeceğinin göstergesidir (Yılman, 1992).

Bu doğrultuda öğretmenlerin sahip olması gereken yeterlikler ve bu yeterliklerin hangi amaçlara hizmet edeceği açıklanmıştır.

Öğretmen yeterlikleri,

- Milli Eğitim hedeflerine destek sağlamak,
- Öğretmenlerin niteliği ve kalitesi için karşılaştırma yapabilecek sistem oluşturmak,
- Toplumun ihtiyaçlarına cevap vermek,
- Öğretmenlerin kendini mesleki açıdan geliştirmesine fırsat tanımak,
- Öğretmenlerin bilgi, beceri, tutum gibi değerlerini açıklayarak toplumun gözünde statüsünü yükseltmek,
- Öğretmenlerin mesleki gelişimlerinde güvenilir bir kaynak olmak,

gibi pek çok amacın gerçekleşmesi için hazırlanmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü [ÖYEGM] , 2006). Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü tarafından

hazırlanan *öğretmenlik mesleği yeterlik alanlarını* inceleyelim. Öğretmenlik mesleği 6 yeterlik alanı, 31 alt yeterlik alanı ve 233 performans göstergesinden oluşmaktadır.

Öğretmenlik mesleği genel yeterlik alanı şunlardır;

- A-** Kişisel ve Meslekî Değerler – Meslekî Gelişim
- B-** Öğrenciyi Tanıma
- C-** Öğretme ve Öğrenme Süreci
- D-** Öğrenmeyi, Gelişimi İzleme ve Değerlendirme
- E-** Okul, Aile ve Toplum İlişkileri
- F-** Program ve İçerik Bilgisi

Öğretmen mesleği genel yeterlik alanları ile özel yeterlik alanları birlikte ele alınmaktadır. Her bir ders için özel alan yeterlikleri de ele alınmıştır. Örneğin, Fen ve Teknoloji Özel Alan Yeterlikleri 25 Temmuz 2008 tarih ve 2391 sayılı onayı ile yürürlüğe girmiş, Fen ve Teknoloji öğretmenlerine alanlarına ait gelişim hedeflerini göstermek için hazırlanmıştır (ÖYEGM, 2008). Fen ve Teknoloji öğretmenleri için belirlenen özel alan yeterlikleri ise 5 başlık altında toplanmıştır. Bunlar;

1. Öğrenme-öğretme sürecini planlama ve düzenleme
2. Bilimsel, teknolojik ve toplumsal gelişim
3. Gelişimi izleme ve değerlendirme
4. Okul, aile ve toplumla işbirliği
5. Mesleki gelişimi sağlama

olarak verilmiştir (ÖYEGM, 2008). Fen ve Teknoloji Özel Alan Yeterlikleri 5 yeterlik alanı, 24 yeterlik ve A1, A2, A3 yeterlik düzeyi altında 132 performans göstergesinden oluşmaktadır.

Fen ve Teknoloji öğretmenlerinden öğretim programının uygulanması sürecinde bilimsel süreç becerileri, öğretim stillerini içine alan öğretim durumlarının planlanması ve düzenlenmesi beklenmektedir. Bilim ve teknoloji arasındaki ilişkinin anlaşılması, bilim ve teknoloji alanındaki kavram yanlışlarının tespitinin belirlenmesi, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin topluma etkisine yönelik

etkinliklerin düzenlenmesi hususunda öğretmenlere birçok sorumluluk düşmektedir. Ayrıca Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin bilişim teknoloji araçlarından mesleki gelişimleri yönünde faydalanması, teknolojileri yaşam boyu öğrenme ve kullanma becerileri göze çarpmaktadır (ÖYEGM, 2008). Nitelikli öğretmen özelliklerinden biri de öğretmenlerin teknoloji, pedagoji, alan bilgilerini bütünleştirerek öğrenme ortamlarında amaçlarına uygun olarak kullanabilmesidir (Gencosman, 2015). Yapılan çalışmalara bakıldığında teknoloji, pedagoji, alan bilgileri birbiriyle bağımlı bir şekilde gelişip, öğretim süreci planlama ve düzenlenmesi esnasında harmanlanarak yer almaktadır.

ÖYEGM ‘nün raporundan da anlaşıldığı üzere, öğretmenlerin hem alan bilgisi hem mesleki pedagojik bilginin harmanlanması gerekmektedir. Günümüz teknolojilerinin ilerlemesi ile öğretmen yeterliği tanımı daha kapsamlı hale gelmiş, bu yeterliklere teknoloji boyutu da dahil edilmiştir (Yılmaz, 2014).

Bundan önceki yıllara baktığımızda iyi bir alan bilgisine sahip öğretmenlerin, dersini en iyi öğretebileceği düşüncesi kabul edilen bir görüştü. Ancak Mishra ve Koehler (2006)’in öğretmenlerin konuları farklı yöntem ve tekniklerle, farklı durumlarla ilişkilendirilerek öğrencilere aktarması ve öğretimini gerçekleştirmesi ihtiyacının doğması ile sadece öğretmenin mevcut alan bilgisinin yetmeyeceğini göstermiştir. Bunun yanında öğretmendeki alan bilgisinin yanı sıra bilgilerini iyi bir şekilde sunabileceği pedagojik bilginin olması lazımdır (Demir ve Bozkurt, 2011).

Uluslararası ve ulusal alanda yapılan çalışmalarda öğretmen yeterliklerinde pedagojik alan bilgisine (PAB) vurgu yapılmıştır. PAB, öğretmenlerde bulunması beklenen nitelik olarak ele almak mümkündür. Mesleki gelişim için bu bilgi türünün ne denli önemli olduğunu görülmektedir (Boz ve Boz, 2008; Gudmundsdottir ve Shulman, 1987; akt. Bilici, 2012). Teknolojinin öğrenme ortamlarında yerini almaya başlamasıyla öğretmenlerin PAB’lerinin yanı sıra teknoloji boyutu devreye girmiştir. Öğretmenlerin kendi branşına ait konu alanlarına teknolojiyi entegre etmelerine ilişkin çalışmalara ihtiyaç duyulmuştur (Gencosman, 2015). Dolayısıyla içerik, pedagoji, teknolojinin kesişmesi ile Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) ortaya çıkmıştır.

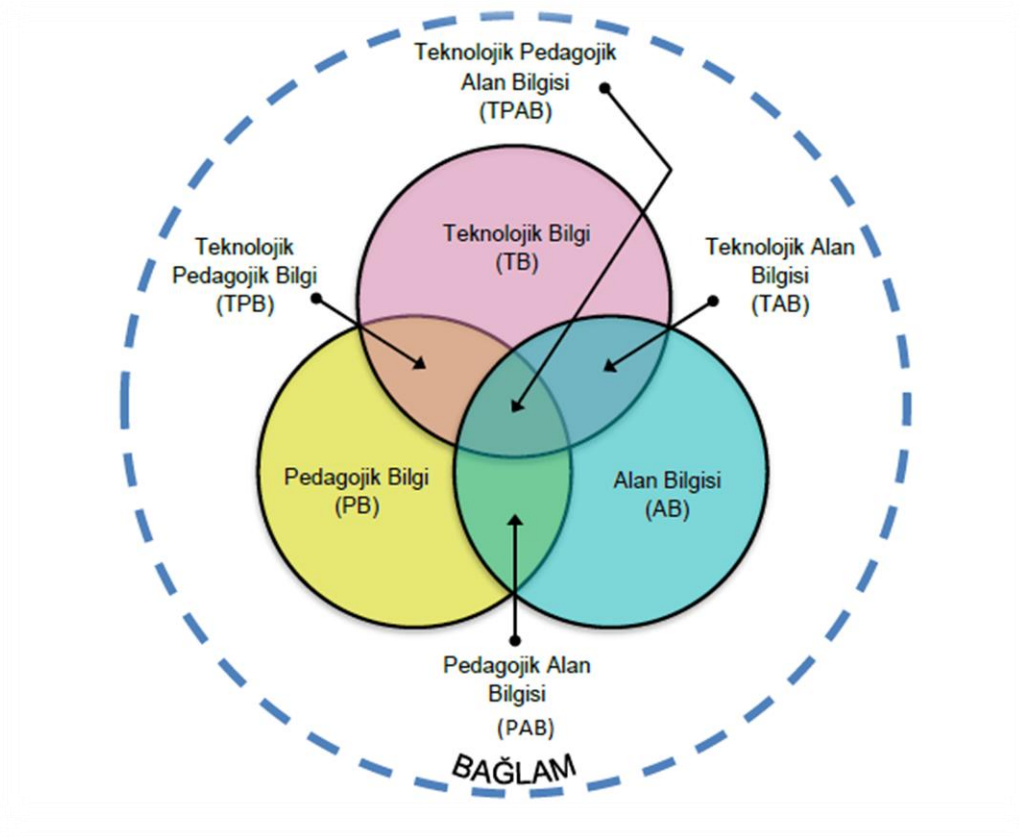
TPAB, ortaya koyulduğu 2006 yılından itibaren birçok araştırmacının dikkatini çekmiştir. Günümüzde teknolojik yeniliklerin artış göstermesi ile TPAB ve bileşenleri hala gündemde kalmakta, bu konuda çalışmalar devam etmektedir.

### **1.1.1 TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ**

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) kavramının çıkış noktasını, teknolojinin eğitime dahil edilmesiyle yeni bir bilgiye ihtiyaç duyulması oluşturmuştur (Guzey ve Roehrig, 2009). TPAB kavramı ilk kez Pierson (1999) tez çalışmasında yer almıştır (Bilici, 2012). 2006 yılında ise Mishra ve Koehler, TPAB kavramı ve yapısı üzerine yaptığı çalışmalarla TPAB kavramını etkili olarak literatüre kazandırmışlardır.

Mishra ve Koehler (2006), eğitimde kullanılan teknolojilerden verim alabilmek için TPAB kuramının gerekli olduğunu vurgulamışlardır (Gencosman, 2015). Koehler ve Mishra (2005), TPAB kuramını 7 kategori halinde açıklamışlardır. Bu kategoriler aşağıda belirtilmiş, Şekil-1 'de şema üzerinde gösterilmiştir.

- 1.Teknoloji Bilgisi
- 2.İçerik Bilgisi
- 3.Pedagojik Bilgi
- 4.Pedagojik İçerik Bilgisi
- 5.Teknolojik İçerik Bilgi
- 6.Teknolojik Pedagojik Bilgi
- 7.Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi



Şekil-1: TPAB ve Bileşenleri (Koehler ve Mishra, 2009).

Şekilden de anlaşılacağı üzere, TPAB teknoloji bilgisi, içerik (alan) bilgisi, pedagoji bilgisi arasındaki etkileşime dayanmaktadır (Jang ve Chen, 2010). TPAB ve bileşenlerinin şematik gösterimi incelendiğinde, TPAB ‘in yapısını oluşturan üç ana bileşenin birbiriyle iç içe ve etkin bir etkileşimi olduğu görülmektedir. TPAB, pedagojinin teknolojinin içeriğin harmanlanmasıyla oluşan bir boyut olmakla birlikte bir bütün olarak gelişmeye devam etmekte olan bir bilgi türüdür. Mishra ve Koehler (2009) TPAB kavramını,

*İçeriğin öğretilmesine ilişkin teknoloji yardımıyla pedagojik yöntem ve tekniklerin kullanılmasını gerektiren etkili bir öğretimin gerçekleşmesini sağlayan teknoloji pedagoji ve içerik bileşenlerinin ötesinde gelişen bilgi bütünüdür.*

şeklinde açıklamışlardır (Koehler ve Mishra, 2009). TPAB kavramının biraz daha açılması gerekirse, öğrenilmesi zor kavramların öğrenilmesini kolaylaştırmak ya da karşılaştıkları sorunların çözümünde teknolojinin yardımcı etkisi vardır. Öğrencide var olan ön bilgilerin üzerine yeni bilgiler inşa edebilmesi, bilgi temelini güçlendirmesi için gerekli yöntemlerle teknolojiyi nasıl kullanacağını bilmesi hakkındaki bilgiler TPAB'in temeli oluşturur (Koehler ve Mishra, 2009; Timur ve Taşar, 2011). Kısaca açıklanırsa TPAB, öğrenme ortamı ile teknolojinin başarılı bir şekilde bütünleştirmesine olanak sağlayan içerik, pedagoji ve teknoloji arasındaki karışık etkileşimleri anlama konusunda yeni bir durum temsil etmektedir (Jang ve Chen, 2010).

Niess tarafından tanımlanan TPAB'in kesişim bileşenleri ;

- Konunun teknoloji ile anlamlandırılması bilgisi,
- Konu alanının teknoloji ile entegrasyonu için gerekli olan program ve materyal, araç-gereç bilgisi,
- Konunun teknoloji ile anlamlı öğretilmesi için kullanılan öğretim stratejileri, yöntem ve teknik bilgisi ve sınıf yönetimi bilgisi şeklindedir (Ay, 2015).

TPAB, PAB uzantısı olup bir öğretmen teknolojik araçları nasıl kullanacağını bilmesi, bunu pedagojik stratejiler yoluyla dönüştürmesi ve özel konuların öğretimi için gerekli içerik temsilleri ile birleştirebilmesidir (Jang ve Chen, 2010). Lee (2011) 'e göre teknolojinin öğrenme ve öğretmeye büyük etkisi olduğu bilim eğitimcileri tarafından vurgulanmaktadır (Lin, Tsai, Chai ve Lee, 2013). Bilgi ve eğitim teknolojilerinin öğrenme ortamındaki önemi düşünülürse, öğrenci ve öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojilerini öğrenmesi bu konuda gerekli bilgi ve donanımlara sahip olması ihtiyacını ortaya çıkarmıştır (Öztürk, 2013). Bu nedenle öğretmenlerin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisine sahip olması gerektiği, anlamlı öğrenmelerin gerçekleştirilmesi açısından bu bilginin büyük bir öneme sahip olduğu görülmektedir. Aynı zamanda TPAB, öğretmenlerin teknolojiyi eğitimde etkin bir şekilde kullanabilmesi, eğitime yönelik teknoloji imkanlarının araştırılması ve

teknolojinin öğrenme ortamlarına dahil edilme sürecini de kapsamaktadır (Kaya, Kaya ve Emre, 2013). TPAB, günümüzde yeni çıkan teknolojilerin hayatımızda yerini almasıyla pedagoji, teknoloji ve alan bilgi tabanları arasındaki dinamik dengeyi oluşturmada bir güç haline gelmiştir (Kurt, 2012).

Öğretmenlerin TPAB'a sahip olması, teknolojiyi uygun ve doğru bir biçimde kullanabilme yetisi olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğrencileri için kavram öğretiminde teknolojinin önemli bir yeri olduğunu da bilincindedir (Bilici, 2012). Belirtildiği gibi Koehler ve Mishra (2008), öğretmenlerin gelişmiş teknoloji bilgileri yanı sıra bu bilgileri sınıfta uygulamaları gerektiğine vurgu yapmışlardır. Teknoloji bilgisi, teknoloji hakkında bilgi edinmekten çok teknolojiyi derin bir anlayış içerisinde sınıfta etkin bir şekilde kavratılabilmek, iletişim, problem çözme ve problemlerin çözümü için üretken olmak da oldukça önemlidir (Guzey ve Roehrig, 2009). McCrory (2008) tarafından TPAB bilim, öğrenci, teknoloji, pedagoji dört unsura dayanak teşkil etmektedir. Bu unsurların işbirliği içinde oluşması, teknolojinin bilinmesi, öğretim programında teknolojinin kullanılması ve teknolojinin nasıl öğretilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Çeşitli bilim kavramları hakkında öğrencilerin bu görüşleri anlamasını ve bu konuda ilerlemesine yardımcı olması için Fen Bilimleri öğretmenlerinin bu konuda uygun bilgiye sahip olması gerekmektedir. Öğrencilerin belirli ihtiyaçlarını karşılamak için öğretmenlerin öğrenme konusunda anlayış ve derin bir bilgiye sahip olması gerekmektedir. Öğretmenler, öğrencilerdeki kavram yanlışlarını ve önceki kavram bilgilerinin değişiminde bilgi sahibi olmalıdır. Kavram yanlışlarının düzeltilmesi ve iyileştirilmesini sağlamalı, stratejik olarak kavram öğretiminde kolaylaştırıcı olmalıdır (Guzey ve Roehrig, 2009).

TPAB'ın daha iyi anlaşılması için TPAB bileşenlerinin açıklanması gerekmektedir.

#### **1.1.1.1 Teknoloji Bilgisi**

Teknoloji bilgisi, teknoloji ile ilgili çalışmaları, teknolojik araçlar ve bu araçların kullanım bilgisini içerir (Koehler ve Mishra, 2009). Kitap, ders

materyalleri, modeller, laboratuvar malzemeleri gibi geleneksel teknolojilerin yanı sıra internet, bilgisayar ve yazılımları, projeksiyon, akıllı tahta gibi ileri teknolojilerin kullanım bilgileri de bu alan içerisinde yer alır (Gencosman, 2015). Ayrıca bu bilgi türü pedagoji ve alan bilgisine göre daha dinamiktir, değişimlerin daha çabuk etkisinde kalmaktadır (Koehler ve Mishra, 2009). Bu bilgi teknoloji çağının getirdiği yenilik ve değişimlerden çabuk etkilendiği için, öğretmenler teknoloji bilgilerini güncellemeli ve yeniliklere açık olmalıdırlar (Mutluoğlu, Erdoğan 2012; Gencosman, 2015).

### **1.1.1.2 Pedagoji Bilgisi**

Koehler ve Mishra (2009), pedagoji bilgisini öğretme sürecindeki uygulamalar, öğrenme ve öğretme strateji, yöntem, teknikleri kapsayan bir bilgi türü olarak açıklamışlardır. Öğrencilerin nasıl ve neleri öğrendiğinden haberdar olunması, ders ve yıllık planların oluşturulması, sınıf yönetimi ve modellerinin uygulanması öğretmenin pedagojik bilgisini kullanmasıyla gerçekleşebilir. Pedagojik bilgi açısından kendini geliştiren bir öğretmen, öğrencilerin bilgileri zihinlerinde nasıl oluşturduklarını, becerilerini nasıl geliştirdiklerini anlayan ve bu değişiklikleri fark edebilir (Koehler ve Mishra, 2009).

Pedagoji bilgisi öğretmenlerin öğretim sürecine karşı gösterdikleri tutum ve inançları da içermektedir (Kaya, 2010). Bu süreçte öğretmen öğrencilerine olumlu bir tutum sergilemeli, öğrencileriyle gönül köprüsü kurarak öğrencilerinin kendilerini değerli hissetmesini sağlamalıdır (Cüceloğlu ve Erdoğan, 2014). Öğretimde pedagojik bilgi eksikliğinden ötürü, eğitim iletişimi ve eğitim programlarının uygulanması sürecinde sıkıntıların yaşanması kaçınılmaz olur (Apuhan, 2004).

### **1.1.1.3 Alan Bilgisi**

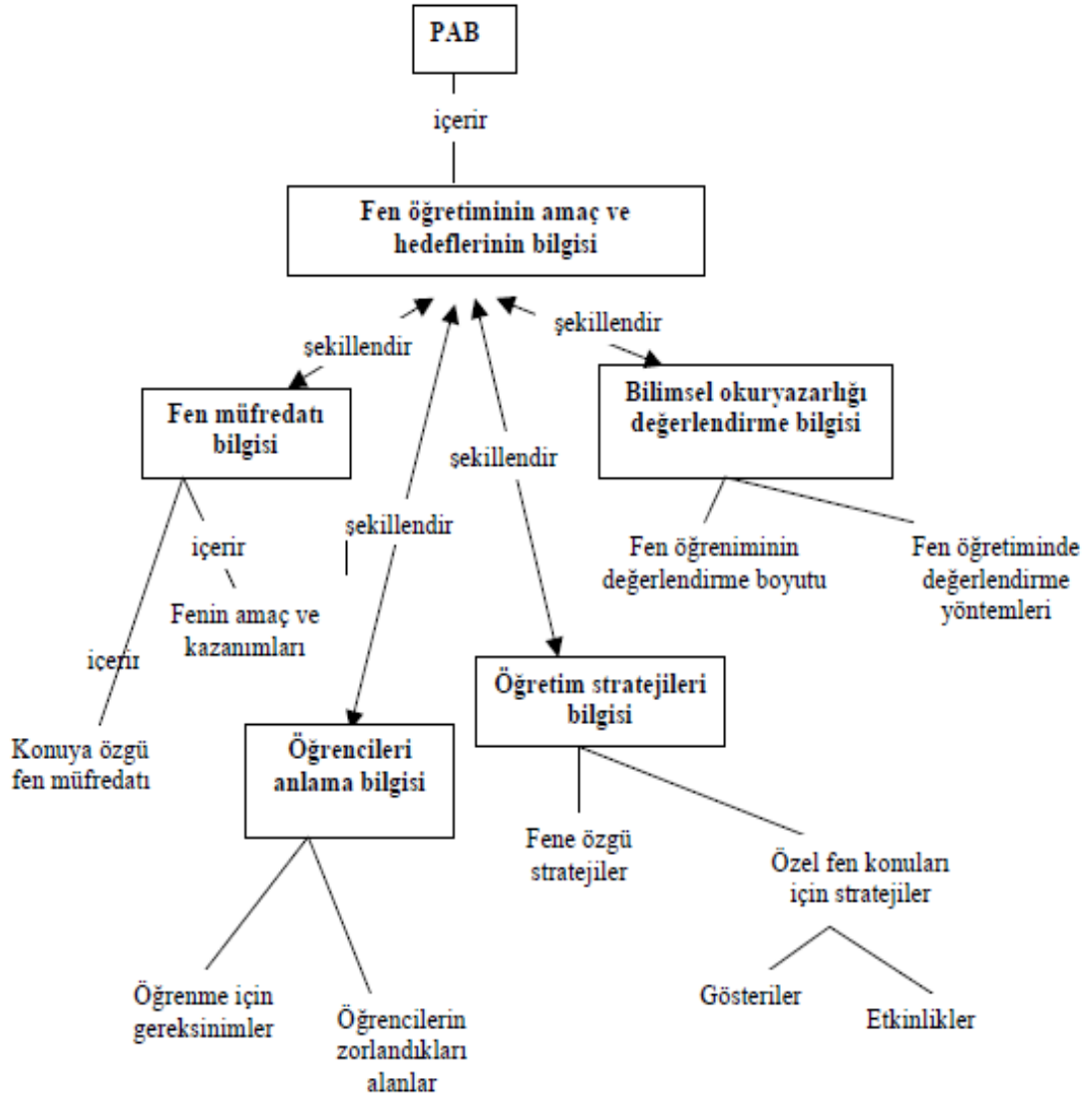
Alan bilgisi, öğretmenlerin öğretecekleri disiplinler hakkındaki derin bilgileridir (Koehler ve Mishra, 2009). Öğretmenin öğretim sürecine başlayabilmesi için kendi branşına ait konu alanı ile ilgili yeterli düzeyde bilgisinin olması gereklidir (Mutluoğlu, Erdoğan 2012; Gencosman, 2015).

#### 1.1.1.4 Pedagojik Alan Bilgisi

Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) ilk kez Shulman tarafından tanımlanmıştır. Shulman (1986)'a göre, bir konunun öğrenci tarafından anlaşılması, karşındakine bilgiyi, analogiyi, şemayı, şekli aktarabilmek için öğretmenin öğretim tekniğine, öğretim stratejisine ihtiyacı vardır (Babacan, 2016). Pedagojik alan bilgisi, pedagoji ile alan bilgisinin kesiştiği noktada yer alan, öğretilecek konu ya da disiplinlerin sunuş biçimidir (Kula, 2015). Grossman (1990) da, konuların belirli öğretim strateji, yöntem ve teknikler ile sunulması olarak açıklamıştır (Kaya, 2010). Uşak (2005) 'a göre öğretmenin öğreteceği konu hakkında derin bir alan bilgisinin olması, öğreteceği konuyu öğrenci seviyesi ve hazır bulunuşluk düzeyini dikkate alarak nasıl aktardığı PAB amaçlarından biridir (Bal ve Karademir, 2013).

Magnusson ve diğerleri (1999), fen öğretiminde PAB' ni açıklamışlardır. Bu modeli açıklarken fen öğretimi hedeflerini de dikkate almışlardır.

- a. *Fen öğretiminin amaç ve hedeflerinin bilgisi,*
- b. *Fen müfredatı (öğretim programı) hakkındaki bilgi ve inançlar,*
- c. *Öğrencilerin belirli fen konularını anlaması hakkındaki bilgi ve inançlar,*
- d. *Fen öğretimindeki değerlendirmeler hakkındaki bilgi ve inançlar,*
- e. *Fen öğretimi için öğretim stratejileri hakkındaki bilgi ve inançlardır.*(Canbazoglu Bilici, 2012).

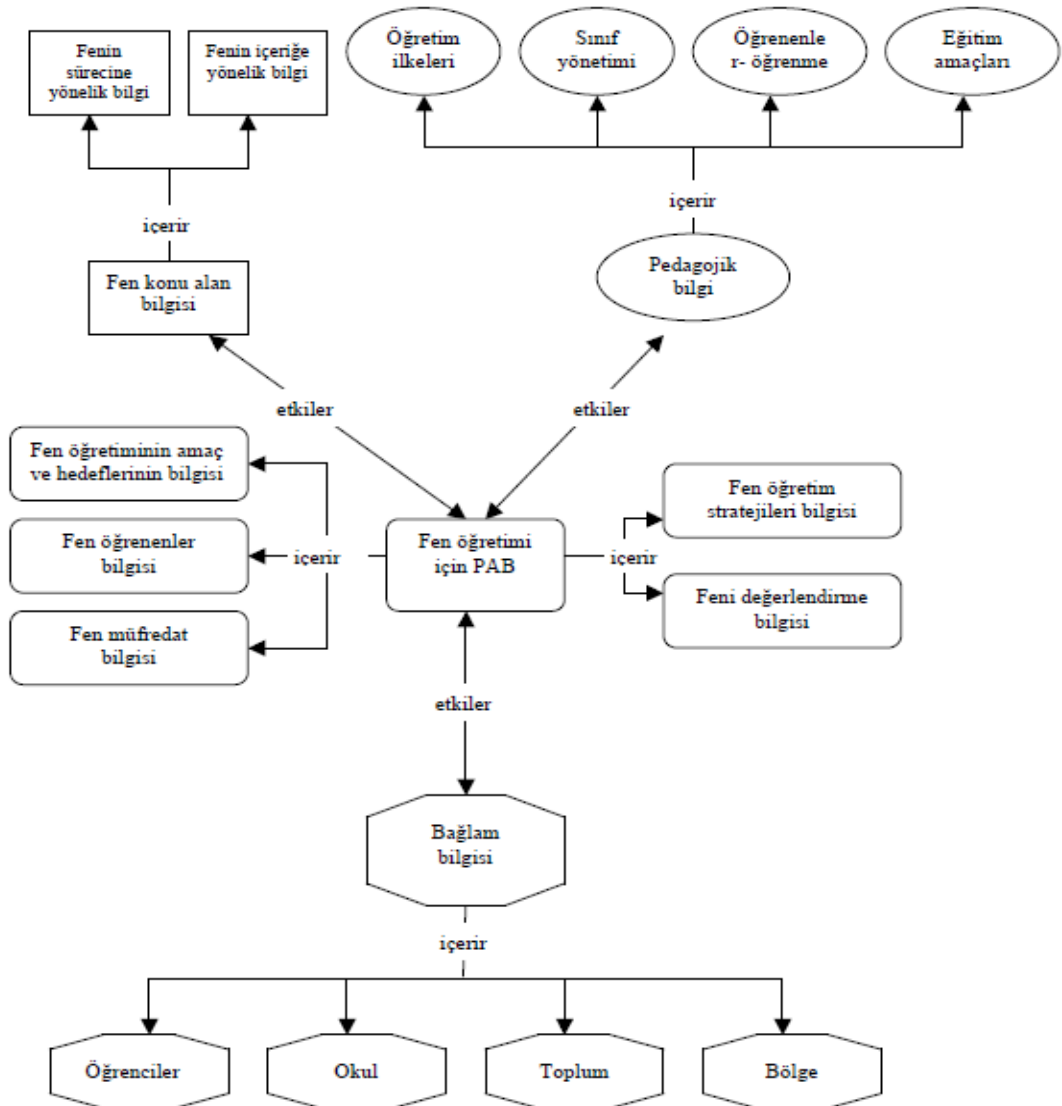


Şekil-2: Fen Öğretiminde Pedagojik Alan Bilgisinin Bileşenleri (Magnusson, ve diğ.,1999: s.99; akt. Canbazoğlu Bilici, 2012, s.21).

Şekil-2 incelendiğinde Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB modelinde, fen öğretiminin amaç ve hedeflerinin bilgisi bileşeninin, merkeze yerleştirilmiş olduğu görülmektedir. Bu bilgi bileşeni çift yönlü oklarla da gösterildiği üzere diğer bilgi

bileşenleri ile etkileşim halindedir. Bu bileşen diğer bileşenlerin yapılanmasına öncülük etmektedir (Canbazoğlu Bilici, 2012).

Abell (2007) ise PAB üzerine yaptığı çalışmada Grossman (1990), Magnusson ve diğerlerinin (1999)'ın PAB modellerinin birleşiminden fen bilimleri öğretmenleri için yeni bir bilgi modeli oluşturmuştur (Canbazoğlu Bilici, 2012).



Şekil-3: Fen Öğretmen Bilgisi Modeli (Abell, 2007: s.1107; akt. Canbazoğlu Bilici, 2012, s. 23).

### **1.1.1.5 Teknolojik Alan Bilgisi**

Koehler ve Mishra(2008) 'e göre Teknolojik Alan Bilgisi, öğretilecek konu içeriğinin teknoloji kullanılarak sunulma biçimidir (Bilici, 2012). Eğitim amaçlı üretilen teknoloji araçların geliştirilmesine verilen önem teknoloji araçlarının konu alanlarına etkisini bilmeye de verilmelidir (Kula, 2015). Öğretmenler branşlarına ait konu içeriklerinin nasıl daha kolay ve anlamlı bir şekilde öğretilbileceği konusunda gerekli teknolojileri araştırmalı ve uygun olanları kullanmalıdır (Mutluoğlu, 2012; Gencosman, 2015).

### **1.1.1.6 Teknolojik Pedagojik Bilgi**

Teknolojik Pedagojik Bilgi, öğretme- öğrenme fonksiyonlarının belirli teknolojilerin belli metotlarla değişebileceği anlayışına dayanan bilgi türüdür. Günümüzde kullanılan teknolojiler ( Word, Excel, Powerpoint, Messenger vb.) iş, sosyal, iletişim gibi alanlarda kullanılmaktadır. Öğrencilerin öğrenme anlayışını kolaylaştırmak için, öğretmenler teknolojiyi pedagojik olarak yapılandırabilmelidir (Koehler ve Mishra, 2009).

## **1.1.2 FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİ İÇİN TPAB GEREKLİLİĞİ**

Başarıya ulaşmış hayatların arkasına bakıldığında, öğretmenlerin varlığı göze çarpmaktadır. İnsanları daha nitelikli, başarılı kılmak ve daha ileriye taşımak için gerekli desteği veren öğretmenleridir. Dolayısıyla öğretmenler, toplumların çağdaş uygarlık seviyesinin üstüne çıkma idealleri için önemli bir değerdir. (Apuhan, 2004).

Çağdaş bilim ve eğitime uygun olarak, eğitim-öğretime yön veren, görevini layığıyla yapabilecek özveride öğretmenlerin yetiştirilmesi ülkelerin kalkınmasıyla doğrudan ilgilidir. Daha öncede vurgulandığı gibi, öğretmenlik mesleğinin gerektirdiği özellikleri taşımayan öğretmenlerin öğretim programını başarılı bir

şekilde uygulaması, eğitim sistemine olumlu katkı yapabilmesi mümkün değildir. Bu denli önemli stratejik bir yere sahip öğretmenler gerek dersine ait alan bilgisi, gerek pedagoji ve teknoloji bilgisi açısından donanımlı olmaları gerekmektedir (Yılman, 1992).

Bilimsel bilginin önem kazandığı, teknolojik gelişmelerin yaşandığı günümüzde, toplumların geleceğinin belirlenmesinde Fen Bilimleri dersi büyük önem taşımaktadır. 2006 yılında uygulanmaya başlayan Fen ve Teknoloji Öğretim programına bakıldığında, vizyonunun fen ve teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirme amaçlı olduğunu görülmektedir. Fen ve Teknoloji Öğretim Programında ‘‘Fen ve Teknoloji ‘‘dersinin gerekçeleri açıklanırken, fen-teknoloji arasındaki ilişkiden bahsedilmiştir. Fen ile teknolojinin birçok ortak yönünün olmasıyla birlikte, fen-teknoloji birbirini tamamlayıcı ve yaşamı kolaylaştırıcı yapılardır. Bu durumu fen bilgilerinin teknolojiye yansıdığı her alanda görebilmek mümkündür ( Milli Eğitim Bakanlığı Fen ve Teknoloji Öğretim Programı, 2006). 2013 yılında yenilenen ‘‘ Fen ve Teknoloji ‘‘ dersi ‘‘Fen Bilimleri ‘‘ dersi olarak değiştirilmiştir. Yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının vizyonu ise ‘‘ Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler yetiştirmek ‘‘ olarak tanımlanmıştır. Fen okuryazarı bireyler, bilgiyi olduğu gibi kabullenmez. Bilgiyi araştırır, sorgular ve bilgilerin zamanla değişebileceğini fark eden bireylerdir. Bunun yanı sıra fen okuryazarı bireyler, fenin doğal çevreyle ilişkisi, sosyal ve teknolojik değişimlerin gelişimine katkıda bulunabilen, fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan etkileşimi anlayabilen, yaratıcı düşünme becerileri ile hareket eden bireylerdir (Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Öğretim Programı, 2013). Fen Bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarı bireyler yetiştirme vizyonunu hayata geçirmek için, öğretmenlerin TPAB düzeylerinin yüksek olması ve bu konuda donanımlı olmaları gerekmektedir.

Aynı şekilde 2017 yılında hazırlanan ve ilk olarak 5.sınıflarda uygulanmaya geçirilen kademeli olarak geçilecek yeni öğretim programı incelendiğinde, ‘‘ Mühendislik ve Tasarım Becerileri ‘‘ göze çarpmaktadır. Bu beceri ile fen bilimleri dersi matematik, teknoloji ve mühendislik alanıyla bütünleşmesini sağlayacak uygulamalı bilim konusuna önem verilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri

Öğretim Programı, 2017). Böylece öğretmenlerin TPAB konusundaki yeterlik düzeyleri belirlenmeli, bu konuya yönelik düşünceleri ve bakış açıları tespit edilmelidir. TPAB 'ın öğretim sürecine aktarılması hususunda gerekli yapılanmalar belirlenmeli, karşılaşılan engellerin tespiti de yapılmalıdır (Gencosman, 2015).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının uygulanması sürecinde öğretmenlere de önemli görevler düşmektedir. Etkili bir fen öğretimi için Fen Bilimleri öğretmenin genel nitelikleri şöyle sıralanabilir:

- Öğrencileri öğretim sürecinin merkezine alarak, öğretim programının yapılandırmacı eğitim anlayışını esas alır.
- Çeşitli eğitim kuramlarından haberdar olup, öğretim programının iyileştirilmesi ve uygulanması konusunda etkindir.
- Öğrenmeyi teşvik eden, öğrencilere sorumluluk veren, öğrencilerle iletişimi güçlüdür.
- Sınıf içi öğretme etkinliklerini planlayabilen ve aktif bir şekilde uygulayabilir.
- Bireysel farklılıkları dikkate alarak çeşitli öğretim yöntem-teknikleri sınıfında uygular.
- Doğal çevreden ve toplumdan faydalanarak dersine katkıda bulunur.
- Öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarının farkında olur ( Kaptan, 1998).

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin sahip olması gereken özel nitelikleri de şu şekilde sıralanabilir:

- Öğrencileri araştırma ve sorgulamaya yöneltmek fen konuları hakkında öğrencilerin birincil kaynaklardan yararlanmasını sağlamalıdır.
- Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin farkında olmasını ve bilimsel düşünme yeteneği kazanma konusunda yardımcı olmalıdır.
- Güncel olayların fen ile ilişkilendirilmesini sağlamalıdır.
- Öğrencilerin problemler karşısında meraklı, sabırlı, üretken olma gibi bilimsel tutumlar kazandırılmasına yardımcı olmalıdır.
- Fen Bilimleri Dersi içeriğini anlayabilmelidir.

- Fen Bilimleri öğretmeni, günümüzde gerçekleşen teknoloji, bilim alanındaki gelişmelerden haberdar olmalıdır.
- Öğrencilerin çevreye, teknolojiye ve toplum içindeki gelişme ve değişimlere duyarlı olması gerektiği bilinci aşılanmalıdır ( Kaptan, 1998).

Fen bilimleri öğretmenlerinin sahip olması beklenen genel ve özel nitelikler incelendiğinde, öğretmenin Fen dersi içeriği hakkında bilgisi kadar öğretmenin bilgiyi sunuş becerisi de çok önemlidir (Apuhan, 2004). Bilgiyi sunuş becerisinden kasıt öğrenciye yalnızca bilgi yüklemesi yapmak değil, bu bilgilerin analizinin ve sentezinin gerçekleşmesini sağlayabilmektir. Özellikle öğrencinin kazandığı bilgiyi gerekli durumlara uygulayabilme becerisi, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerinin kazandırılması öğrenmenin kalıcılığını etkileyecektir (Yılman, 1992). Öğretmenlik mesleğini sadece öğrenciye bilgi aktarmak olarak gören öğretmenler, öğrencisine ve öğrencisinin sorularına gerekli yönelimi gerçekleştiremeyecektir. Öğretmenlik mesleğini kendi inanç ve doğruları üzerine yaparak, kendini sınıfın tek otoritesi kabul ederek ne kendisinin ne de öğrencisinin gelişimine katkıda bulunur. Eğer öğretmen kendisini ‘‘ öğrenmeye devam eden bir kişi ‘‘ olarak nitelendirirse, öğrenci ile birlikte gelişimini olumlu olarak devam ettirir. Böyle öğretmen ve öğrencinin birlikte öğrendiği, her ikisinin de keşifler yapabildiği bir ortamda dersin işlenmesi verimi artıracaktır (Cüceloğlu ve Erdoğan, 2014).

Fen bilimleri dersini verimli kılmak için eğitim teknolojilerinden yararlanmak soyut, karmaşık kavram ve konuların daha anlaşılır hale gelmesini sağlamaktadır (Gencosman, 2015). Eğitim teknolojisi, *bireyde istendik davranışları meydana getirmek ve programın belirlediği özel amaçlara ulaşma sürecinde kullanılacak araç, gereç ve tekniklerin tümüne* denmektedir (Çepni v.d., 1997, s. 5). Kozma, Chin, Russell ve Marx ( 2000 )’e göre eğitim teknolojileri, koşulların sağlanamadığı durumlarda bilimsel olayların gösterilmesini, bilimsel olayların anlaşılmasını kolaylaştırmayı sağlar (Pekdağ, 2005). Animasyonlar, e-kitaplar, web siteleri ve deneysel faaliyetler öğrencilerin öğrenme motivasyonunu artırıcı yönde yardımcı olan teknolojilerdir. İnternet, öğrencilerin daha fazla öğrenme kaynağına ulaşmasını

sağlar (Jang, 2010). Teknoloji araçları, fen derslerinde uygun ve etkili bir şekilde kullanılırsa öğrencilerin bilgi yapılarına etkin olarak girerler, öğrencilerin düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirirler. Hatta öğrenme ortamlarında kullanılan etkileşimli tahta, bilgisayarlar ve dijital mikroskoplar gibi birçok eğitim teknolojisi aracı öğrencilerin bilimsel bilginin edinilmesinde ve bilimin doğasının incelenmesine fırsatlar sunmaktadır (Guzey ve Roehrig, 2009).

Eğitim teknolojileri sadece bir araç olarak düşünülmemelidir; teknoloji tüm teknik, yardım ve gerekli sistemleri kapsayarak öğrenme sürecinin planlanması ve düzenlenmesi sürecinde yerini alır (Demirel, Seferoğlu, Yağcı, 2001,s.10; akt. Girginer, Özkul, 2004). Bugün okullarda ise teknolojiyi iyileştirmek, öğrencilerin bilişim teknolojileri araçlarını kullanabilmesini sağlamak, eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak amacıyla MEB tarafından yürütülen Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) projesi hayata geçirilmiştir. FATİH Projesi hem sınıf içinde hem sınıf dışında öğrenme sürecini devam ettiren bir uygulama olmuştur. Her sınıfa etkileşimli tahta öğretmen ve öğrencilere tablet bilgisayar temini yapılarak herkese BİT öğrenme ve kullanma fırsatı sunulmuştur (<http://fatihprojesi.meb.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 02.11.2016 ). Ayrıca FATİH projesiyle gündeme gelen Eğitim Bilişim Ağı (EBA) teknolojinin eğitime entegre edilmesini sağlayan önemli bir eğitim platformudur. EBA, farklı zeka türlerine sahip öğrencilere hitap etmekte, zengin ve eğitici arşiviyle öğrenci ihtiyaçlarına cevap vermektedir. Sosyal ağ yapısıyla bilgi alışverişinde bulunulabilen, e-kitap ve video modülleri ile ders içeriğini zenginleştiren, bilişim kültürünün eğitimde kullanılmasını sağlamaktadır (<http://www.eba.gov.tr/hakkinda/tam>, Erişim Tarihi: 02.11.2016 ). 1 Aralık 2016 tarihi itibariyle yenilenen arayüz ve içerikleri ile gelişmeye devam etmektedir. Okullarda hayata geçirilen bu çalışmalar düşünüldüğünde eğitimde teknoloji kullanımı ile ilgili önemli bir bütçe ayrılmaktadır. Ayrıca bu projeler için büyük bir çaba sarf edilmektedir. Okullar gerekli teknolojik donanıma sahip olsalar da projelerin uygulanması ve gerekli verimin alınması hususunda öğretmenler etkili olacaktır (Bilici, 2012). Teknolojik pedagojik alan bilgisi açısından donanımlı, sınıf içi öğrenmeyi anlamlı kılmak adına teknolojiyi sınıf ortamına taşıyan, TPAB'larını geliştirmeyi amaç edinen öğretmenlere ihtiyaç vardır (Kaya ve Yılayaz, 2013).

Ayrıca öğretmenlerin TPAB ve bu konudaki algılarının da yüksek olması gerekmektedir (Bilici, 2012).

Öğretmen yeterliklerine teknoloji boyutunun eklenmesi, eğitim-öğretim süreci ile teknolojinin bütünleştirilmesi sonucu öğretmen yetiştirme kurumlarının TPAB sahip öğretmenler yetiştirme ihtiyacı ortaya çıkmıştır (Bilici, 2012). Bu bağlamda, öğretmenlerin gelişimlerinde öğretmen yetiştirme programlarının da çok önemli olduğu sürekli vurgulanmıştır. Hofer ve Grandgennett (2012) 'ye göre teknolojiyi beceri haline getirebilme, öğrenme ortamında teknolojiyi etkin kullanabilme becerisi öğretmen yetiştiren fakültelerdeki öğretmen eğitim programlarının ne denli önemli olduğunu ortaya çıkarmıştır. Yüksek Öğretim Kurulu [YÖK] tarafından öğretmen eğitim programlarına öğretmen adaylarını bilgilendirmek ve teknoloji kullanımı özendirme amacıyla "Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme" ve "Özel Öğretim Yöntemleri" dersleri konulmuştur. Bu derslerin içerik, ders saati açısından yetersiz kalması ve öğretmen adayları tarafından ilgi gösterilmemesi öğretmen adaylarının TPAB gelişimini olumsuz etkilemektedir. (Bilici ve Baran, 2015). Öğretmenlerdeki yeterlikler ve beceriler teknolojik gelişmelerin tesiri ile değişime uğramaktadırlar. Eğitim fakültelerinin değişen öğretmen rolleri için, çağa ayak uydurabilmesi ve gerekli donanımları sağlamaları gerekmektedir (Ay, 2015).

TPAB, öğretmen eğitiminde önemli bir unsur olup öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) öğretiminde performanslarının nasıl etkilediğinin değerlendirilmesi açısından bir kaynak teşkil etmektedir (Graham 2011; akt.Lin, Tsai, Chai ve Lee, 2013). Öğretmenlerin mevcut pedagojik bilgilerine BİT entegre etmesi ile olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Eğitim ortamlarında BİT kullanımının başlıca katkıları şu şekildedir (Pekdağ, 2005).

- Bilişime karşı öğrencilerin duyarlı olması sağlamak,
- Özellikle fen öğretiminde kullanılan bilimsel kavramların anlaşılmasını kolaylaştırmak,
- Öğrencilerin bilişsel ve üst bilişsel yetilerinin gelişimine destek olmak,

- Öğretmen ve öğrencilerin, öğrenme ortamında yararlanabilecekleri eğitim araç-gereçlerinin oluşturulmasını sağlamaktır.

Dolayısıyla derslerde BİT kullanımı birçok öğretmen için kaynak haline gelmiş, öğrencilerin motivasyonunu daha fazla artırıcı ve öğrencilerin yeteneklerinin daha hızlı keşfedilmesini sağlamıştır (Jang ve Tsai, 2012). Ayrıca fen eğitiminde konu alanlarına BİT entegre edilmesi öğretim potansiyelleri, öğrencilerin derse etkin katılımı, öğrenme fırsatlarının oluşması göz önüne alındığında öğretmenlerin kendilerini geliştirmek için önemli bir durumu teşkil etmektedir. (Jimoyiannis, 2010). Bilim öğrenim/öğretiminde teknolojik uygulamaların basit şekilde derslere ilave edilmesi teknosentrik (teknoloji merkezli) olarak fazlasıyla eleştirilmiş durumdadır. Fen Bilgisi öğretmenlerinin birçok kısıtlamaya maruz kalabileceği gerçek dünyada teknosentrik yaklaşım ile eğitim teknolojisi teorileri ve pratikleri arasındaki boşluklara değinilmektedir. Gerçek sınıf ortamında öğretmenler öğretecekleri öğrenci grubuna belirli konuyla ilgili BİT'lerin entegre edilmesini gerçekleştirmek için çaba sarf etmelidir. Bu durumun sağlanabilmesi için Fen bilgisi öğretmenliği eğitimcileri, öğretmenlerin içeriğe özgü özel teknoloji içeren dersler tasarlama yeteneğinin geliştirilmesine özen göstermelidirler (Lin vd. 2013). Bu bağlamda elde edilen literatür verileri tarandığında, teknolojik beceriler elde etmiş öğretmen adaylarının öğrenme ortamlarında teknolojiyi kullanmada daha istekli oldukları vurgulanmıştır (Öztürk, 2013).

Haddad ve Jurich (2002)'e göre, öğretmenlerin eğitim sürecinde BİT kullanmaması ya da kullanım konusundaki yetersizlikler, öğretmenlerin niteliklerinin azalmasına yol açmakta, eğitimden beklenen verimi düşürmektedir (Demircioğlu vd., 2016). Bu nedenle, bu durumların öğretim amaçlarına hizmet edebilmesi için gerek öğretmen adayları gerek öğretmenlerin TPAB'a sahip olması gerekmektedir. Ayrıca teknolojiyi etkin kullanmak için sınıf ortamlarının okul müdürü, ders öğretmeni tarafından öğrenmeye hazır hale getirilmelidir (Bilici, 2012).

### 1.1.3 FEN EĞİTİMİNDE TEKNOLOJİNİN YERİ

Fen Bilimleri insanların kendilerini, etrafındaki canlı sistemlerin varlığını, doğa ve doğa olaylarının meydana gelişini merak etmesiyle ortaya çıkmıştır. Fen Bilimlerinin temel taşlarından biri de bilimsel bilgilerin yer alışıdır (Kaptan, 1998). Ayrıca buna bağlı olarak Fen bilimleri dersinde soyut ve karmaşık kavramların varlığı göze çarpmaktadır (Gencosman, 2015). Bu bağlamda fen konularının öğretilmesinde kavramların önemi büyüktür. Bu nedenle öğretmenler derslerinde kavram öğretimine ağırlık vermişlerdir (Coştu, Ayas ve Ünal, 2005). Başar (1992)'e göre, kavram öğretimi, öğrencilerin yaratıcı, eleştirel ve problem çözme becerilerini geliştirmesi açısından başarılı bir fen öğretimine temel oluşturur (Kırbaşlar, Güneş, Avcı ve Atalar, 2012). Kavramların kolay anlaşılması, fen öğretiminin amaçlarına ulaşılabilmesi için eğitimde materyal kullanımı önemli bir yer tutmaktadır. Aslan ve Doğdu (1993), eğitimde kullanılan materyallerin, zamandan tasarruf sağlarken öğrencilerin de anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmesine yardımcı olduklarını vurgulamışlardır. Bunun yanı sıra öğrencilerin konu üzerine ilgisinin artmasını kolaylaştırdığı dile getirilmiştir (Karamustafaoğlu, 2006). Derse ilgi arttıkça öğrenme kolaylaşıp, öğrenmenin kalıcılığını arttıracaktır. Öğrenme, öğrenci için anlamlı hale gelecektir (Apuhan, 2004).

Fen bilimlerinde öğrencilerin duyu organlarına hitap edecek eğitim materyalleri bulunmaktadır. Teknoloji, Fen Bilimleri dersinin anlaşılması, fen öğretiminin kolay ve eğlenceli hale gelmesi için birçok olanak sunmaktadır. Öğrenme ortamlarının materyallerle desteklenmesi Fen Bilimleri öğretim program vizyonununun gerçekleşmesinde yardımcı olacaktır (Gencosman, 2015). Hem öğretmen hem öğrenci açısından fen eğitimi için verimli ve bir o kadar önemli uygulamalar (simülasyonlar, model ve numuneler, web kaynakları, elektronik ortamlar vb.) bulunmaktadır (Jimoyiannis, 2010). Fen eğitiminde teknoloji kullanımı, öğrencinin derse odaklanmasını, öğrenciyi güdüleyerek öğrenmeyi istemesini sağlamaktadır. Ayrıca, öğrencilerin bilgileri sistematik bir şekilde düzenlenmesine yardımcı olur. Kavramların kolay anlaşılması, kavram yanlışlarının giderilmesi, soyut kavramların zihinlerdeki tasvirinin kolaylaştırılması gibi pek çok önemli rolü vardır. Teknolojiyi

öğrenme ortamında kullanan öğretmenlerin konu alanıyla ve pedagojik yöntemlerle bunu harmanlaması gerekir. Çünkü teknolojik bilgi, pedagojik ve alan bilgisinden bağımsız düşünülemez, bu bilgiler birbirleriyle etkileşim halinde olmalıdır ( Babacan, 2016). Örneğin, bir öğretmen laboratuarda deneyler yaparak fen öğretimini gerçekleştirebilir. Öğretmen, koşulların sağlanamadığı durumlarda alternatif olarak sanal laboratuvar uygulamalarını nasıl kullanacağı hakkında da bilgi sahibi olmalıdır. Sanal laboratuvar ortamlarını kullanabilme yetisi de öğretmenin TPAB çerçevesini temsil etmektedir (Savaş, 2011).

Öğretmenler teknolojiyi öğrenme ortamlarına yansıtmadıkları zaman öğretim amaçlarına ulaşmakta sorun yaşayacaklardır (Akkoyulu, Kurbanoglu, 2003; akt. Erdemir, Bakırcı, Eyduran, 2009). Teknolojiyle öğretimin planlanması ve uygulanması elbette kolay değildir. Bunun gerçekleşmesi için bir takım sorunlarla karşılaşılabilir. Bu tür durumların aşılması için öncelikle, TPAB çerçevesi iyi bilinmelidir. TPAB ve bileşenleri arasındaki dengenin oluşturulması, dengenin sürdürülebilirliğini sağlamak ve gerektiğinde yeniden kurulmasını gerçekleştirmek gerekir (Koehler ve Mishra, 2009).

Aynı zamanda fen öğretiminde sınıf içinde teknolojinin ve teknolojik araçların kullanımının öğretmenlerin TPAB gelişimine etkisi olduğu düşünülmektedir (Jang ve Tsai, 2013). Ders içeriğine uygun olarak seçilen teknoloji ve teknolojik araçların hangi öğretme-öğrenme yaklaşımı, strateji, yöntem, teknik ve öğrenme modelleri ile aktarılacağını belirlemek öğretmenlerin önemli bir sorumluluğudur. Bu konuda öğretmenlerin içerik bilgisinin yanında, teknoloji ve pedagoji bilgileri de devreye girer (Kılıçer, Odabaşı ve Çoklar, 2007; akt. Kaya, 2010). Öğretmenler, derslerine entegre edecekleri teknolojileri seçerken dikkat etmesi gereken bazı noktalar vardır. Bunlar :

- a. Seçilecek teknoloji dersin öğretim programı kazanımlarına uygun olmalı,
- b. Seçilecek teknolojinin öğretmen ve öğrenci yeteneklerine uygun olmalı,
- c. Seçilecek teknolojinin kolay ulaşılabilir olması, (Kaya, 2010).
- d. Öğrencilerin bireysel farklılıklarının dikkate alınması, (Gencosman, 2015).
- e. Öğrencilerin gelişimsel özelliklerine uygunluğu,

- f. Öğrenciye uygulama fırsatı tanınacak şekilde hazırlanmalıdır (Yaşar, 2004; Karamustafaoğlu, 2006).

Akgün(2013), öğrenme ortamlarında teknolojinin yerini alması, öğretmenlerin eğitim teknolojileri kullanımı konusunda kendilerine duydukları güvenle başladığını söyler (Açıkgül ve Aslaner, 2015). Aynı şekilde Leftwich ve York (2006) da, öğretmenlerin teknoloji kullanımını etkileyen faktörlerden birkaçının öğretmenlerin teknoloji konusunda istekli oluşu, teknolojiye duydukları inanç, kendilerine olan güven olduğunu belirtmişlerdir (Kartal, Kartal ve Uluay, 2016). Dolayısıyla dersin planlanması ve düzenlenmesi sürecinde öğretmenlerin TPAB konusundaki öz yeterlikleri önemli ölçüde etkindir. Bunlara ek olarak, Sheingold ve Hadley (1990)'a göre, sınıflarda bilgisayar, projeksiyon, akıllı tahta gibi teknolojik araçların bulunmaması, öğretmenlerin ders planı hazırlama sürecine zaman kısıtlılığı sebebiyle yeteri kadar önem vermemesi, öğretmenlerin teknoloji bilgisi ve teknolojiyi kullanma becerilerinin yetersiz oluşu, derslerin teknoloji ile bütünleştirilmesi konusunda karşımıza çıkan engeller olarak görülmektedir (Bilici, 2012).

#### **1.1.4 FEN EĞİTİMİNDE KULLANILAN TEKNOLOJİK ARAÇLAR**

Teknolojinin ilerlemesine katkı sağlayan, gelişimine direkt olarak etki eden bir alan olan Fen Bilimlerinde elde edilen tecrübeler sonucu teknolojik araçlar oluşmuştur. Bu teknolojik araç ve yöntemler, geçen zaman sürecince de gelişime ve değişime uğramaya devam etmektedir (Demirci, 1993). Fen eğitiminde kullanılan teknoloji ve teknolojik araçların ne denli önemli olduğundan daha önce bahsetmiştik. Bu bölümde fen eğitiminde kullanılan teknolojiler, teknolojik araçlar ve bu araçların eğitimsel amaçlı kullanımları açıklanacaktır.

##### **1.1.4.1 İnternet**

İnternet günümüzde çok kullanılan teknolojilerden biridir ki, internetin girmediği ev, okul, iş yeri neredeyse kalmamıştır. Fen eğitiminde fen bilimleri dersi konu araştırmaları, fen kavramlarının araştırılması, deney videoları, fen konuları ile

ilgili eğitici oyunlar gibi pek çok uygulamaya internet ile kolay bir şekilde ulaşılmaktadır. Öğretmenlerin rehberlik ederek öğrencilerin bireysel ya da grup halinde toplanarak çalışma yapmalarına da imkan vermektedir. Öğrenciler internette dersle alakasız, sakıncalı, uygun olmayan farklı konulara da erişebileceğinden bunun kontrolünü sağlayabilecek Webguest (Ağ Araştırması) mevcuttur. Bu ağ araştırması sayesinde öğretmen vereceği araştırma problemini, öğrenciler gerekli aşamaları takip ederek çözüme ulaşabilirler (Gencosman, 2015).

**Tablo-1: Fen Eğitimi İçin Yararlanılabilecek Bazı Web Siteleri**

<b>Alt öğrenme alanları</b>	<b>Web siteleri</b>
Fizik	<a href="http://www.tubitak.gov.tr/">http://www.tubitak.gov.tr/</a> <a href="http://particleadventure.org/">http://particleadventure.org/</a> <a href="http://www.busos.boun.edu.tr/">http://www.busos.boun.edu.tr/</a> <a href="https://lapp.in2p3.fr/?lang=fr">https://lapp.in2p3.fr/?lang=fr</a> <a href="http://www.science-groove.org/">http://www.science-groove.org/</a> <a href="http://www.physics.org/">http://www.physics.org/</a> <a href="http://www.windpower.org/">http://www.windpower.org/</a> <a href="https://www.aip.org/">https://www.aip.org/</a> <a href="http://www.sciencemag.org/">http://www.sciencemag.org/</a> <a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a> <a href="https://www.sciencenews.org/">https://www.sciencenews.org/</a>
Biyoloji	<a href="http://www.ciesm.org/">http://www.ciesm.org/</a> <a href="http://www.dinofish.com/">http://www.dinofish.com/</a> <a href="http://www.ciesm.org/atlas">http://www.ciesm.org/atlas</a> <a href="http://www.cetacea.org/">http://www.cetacea.org/</a> <a href="http://www.flmnh.ufl.edu/fish/Sharks/sharks.htm">http://www.flmnh.ufl.edu/fish/Sharks/sharks.htm</a> <a href="http://www.horseshoecrab.org/">http://www.horseshoecrab.org/</a> <a href="http://www.calacademy.org/exhibits/skulls">http://www.calacademy.org/exhibits/skulls</a> <a href="http://brainmuseum.org/">http://brainmuseum.org/</a> <a href="http://www.ebiomedia.com/">http://www.ebiomedia.com/</a> <a href="http://www.crocodilian.com/">http://www.crocodilian.com/</a> <a href="http://www.animalinfo.org/">http://www.animalinfo.org/</a>

<http://www.cellsalive.com/>  
<http://www.amphibiaweb.org/>  
<http://www.arkive.org/>  
<http://www.microscopy-uk.org.uk/micropolitan/index.html>  
<https://awionline.org/content/primate-enrichment-database>  
<http://www.calacademy.org/>  
<http://www.evergreen.edu/>  
<https://www.mos.org/>  
<http://www.piscoweb.org/>

---

## Kimya

<http://www.rsc.org/journals-books-databases/about-journals/chemical-science/>  
<http://science.sciencemag.org/collection/chemistry>  
<https://www.homesciencetools.com/a/science-projects/c/chemistry-science-projects>  
[https://www.sciencedaily.com/news/matter\\_energy/chemistry/](https://www.sciencedaily.com/news/matter_energy/chemistry/)  
<https://www.stevespanglerscience.com/lab/categories/experiments/chemistry/>

---

## Astronomi

<http://www.astrobiology.com/>  
<http://www.pbs.org>  
<https://www.exploratorium.edu/>  
<http://seds.org/>  
<http://www.sdss.org/>  
<https://www.lpl.arizona.edu/>  
<http://www.msss.com/>  
<http://www.supernovae.net/>  
<http://www.hawking.org.uk/>  
<http://www.astro.ucla.edu/>

---

---

	<a href="http://micro.magnet.fsu.edu">http://micro.magnet.fsu.edu</a>
	<a href="http://www.superstringtheory.com/">http://www.superstringtheory.com/</a>

---

Yer Bilimi	<a href="http://www.afag.org/">http://www.afag.org/</a>
	<a href="http://www.turmepa.org.tr/">http://www.turmepa.org.tr/</a>
	<a href="http://www.greenpeace.org/turkey/tr/">http://www.greenpeace.org/turkey/tr/</a>
	<a href="http://www.sanalkutuphane.net/">http://www.sanalkutuphane.net/</a>
	<a href="http://www.csystem.org/">http://www.csystem.org/</a>
	<a href="https://www.ngdc.noaa.gov/">https://www.ngdc.noaa.gov/</a>
	<a href="http://www.ecokids.ca/pub/index.cfm">http://www.ecokids.ca/pub/index.cfm</a>
	<a href="http://www.gingerbooth.com/">http://www.gingerbooth.com/</a>
	<a href="http://www.rand.org/">http://www.rand.org/</a>
	<a href="http://www.weatherscapes.com/">http://www.weatherscapes.com/</a>
	<a href="https://mos.org/">https://mos.org/</a>
	<a href="http://www.goodearthgraphics.com/">http://www.goodearthgraphics.com/</a>
	<a href="https://naturalhistory.si.edu/">https://naturalhistory.si.edu/</a>
	<a href="https://hvo.wr.usgs.gov/">https://hvo.wr.usgs.gov/</a>
	<a href="https://earthquake.usgs.gov/">https://earthquake.usgs.gov/</a>

---

\*Tablo (Çepni, 2010) 'nın bir kısmından yararlanılarak oluşturulmuştur.

#### 1.1.4.2 Akıllı Tahta/LCD Panel/Tablet

Akıllı tahta dediğimiz etkileşimli tahta ya da interaktif beyaz tahta denilen teknoloji okullarımıza FATİH projesiyle girmiştir. Akıllı tahta, ders ortamında konu ile ilgili görüntü, video, animasyon gibi uygulamalara anında ulaşmamızı sağlamaktadır ( Bilici, 2012). Akıllı tahtanın dokunmatik oluşu, derse katılmayan ve konuşmak istemeyen çekingen öğrencilerin elektronik cevap sistemi ile tahtada cevaplamasına imkan verdiği için bu tip öğrencilerin de derse karşı ilgisinin artırılmasını sağlamaktadır. Akıllı tahta konu anlatımı, sunum, konuyu değerlendirme etkinlikleri içeriğinden ötürü zamandan da tasarruf sağlayarak dersi daha verimli kılar. Ayrıca akıllı tahtalarda, okulda yapılamayan deneyler ya da sınıfta yapılması mümkün olmayan deneylerin sanal ortamda gösterilmesini sağlamaktadır (Bilici,

2012). Aynı şekilde FATİH projesiyle akıllı tahta kullanımının yanı sıra ders içi öğrenme ortamları oluşturmak için tabletler de kullanılmaya başlamıştır.

### 1.1.4.3 Simülasyonlar

Simülasyon diğer ismiyle benzetim uygulamaları öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmesine fırsat vermektedir. Öğrencilerin derse aktif olarak katılmasını sağlar. Simülasyon destekli eğitim ile, yapılması tehlikeli uygulama ve deneylerin, maliyet açısından pahalı olayların gerçekleşmesini elektronik ortamda görmüş olurlar. Bu durum da hem zamandan hem maliyet açısından tasarruf edilmesini sağlar. Simülasyonlarda hipotezlerin oluşturulması ve hipotezler sonucu gerçekleşen olayların test edilmesi sağlandığından, öğrencilerin bilimsel araştırma prensipleri hakkında da bilgi edinmiş olurlar (Gencosman, 2015).

**Tablo-2: Fen Öğretiminde Kullanılabilecek Simülasyonların Bulunduğu Web Siteleri**

Alt öğrenme alanları	Web siteleri
Fizik	<a href="https://www.edumedia-sciences.com/tr/node/61-fizik">https://www.edumedia-sciences.com/tr/node/61-fizik</a> <a href="http://www.upscale.utoronto.ca/GeneralInterest/Harrison/Flash/ClassMechanics/RacigBalls/RacingBalls.html">http://www.upscale.utoronto.ca/GeneralInterest/Harrison/Flash/ClassMechanics/RacigBalls/RacingBalls.html</a> <a href="http://www.phys.hawaii.edu/~teb/java/ntnujava/racingBall/racingBall">http://www.phys.hawaii.edu/~teb/java/ntnujava/racingBall/racingBall</a> . <a href="http://faraday.physics.utoronto.ca/GeneralInterest/Harrison/Flash/">http://faraday.physics.utoronto.ca/GeneralInterest/Harrison/Flash/</a>
Kimya	<a href="https://www.edumedia-sciences.com/tr/node/86-kimya">https://www.edumedia-sciences.com/tr/node/86-kimya</a> <a href="http://www.wfu.edu/~ylwong/chem/titrationsimulator/index.html">http://www.wfu.edu/~ylwong/chem/titrationsimulator/index.html</a> <a href="http://mutuslab.cs.uwindsor.ca/.../idealGas.htm">http://mutuslab.cs.uwindsor.ca/.../idealGas.htm</a> <a href="http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/redo/ome.html">http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/redo/ome.html</a> <a href="http://www.chemthink.com/chemthink.html">http://www.chemthink.com/chemthink.html</a> <a href="http://www.modelscience.com/">http://www.modelscience.com/</a>
Biyoloji	

---

<http://phet.colorado.edu/en/simulation/natural-selection>  
<https://www.edumedia-sciences.com/tr/node/30-canl-bilimi>  
[http://www.bbc.co.uk/science/humanbody/body/interactives/3djigsaw\\_02/index.shtml?skeleton](http://www.bbc.co.uk/science/humanbody/body/interactives/3djigsaw_02/index.shtml?skeleton)  
<http://www.cellsalive.com/index.htm>  
<http://dissect.froguts.com/>  
<http://www.johnkyrk.com/>  
<https://www.biodigital.com/>

---

#### Astronomi

[http://astro.unl.edu/naap/motion1/animations/seasons\\_ecliptic.swf](http://astro.unl.edu/naap/motion1/animations/seasons_ecliptic.swf)  
<http://www.astronomi.net.tr/astronomi-haberleri/42/a-virtual-universe-evrenin-bir-simulasyonu.aspx>  
<https://www.edumedia-sciences.com/tr/node/53-astronomi>

#### Yer Bilimi

<https://www.edumedia-sciences.com/tr/node/52-yer-bilimleri>  
<https://www.edumedia-sciences.com/tr/node/47-cevre-bilimi>

---

#### Fizik, kimya ve biyoloji(karma)

<http://phet.colorado.edu/tr/>  
<http://mw.concord.org/modeler/>  
<http://www.explorelearning.com/>  
<http://www.learningscience.org/index.htm>  
<http://puzzling.caret.cam.ac.uk/index.php?section=home&style=4>  
<http://www.hippocampus.org/>  
<http://www.edumedia-sciences.com/tr/>  
<http://www.fenadami.com/category/animasyon/>  
<https://junior.edumedia-sciences.com/tr/>

---

\* Tablo (Bilici, 2012) çalışmasının bir kısmından faydalanılarak oluşturulmuştur.

#### **1.1.4.4 Bilimsel Ölçüm Yapan Araçlar**

Probeware olarak adlandırılan bu araçlar, sıcaklık, nem, ışık şiddeti, uzaklık, ivme, hız, kuvvet, solunum, kalp atış hızı, pH gibi bilimsel ölçüm yapmaktadırlar. Veri toplamada hata verme olasılığı en az olan bu araçlarla fen dersindeki konularda gerekli uygulamalar yapılabilir. Özellikle araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisinin kullanıldığı alanlarda öğrencilerin bu araçları kullanarak doğru sonuçlar elde etmesi beklenmektedir (Vonderwell, Sparrow ve Zachariah, 2005; akt. Bilici, 2012).

#### **1.1.4.5 Çoklu Ortam**

Çoklu ortam araçları bilgi ya da konuların video, resim, belgesel gibi görsel şemalarla sunulduğu ortamlardır. Bu ortamlar sayesinde öğrenciler zihinlerinde oluşturacakları sözel şemanın yanı sıra görsel şemayı da birlikte oluşturur. Beraber oluşturulan şemalar arasında bağlantı kurmak daha kolay olduğundan öğrenciler için anlamlı öğrenme gerçekleşmiş olur. Mayer (2007), yaptığı çalışmada şimşek ve gök gürültüsü olayını bir grup öğrenciye düz yazı ile, diğer bir gruba ise animasyonlarla anlatmıştır. Bu olayları, animasyonla anlatılan gruptaki öğrencilerin daha iyi kavradıkları görülmüştür. Çoklu ortamın fen eğitimini etkili olarak işlemek isteyenler öğretmenler için önemli bir araç olduğu aşikardır (Gencosman, 2015).

#### **1.1.4.6 Hesap Çizelgeleri**

Hesap çizelgeleri matematik ve fen eğitimi alanında kullanılan, öğrencilerin ya da öğretmenlerin yapmış olduğu deneyin, çalışmanın sonuçlarının analizi açısından pasta, çizgi veya çubuk grafikleri ile gösterilmesini sağlayan bir programdır (Erbaş, 2005; akt. Bilici, 2012). Turner ve Land (1988) fen bilimleri dersinde yer alan deneylerin (periyodik çizelgede yer alan elementlerin ilişkilerini inceleme, omurgalı

ve omurgasız hayvanların özelliklerini kıyaslama, sıcaklık birimlerini birbirine dönüştürme gibi ) kullanımı için önermişlerdir (Bilici, 2012).

#### 1.1.4.7 Web 2.0 Araçları

Web 2.0, iletişim araçları ve siteleri gibi internet kullanıcılarının ortaklaşa kullandığı sistemleri ifade etmektedir. Web 2.0 ile internet kullanıcıları doküman paylaşımı yapabilmektedir. Web 2.0 sonrasında internet bazlı programlar, sunucu ve kullanıcı programları gelişmeye devam etmiştir. Web 2.0 araçları bu denli önemliyken ve gelişmeye devam ederken eğitim alanında da tercih edilen bir teknoloji olmuştur. Öğretmenler ve öğrencilerin bilgi, doküman, soru paylaşımı yaparak birbirlerine destek olmakta, forumlarda tartışma ortamı yaratarak öğrenme aktivitelerinin pekişmesi sağlanmaktadır (Karaman, Kaban ve Yıldırım, 2010; akt. Bilici, 2012). Eğitimde kullanılan Web 2.0 araçlarından bazıları şunlardır :

**Blog:** Blogda var olan fonksiyonlar ile kullanıcılar etkileşim halinde olup, fikir alışverişinde bulunabilirler. Eğitim ortamında öğrencilerin kendilerini ifade etmelerine, düşünceler hakkında yorum yapabilme ve bilgi alışverişinde bulunabilme fırsatı elde etmiş olurlar (Deperlioğlu ve Köse, 2010).

**Wikiler:** Belirli konu başlıkların altında yapılan çalışma ve ürünleri paylaşmaya yarayan, bilgilerin arşivlendiği bir ortamdır. Öğrenci ve öğretmenlerin işbirliğine dayalı çalışmalar sergilenebilir. İşbirlikçi öğrenme ortamı ise öğrenci-öğrenci, öğretmen-öğrenci arasındaki etkileşimi artırmaya yönelik olumlu bir durum sağlar (Deperlioğlu ve Köse, 2010).

**Podcast Servisleri:** Podcast servisleri, internet üzerinden video ya da ses kayıtlarının yayınlandığı bir platformdur. Öğretmen ve öğrencileri bu teknolojiyi kullanarak görsel ve işitsel olarak gerekli materyallere ulaşabilirler (Deperlioğlu ve Köse, 2010).

**Sosyal Etkileşim Siteleri:** Sosyal etkileşim sitelerini kullanan kullanıcılar, fotoğraf, dosya, ortak ilgi alanları, organizasyon düzenleme gibi faaliyetleri kullanarak diğer kullanıcılarla etkileşim halindedir. Yine aynı şekilde bu siteler, eğitim alanında hem

iletişim kurmak, hem doküman bilgi paylaşımı yapılarak kullanılabilir (Deperlioğlu ve Köse, 2010).

#### **1.1.4.8 Mobil öğrenme araçları**

Cep telefonları, cep bilgisayarları, taşınabilir oyun araçları, tablet bilgisayarlar, dijital ses kayıt cihazları mobil öğrenme araçları olarak bilinmektedir. Mobil araçlar üzerinden erişilen animasyon, simülasyon ve oyunlar ile eğitimin daha eğlenceli hale gelmesi sağlanabilir. Bu tür uygulamalar öğrencinin de motivasyon ve ilgisi artırıcı yönde etki yapmaktadır. Dünyada birçok üniversite öğrencilerle iletişim ve dersin mobil öğrenme araçları ile işlemek maksatlı bu teknolojilere yer vermektedir (Keskin, 2010).

#### **1.1.4.9 Dijital Yazılım Programları**

Günümüzde java simülasyon, inspiration, grafik hesap makinesi, CMap gibi pek çok dijital yazılım programı sahalarda kullanılmaktadır. Fen eğitimi alanında inspiration yazılımından faydalanmak mümkündür. Açıklamak gerekirse, inspiration programı görsel zekaya hitap eden bir yazılım programıdır. Öğrenciler için görsellik oldukça önemlidir. Konunun fikir ve kavramları görselle birleştirildiğinde öğrenci için anlamlı hale gelir. Bu program grafik düzenleme, kavram haritası ve zihin haritası oluşturma, beyin fırtınası ağları elde etme, Venn diyagramları çizme gibi birçok uygulama imkanı sunmaktadır. Öğrenciler bu uygulamalar sayesinde kavramlar arasındaki bağlantıları kendi çizip, yorumlayabilmektedir (<http://www.inspiration.com/> Erişim Tarihi: 23.02.2017). Kavram haritaları, öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini anlamamızı sağlayan, kavramlar arası ilişkileri gösteren iki boyutlu bir şemadır. Kavram haritaları, kavramlar arası bağlantıların nasıl olduğuna dikkat çekmektedir. Öğrencilere anlamlı öğrenme gerçekleştirmenin yanında öğrencilerin kavram yanılgılarının tespiti ve giderilmesinde oldukça önemlidir (Kaptan, 1998). Teknolojiyle birlikte dijital yazılım programlarında kullanılarak öğrencilerin grafik, kavram ve zihin haritalarını kendilerinin oluşturması ve yorumlanması sağlanmıştır. Hatta gerekli görüntüler de eklenerek bu grafik ve

haritaların daha ilgi çekici hale gelmesi sağlanmıştır (<http://www.inspiration.com/> Erişim Tarihi: 23.02.2017).

## 1.2 İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Alan yazının taranması sonucunda teknolojik pedagojik alan bilgisi ile ilgili araştırmalardan çalışmayla ilgili olabilecek olanlar aşağıda belirtilmiştir.

Mutluoğlu ve Erdoğan (2016), çalışmalarında ilköğretim matematik öğretmenlerinin kullandığı öğretim stillerine göre teknolojik pedagojik alan bilgisinin ne düzeyde olduğunu ölçmeyi amaçlamışlardır. 178 ilköğretim matematik öğretmeniyle gerçekleştirilen çalışmada öğretim stilleri ile öğretmenlerin TPAB düzeyleri arasındaki ilişki ilişkiisel tarama modeli kullanılarak test edilmiştir. Çalışmada öğretmenler “ Öğretim Stili Ölçeği ” kullanılarak öğretim stillerine göre uzman, otoriter, kişisel model, kolaylaştırıcı ve temsilci şeklinde 5 kategoriye ayrılmıştır. Araştırma sonucunda, uzman ve temsilci öğretim stiline sahip öğretmenlerin TPAB düzeyi genelde pozitif yönde düşük seviyede olduğu görülmüştür. Otoriter, kişisel model ve kolaylaştırıcı öğretim stillerine sahip öğretmenlerin TPAB düzeyleri genelde pozitif yönde ve orta seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kişisel model öğretim stiline sahip öğretmenler geniş alan bilgileriyle derslerini teknoloji ile destekledikleri için TPAB’ın önemli yordayıcısıdır. Ayrıca teknoloji bilgisi yönünden otoriter öğretim stiline sahip olan öğretmenlerin diğer stildeki öğretmenlere göre teknoloji bilgisinin daha yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir.

Sınıf öğretmeni adayların motivasyon ve özyeterliliğinin teknolojik pedagojik alan bilgisine etkisini incelemeyi amaçlayan Karakuyu Y. ve Karakuyu A. (2016) yaptıkları araştırmada nicel araştırma desenlerinden tarama yöntemini kullanarak gerçekleştirdikleri bu çalışmada TPAB, Motivasyon ve Öz-yeterlik olmak üzere üç

farklı ölçek kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucu sınıf öğretmeni adaylarının motivasyon ölçeğinden aldıkları puanlar ile TPAB ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki varken, öz-yeterlik ölçeğinden aldıkları puanlar ile TPAB ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Motivasyonu düşük olan öğretmenlerin alan, pedagoji ve teknoloji konusunda ne kadar bilgiye sahip olursa olsun uygulamada sıkıntılar yaşayacakları dile getirilmiştir. Ayrıca sınıf öğretmen adaylarının teknolojiyi kullanma ve uygulama konusunda kendilerini yetersiz gördükleri, kendilerine bu konuda güvenmedikleri de öz yeterlik seviyesinin düşük olduğunu göstermiştir.

Gencosman (2015) doktora tez çalışmasında, teknolojinin öğrenme-öğretme ortamlarındaki yeri ve diğer faktörlerle ilişkisini açıklayan bir model olan “ Etkinlik Kuramı ” ile Fen Bilimleri öğretmenlerinin TPAB’lerini incelemeyi amaçlamıştır. Fen Bilimleri öğretmenlerinin TPAB’ lerini eğitim sürecinde nasıl kullandığını Etkinlik Kuramı modeli çerçevesinde incelemiştir. Araştırma durum çalışması kullanılarak 8 fen bilimleri öğretmeni katılımı ile gerçekleştirilmiştir. TPAB Ölçeği, Gözlem formu kullanılarak, görüşme ve doküman incelemesi yapılarak veri toplanmıştır. Çalışma sonunda, öğretmenlerin teknolojinin öğretime fayda sağladığı ama bununla beraber yaşadıkları sorunları dile getirmişlerdir. Etkinlik Kuramı’nın öğeleri (Özne, Nesne, Araçlar, Kurallar, Topluluk, İş Bölümü, Çıktı) dahilinde öğretmenlerin TPAB kullanma düzeylerine ilişkin sonuçlara yer verilmiştir. Öğretmenlerin teknoloji kullanımı konusunda istekli oldukları halde, teknik sorunlarla başa çıkılamaması, sınıf yönetiminin zor olması, teknolojik araç-gereç konusunda okul yönetiminin kısıtlı desteği gibi nedenler göze çarpmaktadır.

Karabuz (2015 ) çalışmasında fizik öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri hakkında bilgi edinmek ve TPAB düzeylerini etkileyen faktörleri incelemeyi amaçlamıştır. Karma araştırma modeli ile 10 öğretmen adayı ile çalışmasını gerçekleştirmiştir. “Ders Planları”, “Fen Sınıfı Gözlem Rubriği” ve “Teknolojinin Öğretime Entegrasyonu Sorusu ” etkinliklerine verilen açıklamalardan yola çıkılarak puanlama yapılmış. Puanlama sonucu öğretmen adaylarının kavram öğretimini teknolojiye uyarlama konusunda yetersiz kaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bunun yanında teknoloji destekli eğitimlerin ve uygulamaların adayların TPAB seviyesini etkilediği ortaya çıkarılmıştır. Öğretmen adaylarındaki teknoloji farkındalığı TPAB profilini olumlu olarak etkilemiştir. Aynı zamanda öğretmenlerin benimsemiş oldukları eğitim felsefesinin de TPAB gelişimine etkisi olduğu görülmektedir.

Matematik öğretmen adaylarının TPAB'e yönelik güven düzeylerini araştıran Açıkgül ve Aslaner (2015), betimsel tarama modeli kullanarak TPAB ölçeği ile, öğretmen adaylarının TPAB, TAB, TPB, TB, Temel Teknoloji Bilgisi (TTB) ve İleri Teknoloji Bilgisi (İTB) boyutlarına ilişkin güven algıları hakkında veriler toplanmıştır. Çalışma sonucu öğretmen adaylarının ortalamaları " Oldukça güveniyorum " düzeyinde iken, TPAB, TAB ve İTB boyutları için " Çokça güveniyorum " ve TPB, TTB boyutu için " Oldukça güveniyorum " şeklindedir. Öğretmen adaylarının yaşam içerisinde kullandıkları teknoloji bilgi ve beceri düzeyleri yeterli iken, eğitim amaçlı kullanılan teknolojiler konusunda bilgi ve beceriye sahip olamadıkları ortaya çıkan bulgulardandır. Öğretmen adayların TPAB'e yönelik güven düzeylerinin yüksek oluşu, matematik öğretiminde teknoloji destekli eğitimin yer alması açısından önemli görülmektedir.

Canbazoğlu, Demirelli ve Kavak (2010) Fen Bilgisi öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmada Fen ve Teknoloji dersinin "Maddenin Tanecikli Yapısı " ünitesine ilişkin öğretmen adaylarının konu alanı bilgileri ile pedagojik bilgilerini incelemeyi amaçlamışlardır. "Maddenin Tanecikli Yapısı " ünitesi Fen ve Teknoloji dersi için önemli olan ve kavram yanılgılarının olduğu bilinen bir ünedir. Öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler sonucu bazı öğretmen adaylarının "Maddenin Tanecikli Yapısı " ünitesinin öğretim programında hangi sınıf düzeyinde yer aldığını bilmesine rağmen kazanımları hakkında bilgisi olmadığı görülmüştür. Konu içinde yer alan anahtar kavramlar hakkında bilgi eksikliği ve kavram yanılgıları olduğu belirtilmiştir. Konunun hangi öğretim strateji ve tekniği ile öğretilbileceği konusunda öğretmen adaylarının genellikle düz anlatım yöntemini kullanacaklarını, atom molekül gibi kavramların öğretilmesinde modellemelerden yararlanabileceği ifade edilmiştir. Bunun yanı sıra deney, drama, eğitsel oyun,

analoji vb. teknikleri uygulama konusunda öğretmen adaylarının bilgi eksiklerinin olduğunu, bazı sınırlılıkların bu tekniklerin uygulanmasını kısıtladığı düşüncesinde oldukları belirtilmiştir. Öğretmen adaylarının alan bilgilerinin sınıf içinde kullanmayı düşündükleri öğretim strateji ve teknikleri etkilediği düşünülmüştür. Bu durum pedagojik bilgi eksikliğinden, yeterince öğretim strateji ve tekniklerinin araştırılmamasından kaynaklandığına yer verilmiştir.

Bal ve Karademir (2013) sosyal bilgiler öğretmenlerinin TPAB konusunda öz değerlendirmelerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada tarama modelini kullanmıştır. 171 sosyal bilgiler öğretmen ile gerçekleştirilen çalışmada “Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Öz-Değerlendirme Ölçeği” kullanılarak veri toplanmıştır. Sosyal bilgiler öğretmenlerinin pedagojik bilgi düzeyinde kendilerini yüksek derecede yeterli bulurken, teknolojik bilgi düzeyinde az derecede kendilerini yeterli bulmuşlardır. Ayrıca araştırma sonucunda 20 yıldan daha az görev yapan öğretmenlerin teknolojik bilgi konusunda diğer öğretmenlere göre kendilerini daha yeterli bulduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin bu konuyla alakalı olarak bilgisayar destekli hizmet-içi eğitim almalarının bir ihtiyaç olduğunu da söylemek gerekir.

Sarı vd. (2015) gerçekleştirdikleri çalışmada 23 farklı branştan 483 öğretmenin katılımı sağlanmıştır. Çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Farklı branştaki öğretmenlerin TPAB yeterlikleri ile BİT’e yönelik tutumları arasındaki ilişki saptanmak istenmiştir. TPAB yeterliği konusunda fen bilimleri ve okul öncesi öğretmenlerinin yüksek bir ortalamaya sahip olduğu görülürken, teknoloji tasarım öğretmenlerinin en düşük ortalamaya sahiptir. Kullanılan Teknopedagojik Eğitim Yeterlik ölçeğinin “Tasarım, Uygulama, Etik ve Uzmanlaşma” faktörleri incelendiğinde branş bakımından anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. BİT ‘e yönelik tutum puanlarına bakıldığında, en yüksek ortalamaya beden eğitimi öğretmenlerinin, en düşük ortalamaya ise teknoloji tasarım öğretmenlerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre öğretmenlerin TPAB yeterliği ile BİT ‘e yönelik tutumları arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür.

Kurt (2012) çalışmasında, İngilizce öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin nasıl gelişme gösterdiğini araştırmıştır. 22 öğretmen adayı 12 hafta süren eğitime katılmışlardır. Daha sonra 22 öğretmen adayı arasından amaçlı örneklem yöntemi ile 6 öğretmen adayı seçilmiş bu adaylarla yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda teoride kalan bilgilerin uygulamayla entegre edilmesine dayalı TPAB modeli ve Teknolojiyi tasarım yoluyla öğrenme modeli alan derslerinde gereken bilgi ve becerileri etkin bir şekilde aktarmada kullanılan bir model olması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Çoklar (2014), yaptığı çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının Teknolojik pedagojik içerik bilgilerinin (TPİB) yeterlik düzeylerinin nasıl olduğunu tarama yöntemi kullanarak araştırmıştır. Ayrıca *TPİB yeterlik düzeyleri ile BİT kullanım aşamalarına (tutunma, kavrama, etkileme ve yenileme) göre farklılaşmakta mıdır?* sorusuna da cevap aranmıştır. Kabakçı Yurdakul ve arkadaşları (2012) tarafından geliştirilen 33 maddeden oluşan 5’li likert tipi ‘‘ Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Yeterlik Ölçeği (TPACK-Deep)’’ kullanılarak veri toplanmıştır. Sınıf öğretmen adayları TPİB yeterlikleri genel olarak kendilerini ‘‘ileri düzeyde’’ yeterli görmektedirler. Ölçeğin *uygulama boyutu* en fazla ortalamaya sahip boyut olurken, *uzmanlaşma* boyutu ise en az ortalamaya sahip olunan boyut olmuştur. Ayrıca TPİB yeterlikleri ile BİT kullanma aşamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. BİT kullanma tutunma aşamasındaki sınıf öğretmen adayı kavrama aşamasındaki sınıf öğretmen adayına oranla daha düşük TPİB yeterlik düzeyine sahiptir. BİT kullanma yenileme aşamasındaki bir öğretmen adayı da hem etkileme, hem kavrama hem de tutunma aşamasındaki öğretmen adayına oranla daha yüksek TPİB yeterliğine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tokmak, Yelken ve Konokman (2013) çalışmalarının amacı, okul öncesi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerine yönelik öz-güvenlerinin belirlenmesidir. Tarama modelinin kullanıldığı bu çalışmada, 154 öğretmen adayı ile çalışılmıştır. TPAB ve alt boyutlarından elde edilen puanlamalar sonucu, sınıf düzeyleri arasında TPAB öz-güven algılarında farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Eğitim Fakültelerinde sınıf düzeyleri arasındaki teknoloji uygulamaları

ile alakalı derslerin farklılık gösterdiği düşünülürse, öğretmen adaylarında bu farkın hissedilmemesinin nedenleri detaylı olarak araştırılması gereken bir sorundur.

Jimoyiannis (2010), fen bilimleri öğretmenlerinin mesleki gelişimleri için Teknolojik pedagojik alan bilgisi çerçevesinde özgün bir yaklaşım olan Teknolojik Pedagojik Fen Bilgisi tasarımı ve uygulaması hakkında bir araştırma yapmıştır. Teknolojik Pedagojik Fen Bilgisi öğretim programı çerçevesinde öğretmenlerin eğitici hazırlık programı süreciyle ilişkili genişletilmiş bilim sınıfı uygulamasıdır. Teknolojik Pedagojik Fen Bilgisi, fen öğretmenlerinin fen eğitiminde BİT hakkındaki ihtiyacı olan bilgileri ifade ettiği dile getirilmiştir. Araştırmada vaka çalışması yaklaşımı kullanılmıştır. TPFB, öğretmenlerin gelişimini gerçek sınıf durumları ilgili özgün öğrenme deneyimleriyle desteklemiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin TPAB modeli hakkındaki düşünceleri ve buna yönelik algıları, TPFB ve becerileri ile fen öğretimi içine BİT entegre edilmesi, Fen sınıflarına BİT entegre edilmesinde yaşanan zorluklar olmak üzere 3 başlık altında verilmiştir. Öğretmenlerin BİT yetenekleri hakkında kendilerine güven duyduklarını ve bu konuda isteklerinin arttığı görülmüştür. Ayrıca, öğretmenlerin TPAB konusundaki bilgi ve becerilerinin geliştiği söylenebilir. Öğrencilerin özel öğrenme ihtiyaçlarına cevap verebilmek için zamanın yetersizliği, okullardaki sınavlara hazırlığın olması, okullardaki talimatlara uyma zorunluluğu, derslerin müfredatların çok geniş olması fen sınıflarına BİT entegre edilmesinde yaşanan zorluklardır.

Bilici, Yamak ve Kavak (2011) “ Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi İmajları ” adlı çalışmalarında 27 öğretmen adayı TPAB modeli doğrultusunda 5 haftalık bir eğitime tabi tutulmuştur. Mikroöğretim tekniğinden de yararlanılarak yapılan çalışmada eğitim süreci sonucunda TPAB ile ilgili düşüncelerini çizimleri istenerek, çizimler değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucu belirlenen 6 öğretmen adayı ile uygulama dersleri devam edilmiştir. TPAB denilince bazı öğretmen adayları teknolojik aletler çizerken, bazı öğretmen adaylarının öğrenciyi merkeze alan öğretim tekniklerini kullanan TPAB’a sahip öğretmenleri resmettiği görülmüştür. Ayrıca çalışma grubundaki 6 öğretmen

adayının önceki TPAB imajları ile sonraki TPAB imajları arasında farklılaşma olduğu belirlenmiştir.

Guzey ve Roehrig (2009), çalışmasında ortaokul Fen Bilimleri öğretmenlerinin mesleki gelişim programı odağında teknolojik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesini amaçlamışlardır. Programda zihin haritalama araçları, internet uygulamaları, bilgisayar simülasyonları, dijital görüntüler ve filmler öğretmenlere tanıtılarak öğretmenlerin çoklu durum çalışma deseni kullanılarak gelişimleri izlenilmiştir. Bu eğitim süreci 1 yıl sürmüş ve TPAB gelişimini etkileyen faktörler üzerine yoğunlaşmıştır. Uygulanan Öğretmen eğitimi programı öğretmenlerin sınıfta teknolojiyi entegre etme konusunda yardımcı olmuştur. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin teknolojik araç hakkında bilgi sahibi olsalar bile eğitim süreci boyunca teknolojik araçlar hakkında daha çok bilgi edindikleri görülmüştür. Öğrencilerin geçmiş yaşantılarında teknolojik araçlar bilgisi neredeyse çok az olmasına rağmen, soru etkinlikleriyle öğrencilerin teknolojik araç öğrenme konusunda çaba sarf edilmiştir. Öğretmen eğitimi programı öğretmenlerin yansıtıcı pedagojik düşünceleri üzerine destek olmuştur. Sınıf ve yüz yüze görüşmeler öğretmenlerin etkili fen öğretimi konusunda fikir edinmelerine yardımcı olmuştur. Öğretmenler kullandıkları uygulamaları ve bu uygulamaların iyileştirilmesi üzerine düşüncelerine olanak sağlanmıştır. Öğretmenlerin pedagojik düşünme ve eylemlerin öğretmenlerin TPAB gelişimi ile yakından ilişkili olduğu öğretmenlik eğitim programı ile kritik bir şekilde analiz edilmiştir.

Mıhladız ve Doğan (2016), Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında pedagojik alan bilgilerini incelemek amacıyla bir çalışma yapmıştır.89 öğretmen adayı ile gerçekleştirilen çalışmada Bilimin doğasına yönelik görüş anketi, öğretmen adaylarıyla yüz yüze yapılan görüşmeler, ders planlarının incelenmesi, öz değerlendirme gibi birçok veri toplama aracı kullanılmış. Öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik bakış açıları ve öz-yeterlik seviyeleri yetersiz olarak belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının Fen ve Teknoloji öğretim programında yer alan bilimin doğası ile ilgili Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre, Bilimsel süreç becerileri, Tutum ve Değerler kazanımlarının da içeriğinden haberdar olmadıkları

görülmüştür. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili algıları bilimin tarihini ile ilişkilendirildiği belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlik deneyimi uygulamaları ve staj döneminin artırılmasının ve 4 yıllık öğrenim süresine yayılmasının Fen ve Teknoloji Dersi öğretimi daha etkin kılacağı, bilimin doğası öğretimi açısından bir gereklilik olarak düşünülmektedir.

Niess, Lee, Sadri ve Suharwoto, (2006) TPCK 'yi matematik öğretiminde elektronik tablolarla öğretmeye yönelik, matematik eğitimcilerinin ve bilgisayar bilimcilerinin işbirliğiyle desteklenen çalışmada TPCK' nın geliştirilmesi için 7-14. Sınıflarda öğretmenlik yapan 10 matematik öğretmeni dört haftalık bir mesleki gelişim programına tabi tutmuşlardır. İlk hafta, öğretmenlerin öğrencilerin e-tablolarla öğrenmek için ihtiyaç duydukları becerileri saptamaları ve e-tablo becerilerinin geliştirilmesi yoluyla görüntülenebilecek matematik içeriğini tanımlamaları sağlanmıştır. İkinci hafta, öğretmenlerin belirli dersleri tasarlama ve uygulama yapmaları istenmiştir. Üçüncü hafta, öğretmenler öğrendiklerini öğrencileriyle paylaştılar. Son hafta öğretmenler, matematik dersindeki problemleri çözmeye pratik uygulama fırsatı veren elektronik tablolar hakkında geniş bir bilgi elde ettiler. Öğretmenler kendi özel ders planlarına e-tabloları uyarlayarak eğitimi sonlandırdılar. Öğretmenlerin birçoğu, elektronik tablolar hakkında fazla bilgiye sahip olmasına rağmen, matematiğin elektronik tablolar ile öğretilmesi konusunda TPCK'nın başlangıç düzeyinde yer almaktaydılar. Mesleki gelişim programında çoklu öğretim imkanları, öğretmenlerin elektronik tablolarla matematik öğretimini gerçekleştirmesine katkıda bulunmuştur. Araştırma sonucunda hizmet içi eğitime tabi tutulan öğretmenlerin TPCK gelişimlerini desteklemede bu çalışmada yapılan mesleki gelişim programının öncü bir model olduğu belirtilmiştir.

Kaya (2010) Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fotosentez ve hücre solunum konuları hakkında teknolojik pedagojik alan bilgilerinin hangi düzeyde olduğu amacıyla yaptığı çalışmada tarama metodunu kullanarak 41 öğretmen adayı ile çalışmıştır. Sınıf içi uygulamalarda teknolojiyi etkin olarak kullanabilen öğretmen sayısı oldukça azdır. Öğretmen adaylarının teknolojiyi kullanma konusunda yetersiz kaldığı söylenebilir. Bunun yanı sıra bazı öğretmen adaylarının verdiği cevap ve

yaptığı açıklamalardan yola çıkılarak çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Öğretmen adaylarının da Fen ve teknoloji programında yer alan FTTÇ, BSB, TD ait kazanımları da açıklayamadığı ve nasıl kullanılması gerektiği konusunda yetersiz oldukları görülmüştür. Öğretmen adaylarının TPAB ve bileşenlerinde herhangi bir bilgisinin olması üniversitelerin eğitim fakültelerinde bu konuya değinilmesinin önemini ortaya çıkarmıştır. Bu bağlamda öğretim görevlilerinin de kendilerini bu konuda yetiştirmesi oldukça önemli bir durumdur.

Suharwoto ve Lee (2005), öğretmen hazırlık programında yer alan akran eğitimi, teknolojinin kullanımını modelleyen teknoloji dersi, çalışma örneği veya e-portföy, öğretim üyesi / öğretmen, öğretmenlerin işbirliği ve üniversite süpervizörünün ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının TPCK gelişimine etkisinin ne olduğunu araştırmayı amaçlamışlardır. 10 öğretmen adayına iki tür anket uygulanmış, gözlem yapılmıştır. Öğretmen adaylarına “Teknoloji işlemleri ve kavramları, Öğrenme ortamlarını ve deneyimleri planlama ve tasarlama, Öğretim, Öğrenme ve müfredat, Değerlendirme ve Değerlendirme, Verimlilik ve mesleki uygulama ” kategorileri halinde ilk anket uygulanmış, daha sonra açık uçlu sorulardan oluşan demografik bilgiler isteyen ikinci anket uygulanmıştır. Araştırma bulguları incelendiğinde, öğretmen adaylarının %75’i teknoloji kullanarak ders planı hazırlayabilir, çevrimiçi kaynakları tarayabilir ve matematik öğretimi için teknolojinin gerekli olduğunun farkındadır. Matematik dersinde teknolojiye dayalı değerlendirme yapabilenler ise % 60 oranındadır. Programda yer alan akran eğitimi veya mikro öğretim bileşeni, öğretmen adaylarının öğretme yetenekleri, bazı yöntemler hakkında güçlü ve zayıf yönler üzerinde düşünme yapmaları ve teknoloji destekli matematik öğretiminde farklı yaklaşımların incelenmesi için yararlı olduğu görülmüştür. Bu çalışmayla öğretmen hazırlık programında ihtiyaç duyulan dersler ve projeler tespit edilip, bunların geliştirilmesine katkı sağlanmıştır. Ayrıca bu çalışma öğretmen adaylarının eğitiminde yer alan programların iyileştirilmesine model olmuştur.

Yılmaz (2014) çalışmasında Fatih projesinin uygulandığı okullarda görev yapan öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgilerini belirlemeyi amaçlamıştır.

Araştırmada durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ülkemizdeki sınav sisteminin varlığı, sınıfların kalabalık oluşu ve zamanın yetersizliği sorunlarından ötürü öğretmenlerin teknolojiyi sınıflarda kullanma imkanlarının kısıtlı olduğunu dile getirmişlerdir. Teknoloji ile alakalı ortaya çıkan teknik sorunların çözümünde sıkıntı yaşadıklarını, hizmet içi eğitimin teknik konularda da verilmesi gerektiği düşünülmüştür. Bazı video sitelerine erişimin kısıtlanması, her siteye giriş yapılmaması teknolojiyi sınıfa taşımada sınırlayan bir etken olarak görülmektedir. Öğretmenlerin derste teknoloji destekli materyalleri bilimsel olarak doğru, görsel olarak öğrenciye hitap eden, güncel olmasına dikkat ettikleri görülmüştür.

Avcı (2014) araştırmasının amacı Fen Bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerini ve bu bilgilere yönelik öz güven seviyelerini incelemektir. Tarama modeli kullanılarak yapılan çalışmaya 332 Fen Bilimleri öğretmeni katılmıştır. Çalışmada TPAB bileşenini etkileyen diğer faktörlerin incelenmesi de gerçekleştirilmiştir. TPAB ölçeği ve TPAB öz güven ölçeği kullanılarak yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Fen Bilimleri öğretmenleri cinsiyet, mezun olduğu bölüm, kıdem yılı, yerleşim yerine göre farklılıklar gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan puanlamalar sonucu öğretmenlerin TPAB ve alt boyutlarında iyi düzeyde olduğu görülmüştür. Erkek öğretmenlerin kadın öğretmenlere göre TPAB konusunda öz güvenin daha yüksek olduğu, öğretmenlerin kıdem yılı az olanların özgüvenin yüksek olduğu, TPAB düzeyinde fen bilgisi öğretmenliği mezunu öğretmenlerin lehine bir sonuca ulaşılmıştır.

Savaş (2011) Fen Bilgisi öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmada, öğretmenlerin "Genetik" konu alan bilgileri ile TPAB bilgileri arasındaki ilişkiyi açıklamayı amaçlamıştır. Genetik konusunun yaşamda rastlanılan, günlük yaşamı ilgilendiren yakın bir konu olduğu, tıp, endüstri, tarım, teknoloji alanlarıyla da yakından ilişkili olduğu dile getirilmiştir. Çalışmada betimsel tarama (survey) yöntemi kullanılarak öğretmen adaylarına genetik bilgilerini ölçen bir alan testi ve genetik konusu üzerine düşüncelerini sağlayacak bir TPAB ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sorularından yola çıkılarak, öğretmen adaylarının kısmen hemfikir içinde

oldukları görülmüştür. Öğretmen adaylarının genetik konusu üzerine TPAB algılarının ne çok düşük ne de çok yüksek olduğunu söyleyebiliriz. Bu durum Fen Bilgisi öğretmen adaylarının TPAB daha ileriye götürmek ve geliştirmek istediklerini göstermiştir. Öğretmen adayları kendilerini Genetik alan bilgisi ve bu konuyla alakalı teknolojik bilgi hakkında yeterli görmedikleri dile getirilmiştir. Kadın katılımcıların içerik bilgisinin yüksek olmasına rağmen TPAB algıları konusunda erkek ve kadın katılımcıların arasında bir fark gözlenmemiştir. Öğretmen adaylarının içerik bilgisi ile algılanan TPAB bileşenleri arasında anlamlı bir ilişki olmasına rağmen aralarındaki korelasyon oldukça düşük olması da araştırma sonucunda elde edilen bulgulardan biridir.

Ay (2015), öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin uygulama modeli kapsamında değerlendirmek amacıyla korelasyonel araştırma deseni ile çalışmasını gerçekleştirmiştir. TPAB-Uygulama modeli ölçeği pedagoji, teknoloji ve alan becerilerini öğretim süreci temelinde (planlama, uygulama, değerlendirme v.b) uygulamalı olarak ele alması itibarıyla TPAB becerilerinin ölçülebilmesinde dönüştürücü model çerçevesinde bir alternatif olarak görülmektedir. Öğretmenlerin, *program tasarımı* alanında yüksek ortalamaya sahip iken *uygulamalı öğretim* alanında düşük ortalamaya sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin teknolojiyi kullanması pedagojik temelli olduğu entegrasyon aşamasında sorun yaşadıkları belirlenmiştir. FATİH projesinin uygulandığı okullarda öğretmenlerin teknolojiyi entegre etmesi projenin uygulanmadığı okullara göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin almış olduğu eğitim, teknoloji donanım bilgisi, uygulama esnasında edindiği tecrübelerin TPAB-uygulama becerilerini artırdığı düşünülmektedir.

Bilici ve Baran (2015) yaptıkları araştırmada TPAB kazandırma esaslı eğitim uygulamaları programının fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB'a yönelik öz-yeterlik düzeyleri üzerindeki etkisini boylamsal olarak incelemişlerdir. 24 Fen Bilimleri öğretmeni ile 19 farklı uygulama yapılmıştır. Deneysel desen yöntemiyle gerçekleşen çalışmada katılımcılar eğitim sürecine tabi tutulmuş, TPAB ve alt boyutlardaki değişimler incelenmiştir. Öğretmenlerin proje etkinliklerine katılımından sonra

TPAB, TAB, TPB ve TB'ne yönelik son test öz-yeterlik puanlarında ön-test puanlarına göre en fazla düzeyde artış meydana geldiği belirlenmiştir. Öğretmenlerin proje sonrası teknolojik materyalleri kullanması ve öğretim sürecine entegre ettiği öz-yeterlik puanlarının artmasına katkı sağladığı düşünülmüştür.

Jang ve Tsai (2013), yeni bağlamsal TPAB modeli kullanılarak ortaokul fen bilimlerinin TPAB'larını incelemeyi amaçlamışlardır. Ayrıca TPAB ve TPAB'a ilişkin diğer faktörler üzerinde de durulmuştur. 30 TPAB öğeleri ve 4 TPAB bileşenini kapsayan anket soruları Tayvan'daki rastgele seçilmiş ortaokullarda fen bilimleri öğretmenlerine uygulanmıştır. Jang ve Tsai tarafından geliştirilen TPAB modelinin uygulanabilirliği de test edilmiştir. Ortaöğretim Fen bilimleri öğretmenlerin pedagojik ve alan bilgisine yönelik özgüvenleri oldukça yüksek iken, teknolojik bilgiye yönelik kendilerini daha yetersiz hissettikleri görülmüştür. Öğretmenler de var olan içerik ve pedagoji bilgilerine teknolojiyi entegre ederek becerilerini geliştirmeleri gerekmektedir. Ayrıca erkek öğretmenlerin teknoloji algısı kadın öğretmenlere göre daha yüksek bulunmuştur. Deneyimli öğretmenlerin içerik bilgisi ve pedagojik alan bilgisi deneyimi az olan öğretmenlere göre yüksek, deneyimi az ya da göreve yeni başlamış öğretmenlerin teknolojik bilgisi ve teknolojik pedagojik alan bilgisi deneyimli öğretmenlere göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Deneyimi az olan öğretmenlerin çoğu genç öğretmenler olup, teknoloji ve teknolojiyi kullanma hakkında öğrenmeye daha isteklidir.

Kleickmann vd. (2013) yaptıkları çalışmada, öğretmen eğitiminin matematik öğretmenlerinin alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi gelişimini nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Öğretmen eğitiminin alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi gelişimini biraz da olsa etkilediği düşünülmektedir. Çalışma üç aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamayı öğretmen adaylarının üniversite eğitiminin başından sonuna kadar olan dönemi kapsamaktadır. İkinci aşamayı göreve başlangıcından sonuna kadar olan dönemi kapsamaktadır. Üçüncü aşamayı ise hizmet içi öğretim süresince ve öğretim sonuna kadar olan dönemi kapsamaktadır. Matematik öğretmenleri kesitsel olarak incelenmiştir. Öğretmenlerin matematik alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi için porspektif testler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deneyimli öğretmen adayları

öğretmenlik eğitimlerinin sonunda öğrenci öğretmenler arasında AB konusunda pek farklılık gözlenmezken, öğretmen eğitimi başlangıcı ile sonu arasında, öğretmen adaylarının akademik puana yönelik eğitimi PAB'larından önemli derecede farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen eğitiminin ilk yılları AB gelişimi için önemli bir dönem olarak görülmektedir. Hizmet içi öğretmen adayı öğretmenler, öğretmenlik eğitiminin sonunda öğretmen adaylarından daha yüksek PAB elde edilmesi de araştırma sonucu ulaşılan bulgulardandır.

Lin vd. (2013), fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB algılarını saptamak ve öğretmenlerdeki bilgi yapılarının yapısal modelini tespit etmek amacıyla Singapur'daki gönüllü 224 fen öğretmeniyle çalışılmıştır. Bu yapısal model Mishra ve Koehler 'in (2006) modeliyle uyumlu olup, TB, PB, AB, TAB, TPB, PAB ve TPAB tüm bileşenleri kapsamaktadır. Araştırma sonucunda TPAB faktörlerinin birbirinden bağımsız olmadığı, diğer bilgi türleri ile iç içe bir etkileşimin olduğu tanımlanmıştır. Bunun yanı sıra kadın fen bilimleri öğretmenlerinin PB konusunda güvenleri daha fazla iken TB konusundaki güvenlerinin daha az olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmenlik tecrübelerine göre hizmet içi ve hizmet öncesi olarak ayrılan öğretmenlerin güven algılarına bakıldığında hizmet içi öğretmenlerinin de TB algısının düşük olduğunu görülmektedir. Kadın fen bilimleri öğretmenlerinin, pedagojik alan bilgisi konusunda öz güven algıları erkek fen bilimleri öğretmenlerine göre yüksek iken, teknolojik bilgi konusunda özgüven algıları düşük çıkmıştır. Ayrıca fen bilimleri öğretmenlerinin yaşları arttıkça teknolojiyi uygulama güvenlerinin düşük olduğu da ulaşılan diğer sonuçlardan biridir.

Jang ve Tsai (2012) yaptıkları çalışmada ilköğretim fen ve matematik öğretmenlerinin etkileşimli tahta kullanımlarının TPAB gelişimlerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Ayrıca TPAB gelişimini etkileyen deneyim, cinsiyet, öğretim konuları gibi faktörleri de araştırmışlardır. Öğretmenlerin etkin pedagojik bilgilerine etkileşimli tahta teknolojiyi dahil etmenin mümkün olduğunu ve olumlu sonuçlar verebileceğinden bahsedilmiştir. Ankete katılan öğretmenler, etkileşimli tahta teknolojisi kullanan ve kullanmayanlar olarak iki grup halinde incelenmiştir. İlköğretim fen ve matematik öğretmenlerinin yaklaşık yüzde 56 'sının etkileşimli

tahta teknolojisi kullandıkları görülmüştür. İlköğretim Fen Bilimleri öğretmenlerinin TB ve TPAB'larının ilköğretim matematik öğretmenlerinin TB ve TPAB'larından daha yüksek olduğu görülmüştür. Etkileşimli tahta teknolojisi kullanan öğretmenlerin bu teknolojiyi kullanmaya göre TPAB'ın daha yüksek olduğu görülmüştür. Deneyimli öğretmenlerin alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi mesleğe yeni başlayan öğretmenlere göre yüksek bulunmuştur.

Jang (2010) fen bilimleri öğretmenlerinin sınıflarda etkileşimli tahta teknolojisini entegre etme ve akran eğitimiyle TPAB gelişimini incelemeyi amaçlamıştır. Bunun için etkileşimli tahta teknolojisi esaslı bir model geliştirilmiştir. İki hafta süren akran koçluğu görüşmeleri gerçekleştirilmiştir. Araştırma konusu kavram yanılgılarının olduğu düşünülen " Isı ve Sıcaklık " konusu seçilmiştir. Öncelikle TPAB anlama konusunda görüşmeler daha sonra akran eğitimi gözlemleri yapılmıştır. Isı ve sıcaklık konusuna IWB entegrasyonu için etkinlikler yapılmıştır. Öğretmenler IWB tabanlı teknolojiyi kendi sınıflarında uygulamışlardır. Kayıt altına alınan dersler izlenilip öğretmenlerin performansları ve öğretmenlerin TPAB entegrasyonu yetenekleri tartışılmıştır. Öğrencilerin IWB ile düşüncelerini sunmaları sağlanmıştır. Bu çalışma geleneksel öğretim yöntemleri yerine IWB teknolojisiyle fen öğretiminin benimsenebileceğini göstermiştir. Öğrencilerin sorularını açıklamak ve sunmak için IWB kullanmak öğretmenler için kolaylaştırıcı bir fırsat olarak görülmüştür. Fen Bilimleri öğretmenleri akran koçluğu sayesinde eğitimde IWB çalışmasını anlamışlardır. Isı ve sıcaklık ünitesi kavram yanılgısının olduğu zor bir konu olmasına rağmen IWB teknolojisi dönüştürücü ve gösteri aracı haline gelerek öğrencilerin konuyu iyi bir şekilde anlamalarına ve kavramları anlamayı basitleştirme konusunda yardımcı olmuştur. Kısaca, akran koçluğu yardımıyla IWB entegre edilmesi modeli Fen Bilimleri öğretmenlerinin TPAB gelişimi konusunda etkili olmuştur.

### **1.3 ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ**

Günümüzde yaşanan teknolojik gelişmeler öğretim ortamlarında da yerini almış bulunmaktadır. Eğitim ile teknoloji son yıllarda artık iç içe bulunmaktadır.

Haliyle yaşadığımız çağdaki bilimsel ve teknolojik gelişmeler Fen Bilimleri dersinin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Toplumsal sorunların çözümü, problemlere alternatif çözüm ve düşünceler üretilmesi, teknolojinin gelişimine katkıda bulunması fen okuryazarı bireyler ile mümkün olmaktadır. Fen okuryazarı bireyler yetiştirebilmek, etkili fen öğretimi sağlamak konusunda öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Öğretmenlerimizin, bilgi ve iletişim teknolojilerinin farkında olması ve bu gelişmeleri takip etmesi, teknolojik araç-gereç kullanımı konusunda gerekli donanımlara sahip olması gerekmektedir. Öğrenme ortamlarına teknoloji entegre edilmesi, öğretmenlerdeki teknolojik pedagojik alan bilgisinin etkili olarak kullanılmasıyla gerçekleşebilir. Bu bağlamda bu araştırmanın amacı, Fen Bilimleri dersi öğretmenlerinin TPAB' larının ne düzeyde olduğu ve kendilerinin bu konudaki görüşlerini ayrıntılı bir şekilde incelemektir.

Öğretim ortamlarında anlamlı öğrenmeler sağlamak, fen alanında araştırmalar yapmak, deney ve simülasyonları kullanmak teknolojinin konu alanlarına entegre edilmesiyle mümkün olmaktadır. Okullarda teknoloji destekli ortamların olması birçok olumlu durumu ortaya çıkarmıştır. Fen eğitiminde teknoloji kullanımı, öğrencinin derse odaklanmasını, öğrenciyi güdüleyerek öğrenmeyi istemesini sağlamaktadır. Ayrıca teknoloji destekli öğretimin Fen Bilimleri dersindeki kavramların kolay anlaşılması, kavram yanlışlarının tespiti ve bunların giderilmesi, soyut kavramların zihindeki tasvirinin kolaylaştırılması gibi birçok önemli rolü vardır. Bunları gerçekleştirebilmek için eğitim teknolojilerini uygulama konusunda öğretmenlerin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisine sahip olması gerekmektedir.

#### **1.4 PROBLEM CÜMLESİ**

Fen Bilimleri öğretmenlerinin TPAB Öz yeterlikleri hakkındaki görüşleri nelerdir?

- a. Fen Bilimleri öğretmenlerinin TB alt boyutu öz yeterlikleri hakkındaki görüşleri nelerdir?
- b. Fen Bilimleri öğretmenlerinin PB alt boyutu öz yeterlikleri hakkındaki görüşleri nelerdir?

- c. Fen Bilimleri öğretmenlerinin AB alt boyutu öz yeterlikleri hakkındaki görüşleri nelerdir?
- d. Fen Bilimleri öğretmenlerinin TPB alt boyutu öz yeterlikleri hakkındaki görüşleri nelerdir?
- e. Fen Bilimleri öğretmenlerinin TAB alt boyutu öz yeterlikleri hakkındaki görüşleri nelerdir?
- f. Fen Bilimleri öğretmenlerinin PAB alt boyutu öz yeterlikleri hakkındaki görüşleri nelerdir?
- g. Fen Bilimleri öğretmenlerinin TPAB boyutu öz yeterlikleri hakkındaki görüşleri nelerdir?

### **1.5 SAYILTILAR**

1. Ölçekten toplanan veriler gerçeği yansıtmaktadır.
2. Ölçme araçlarının kapsam geçerliliği için başvuru uzman kanısı yeterlidir.

### **1.6 SINIRLILIKLAR**

1. Bu araştırma 2016-2017 yılında Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı devlet okullarında görev yapmakta olan amaçlı örneklem yoluyla Türkiye'den seçilen Fen Bilimleri öğretmenlerinin TPAB özyeterlikleri ile sınırlı olacaktır.

## 1.7 TANIMLAR

**Teknoloji Bilgisi:** Uygulamaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin TPACK ölçeğinin teknoloji alt boyutundan aldıkları puandır.

**Pedagoji Bilgisi:** Uygulamaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin TPACK ölçeğinin pedagoji alt boyutundan aldıkları puandır.

**Alan Bilgisi:** Uygulamaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin TPACK ölçeğinin alan alt boyutundan aldıkları puandır.

**Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi:** Uygulamaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin TPACK ölçeğinden aldıkları toplam puandır.

## BÖLÜM II

### YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseni, çalışma grubu, uygulama, veri toplama araçları, verilerin cinsi ve kaynağı ile istatistik teknikler üzerinde durulacaktır.

#### 2.1 ARAŞTIRMANIN DESENİ

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırma yöntemleri, konuların detaylandırılmasına olanak sağlar. Az sayıda kişiyle fazla ve ayrıntılı bilgiler elde edilmesini öngörür. Araştırmada elde edilen nitel veriler, bir kişinin fikirlerini, deneyimlerini doğrudan detaylı bir şekilde incelemeyi sunmaktadır. Bu sayede açıklık getirilen konularda daha fazla bilgi ve görüş edinilmesini sağlamaktadır. Aynı zamanda nitel veriler elde edilirken araştırmacının tarafsız ve dürüst oluşu dikkat edilecek noktalardır. Nitel araştırma karmaşık, bilinmeyen durumların açığa çıkması, farklı durumların keşfedilmesini ortaya çıkarır (Patton, 2014).

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum (vaka) çalışması kullanılmıştır. Durum çalışmasında amaç, bir durum hakkında detaylı bilgi elde etmektir. Bu süreçte verilerin toplanması, düzenlenmesi ve analizi oldukça önemlidir. Her bir durum, araştırmanın amacı doğrultusunda titizlikle seçilmelidir. Durumların karşılaştırılması da durum örneklerinin ve araştırma amacına bağlıdır. Durum çalışması durumların nedenleri, durumlar arası ilişkilerin sistematik, kapsamlı şekilde yorumlanmasıdır. Durum çalışması çalışılan durum ve durumların derinlemesine incelenip, anlaşılmasını kolaylaştırır. Stake'e (1995) göre, durum çalışması üçe ayrılır. Durum çalışması türlerinden biri olan "Çoklu durum çalışması" incelenen konu veya olay üzerine birden fazla durumu incelemeyi amaçlamaktadır. (Patton, 2014). Bu araştırmanın hedefleri doğrultusunda, Fen Bilimleri

öğretmenlerinin TPAB ve alt boyutları algı düzeylerinin ayrıntılı olarak incelenmesi için çoklu durum çalışması yöntemi tercih edilmiştir.

## 2. 2. ÇALIŞMA GRUBU

Araştırmada çoklu durum çalışması yöntemi doğrultusunda amaçlı örneklem yoluyla katılımcılar seçilmiştir.

Amaçlı örneklem yöntemi, durum ve konuların derinlemesine inceleme esasına dayanmaktadır. Seçilen durumlar üzerine çok fazla bilgi öğrenebilmek için zengin durumların ele alınması oldukça önemlidir. Amaçlı örneklem yönteminde, küçük örneklem üzerine detaylı inceleme yapmak mümkündür. Örneklem büyüklüğünü belirleyebilmek için, araştırma amacına hizmet etmesine, inanırılık düzeyini artırmaya, aynı zamanda kullanışlı ve tasarruflu olması gerekmektedir. Çalışmanın amacı doğrultusunda değerli bilgilerin seçilmesi bu yöntemin esasları arasındadır (Patton, 2014).

Bu araştırmada çalışma grubunu devlet okullarında görev yapmakta olan Türkiye'nin çeşitli illerinden (Konya, Antalya, Karaman, Gaziantep, Şanlıurfa, Sakarya) seçilen 11 Fen Bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Fen bilimleri öğretmenlerine önce TPAB –Fen Öz Yeterlik ölçeği uygulanmıştır. Araştırmada TPAB Fen Öz Yeterlik ölçeğinin uygulandığı katılımcıların TPAB ve alt bileşenlerine verdikleri cevaplar detaylı olarak analiz edilmiştir. Katılımcıların TPAB ve alt bileşenlerine verdikleri cevaplar göz önünde bulundurularak, araştırmanın amacına hizmet edeceği düşünülen kriterler doğrultusunda TPAB'ın her bir alt boyutu için görüşmeye alınacak öğretmenler belirlenmiştir.

Öğretmenlerin belirlenmesinde TPAB Öz Yeterlik ölçeğinden aldıkları puan temel alınmıştır.

**Tablo-3: Öğretmenlerin TPAB Öz Yeterlik Ölçeği TB, AB ve PB Puanları**

<b>TPAB ve Alt Alan Türleri</b>	<b>Üst puan (31-45)</b>	<b>Orta Puan (16-30)</b>	<b>Alt Puan (0-15)</b>
<b>TB</b>	Tarık Öğretmen (41 puan)	Hakan Öğretmen (29 puan)	Sude Öğretmen (15 puan)
<b>AB</b>	Efnan Öğretmen (44 puan)	Büşra Öğretmen (30 puan)	Melisa Öğretmen (15 puan)
<b>PB</b>	Efnan Öğretmen (44 puan)	Büşra Öğretmen (30 puan)	Meral Öğretmen (15 puan)

**Tablo-4: Öğretmenlerin TPAB Öz Yeterlik Ölçeği TPB, TAB, PAB ve TPAB Puanları**

<b>TPAB ve Alt Alan Türleri</b>	<b>Üst puan (24-35)</b>	<b>Orta Puan (12-23)</b>	<b>Alt Puan (0-11)</b>
<b>TPB</b>	Gizem Öğretmen (33 puan)	Hakan Öğretmen (23 puan)	Leyla Öğretmen (10 puan)
<b>TAB</b>	Hilal Öğretmen (34 puan)	Müge Öğretmen (20 puan)	Leyla Öğretmen (11 puan)
<b>PAB</b>	Hilal Öğretmen (31 puan)	Melisa Öğretmen (22 puan)	Meral Öğretmen (10 puan)
<b>TPAB</b>	Gizem Öğretmen (35 puan)	Müge Öğretmen (19 puan)	Sude Öğretmen (10 puan)

TPAB'ın her bir alt boyutu için üç Fen Bilimleri öğretmeni ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeye katılan öğretmenlerin kimliğinin gizli tutulması

adına çalışmada öğretmenler farklı isimlerle yer almıştır. Görüşmeye katılan Fen Bilimleri öğretmenlerinin demografik özellikleri şöyledir:

**Tarık Öğretmen:** Bir üniversitenin eğitim fakültesinden mezun olmuştur. Mezun olduğu üniversitede yüksek lisans eğitimine devam etmektedir. Şu an merkez ilçede yer alan bir okulda görev yapmaktadır. Mesleki deneyimi 1-5 yıl aralığındadır. Ortaokul 8.sınıfların Fen Bilimleri dersine girmektedir. Kişisel bilgisayarı ve kişisel projeksiyon cihazı olan Tarık öğretmenin okulunda ise laboratuvar bulunurken, sınıflarda akıllı tahta ve projeksiyon cihazı bulunmuyor. Sınıflarda ortalama 25 öğrenci bulunuyor. TB boyutunda görüşmeye alınan Tarık öğretmen, TPAB-Fen Öz Yeterlik ölçeğinden 45 puan üzerinden 41 puan alarak ölçeğe katılan öğretmenler arasında en yüksek puana sahiptir.

**Leyla Öğretmen:** Bir üniversitenin eğitim fakültesinden mezun olmuştur. Mezun olduğu üniversitede yüksek lisans eğitimine devam etmektedir. Şu an bir ilçede yer alan bir köy okulunda görev yapmaktadır. Mesleki deneyimi 1-5 yıl aralığındadır. Ortaokul 5.6.7 ve 8.sınıfların Fen Bilimleri dersine girmektedir. Kişisel bilgisayarı olan Leyla öğretmenin okulunda ise sadece bir sınıfta akıllı tahta ve projeksiyon cihazı varken, okulda laboratuvar bulunmamaktadır. Sınıflarda ortalama 18 öğrenci bulunuyor. TPB ve TAB boyutlarında görüşmeye alınan Leyla öğretmen, TPAB-Fen Öz Yeterlik ölçeğinden 35 puan üzerinden TPB boyutunda 10 puan, TAB boyutunda 11 puan alarak ölçeğe katılan öğretmenler arasında en düşük puana sahiptir.

**Melisa Öğretmen:** Bir üniversitenin eğitim fakültesinden mezun olmuştur. Mezun olduğu üniversitede yüksek lisans eğitimine devam etmektedir. Şu an bir ilçede okulda görev yapmaktadır. Mesleki deneyimi 1-5 yıl aralığındadır. Ortaokul 5. ve 6.sınıfların Fen Bilimleri dersine girmektedir. Kişisel bilgisayarı olan Melisa öğretmenin okulunda ise akıllı tahta ve projeksiyon cihazı varken, laboratuvar bulunmamaktadır. Sınıflarda ortalama 26 öğrenci bulunuyor. AB boyutunda görüşmeye alınan Melisa öğretmen, TPAB-Fen Öz Yeterlik ölçeğinden 45 puan üzerinden 15 puan alarak ölçeğe katılan öğretmenler arasında en düşük puana

sahiptir. PAB boyutunda ise 35 puan üzerinden 22 puan olarak orta düzeyde bir puana sahiptir.

**Büşra Öğretmen:** Bir üniversitenin eğitim fakültesinden mezun olmuştur. Mezun olduğu üniversitede yüksek lisans eğitimine devam etmektedir. Şu an bir merkez ilçede bir okulda görev yapmaktadır. Mesleki deneyimi 1-5 yıl aralığındadır. Ortaokul 5.6.7 ve 8. sınıfların Fen Bilimleri dersine girmektedir. Kişisel bilgisayarı olan Büşra öğretmenin okulunda ise akıllı tahta ve projeksiyon cihazı bulunuyor. Okulda laboratuvar olmasına rağmen kullanılamaz halde olduğu için laboratuardan sadece malzeme temin edilebiliyor. Sınıflarda ortalama 30 öğrenci bulunuyor. PB ve AB boyutlarında görüşmeye alınan Büşra öğretmen, TPAB-Fen Öz Yeterlik ölçeğinden 45 puan üzerinden PB boyutunda 30 puan, AB boyutunda 30 puan olarak ölçeğe katılan öğretmenler arasında orta düzeyde puana sahiptir.

**Hilal Öğretmen:** Bir üniversitenin eğitim fakültesinden mezun olmuştur. Şu an bir ilçede yer alan okulda görev yapmaktadır. Mesleki deneyimi 1-5 yıl aralığındadır. Ortaokul 5.6.7 ve 8. sınıfların Fen Bilimleri dersine girmektedir. Kişisel bilgisayarı bulunan Hilal öğretmenin, okulunda akıllı tahta, projeksiyon cihazı ve laboratuvar bulunmaktadır. Sınıflarda ortalama 20 öğrenci bulunuyor. PAB ve TAB boyutlarında görüşmeye alınan Hilal öğretmen, TPAB-Fen Öz Yeterlik ölçeğinden 35 puan üzerinden PAB boyutunda 31 puan, TAB boyutunda 34 puan olarak ölçeğe katılan öğretmenler arasında en yüksek puana sahiptir.

**Efnan Öğretmen:** Bir üniversitenin eğitim fakültesinden mezun olmuştur. Farklı bir şehirde bulunan bir üniversitede yüksek lisans eğitimine devam etmektedir. Şu an bir ilin ilçesinde yer alan bir köy okulunda görev yapmaktadır. Mesleki deneyimi 1-5 yıl aralığındadır. Ortaokul 5.6.7 ve 8.sınıfların Fen Bilimleri dersine girmektedir. Kişisel bilgisayarı olan Efnan öğretmenin, okulunda projeksiyon cihazı bulunurken akıllı tahta ve laboratuvar bulunmamaktadır. Sınıflarda ortalama 20 öğrenci bulunuyor. PB ve AB boyutlarında görüşmeye alınan Efnan öğretmen, TPAB-Fen Öz Yeterlik ölçeğinden 45 puan üzerinden PB boyutunda 44 puan, AB boyutunda 44 puan olarak ölçeğe katılan öğretmenler arasında en yüksek puana sahiptir.

**Meral Öğretmen:** Bir üniversitenin eğitim fakültesinden mezun olmuştur. Bir il merkezinde görev yapmaktadır. Mesleki deneyimi 1-5 yıl aralığındadır. Ortaokul 5. ve 6.sınıfların Fen Bilimleri dersine girmektedir. Kişisel bilgisayarı olan Meral öğretmenin okulunda laboratuvar, akıllı tahta ve projeksiyon cihazı bulunmaktadır. Sınıflarda ortalama 30-35 öğrenci bulunuyor. PB ve PAB boyutlarında görüşmeye alınan Meral öğretmen, TPAB-Fen Öz Yeterlik ölçeğinden 45 puan üzerinden PB boyutunda 15 puan, 35 puan üzerinden PAB boyutunda 10 puan alarak ölçeğe katılan öğretmenler arasında en düşük puana sahiptir.

**Sude Öğretmen:** Bir üniversitenin eğitim fakültesinden mezun olmuştur. Şu an bir ilin merkez ilçesindeki bir okulda görev yapmaktadır. Mesleki deneyimi 1-5 yıl aralığındadır. Farklı bir şehirde bulunan bir üniversitede yüksek lisans eğitimine devam etmektedir. Ortaokul 5.sınıfların Fen Bilimleri dersine girmektedir. Kişisel bilgisayarı olan Sude öğretmenin okulunda laboratuvar bulunmazken, akıllı tahta ve projeksiyon cihazı bulunmaktadır. Sınıflarda ortalama 30 öğrenci bulunuyor. TB ve TPAB boyutlarında görüşmeye alınan Sude öğretmen, TPAB-Fen Öz Yeterlik ölçeğinden 45 puan üzerinden TB boyutunda 15 puan, 35 puan üzerinden TPAB boyutunda 10 puan alarak ölçeğe katılan öğretmenler arasında en düşük puana sahiptir.

**Müge Öğretmen:** Bir üniversitenin eğitim fakültesinden mezun olmuştur. Şu an bir ilçede yer alan köy okulunda görev yapmaktadır. Mesleki deneyimi 1-5 yıl aralığındadır. Ortaokul 5.6.7. ve 8. sınıfların Fen Bilimleri dersine girmektedir. Kişisel bilgisayarı olan Müge öğretmenin okulunda laboratuvar, akıllı tahta bulunmazken projeksiyon cihazı bulunmaktadır. Sınıflarda ortalama 25 öğrenci bulunmaktadır. TAB ve TPAB boyutlarında görüşmeye alınan Müge öğretmen, TPAB-Fen Öz Yeterlik ölçeğinden 35 puan üzerinden TAB boyutunda 20 puan, TPAB boyutunda 19 puan alarak ölçeğe katılan öğretmenler arasında orta düzeyde puana sahiptir.

**Gizem Öğretmen:** Bir üniversitenin eğitim fakültesinden mezun olmuştur. Farklı bir şehirde bulunan bir üniversitede yüksek lisansını tamamlamıştır. Şu an bir ilçede yer alan köy okulunda görev yapmaktadır. Mesleki deneyimi 6-10 yıl

aralığındadır. Ortaokul 5.6.7 ve 8.sınıfların Fen Bilimleri dersine girmektedir. Kişisel bilgisayarı olan Gizem öğretmenin okulunda ise akıllı tahta, projeksiyon cihazı ve laboratuvar bulunmaktadır. Fakat laboratuvar demirbaşları olmadığı için kullanılmıyor. Sınıflarda ortalama 25 öğrenci bulunuyor. TPB ve TPAB boyutlarında görüşmeye alınan Gizem öğretmen, TPAB-Fen Öz Yeterlik ölçeğinden 35 puan üzerinden TPB boyutunda 33 puan, TPAB boyutunda 35 puan olarak ölçeğe katılan öğretmenler arasında en yüksek puana sahiptir.

**Hakan Öğretmen:** Bir üniversitenin eğitim fakültesinden mezun olmuştur. Farklı bir üniversitede yüksek lisans eğitimine devam etmektedir. Şu an bir merkez ilçede yer alan bir okulda görev yapmaktadır. Mesleki deneyimi 11-15 yıl aralığındadır. Ortaokul 5. ve 8.sınıfların Fen Bilimleri dersine girmektedir. Kişisel bilgisayarı olan Hakan öğretmenin okulunda ise projeksiyon cihazı varken, laboratuvar ve akıllı tahta bulunmamaktadır. Sınıflarda ortalama 26 öğrenci bulunuyor. TB ve TPB boyutlarında görüşmeye alınan Hakan öğretmen, TPAB-Fen Öz Yeterlik ölçeğinden 45 puan üzerinden TB boyutunda 29 puan, TPB boyutunda 23 puan olarak ölçeğe katılan öğretmenler arasında orta düzeyde puana sahiptir.

## 2. 3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmada veri toplanması sürecinde üç veri toplama aracı kullanılmıştır.

1. TPAB-Fen Öz Yeterlik Ölçeği
2. Görüşme Formu
3. Gözlem Notları

### 2.3.1 TPAB-Fen Öz Yeterlik Ölçeği

Araştırmada Fen Bilimleri öğretmenlerinin TPAB'a yönelik öz yeterlik düzeylerinin tespiti için Kıray (2016) tarafından geliştirilen ‘ TPAB-Fen Öz Yeterlik

Ölçeği ‘ ‘ kullanılmıştır. Geliştirilen ölçeğin Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı, her bir alt ölçek ve ölçeğin her biri için ayrı şekilde hesaplanmıştır.

<b>Boyutlar</b>	<b>Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı</b>
Teknoloji Bilgisi (TB)	.875
Pedagoji Bilgisi (PB)	.902
Alan Bilgisi (AB)	.866
Teknoloji Pedagoji Bilgisi (TPB)	.922
Teknoloji Alan Bilgisi (TAB)	.916
Pedagoji Alan Bilgisi (PAB)	.792
Teknoloji Pedagoji Alan Bilgisi (TPAB)	.924
Tüm	.969

TPAB-Fen Öz Yeterlik Ölçeği, 45 maddeden oluşmaktadır. Maddeler TB, PB, AB, TPB, TAB, PAB ve TPAB boyutunu ölçecek şekilde kategorileştirilmiştir. TB, PB ve AB boyutları 9’ar madde, TPB, TAB, PAB ve TPAB boyutları 7’şer maddedir. TPAB-Fen Öz Yeterlik Ölçeği’ndeki maddeler 5’li likert tipinde hazırlanarak, katılımcıların (1) Hiç Bilmem, (2) Az Düzeyde Bilirim, (3) Orta Düzeyde Bilirim, (4) İyi Düzeyde Bilirim, (5) Çok İyi Düzeyde Bilirim şeklinde yanıt vermeleri istenmiştir (**Ek-1**).

### **2.3.2 Görüşme Formu**

Fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB konusundaki düşüncelerini detaylı olarak öğrenmek için görüşme soruları araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bu bağlamda 11 adet kişisel bilgi, TPAB ve alt boyutlarının her biri için ayrı kategoriler halinde hazırlanan sorular Fen Bilimleri öğretmenlerine yöneltilmiştir. Görüşme soruları yazıldıktan sonra görüşme sorularının geçerliliği için TPACK eğitimi alan farklı bölümlerden iki öğretim üyesinin görüşlerine başvurulmuştur. Alınan uzman görüşleri doğrultusunda görüşme soruları revize edilmiştir. Ardından, fen bilgisi öğretmenliği mezunu ve fen eğitimi alanında yüksek lisans eğitimi sürdüren, rastgele seçilmiş iki fen bilgisi öğretmenine görüşme soruları uygulanmıştır. Okunabilirlik, anlaşılabilirlik ve süre konusunda geri bildirim sağlandıktan sonra

gerekli düzenlemelere gidilmiştir. Yapılan görüşmeler sonucu geçerliliği sağlanan sorularla araştırmanın görüşme formu geliştirilmiştir (**Ek-2**).

### **2.3.3 Gözlem**

Bu araştırmada gözlem verileri, öğretmenin işlediği bir dersin videoya kayıt edilmesi yoluyla elde edilmiştir. Gözlem yoluyla elde edilen veri türlerinden biri olan üretilmiş veriler, gözlem sürecince tüm davranış ve olayların videokaset üzerinden gözlemcinin tarafsız bakışı ile bir bütün olarak gözlenmesi ile elde edilmektedir. Gözlem sonuçlarının güvenilirliğinin sağlanabilmesi için bazı durumların oluşturulması gerekir. Gözlemi birden fazla kişinin yapması oldukça önemlidir. Birden fazla gözlemci ayrı ayrı gözlem yaptıktan sonra oluşturulan gözlem veri sonuçları birbirine yakın olursa gözlemin güvenilirliği de o derece yüksek olmaktadır (Yalçınar, 2006).

Bu araştırmada gözlem güvenilirliğinin sağlanabilmesi için yüksek lisans eğitimi alan 2 kişi ders videoları gözlemlerini yapmak üzere araştırmaya dahil edilmiştir. Gözlemci kişilere araştırma amacından bahsedilmiştir. Ayrıca gözlem yapacak kişilere TPAB alt boyutları göz önünde bulundurularak gözlenecek davranışların tanımı gözlemciler arası uyumu sağlamak için açıklanmıştır.

## **2. 4. VERİLERİN TOPLANMASI**

Bu çalışma kapsamında TPAB-Fen Öz Yeterlik Ölçeği ile fen bilimleri öğretmenlerinin kendilerini nasıl hissettiklerine cevap aranmıştır. Öğretmenlerin TPAB'a yönelik kendilerini yeterli bulup bulmadıkları incelenmiştir. Fen bilimleri öğretmenleriyle yapılan görüşmeler ile kendilerini yeterli gördükleri ve görmedikleri durumlar araştırılmıştır. Görüşmelerde TPAB ve alt boyutlarının her biri için 3 farklı öğretmenle detaylı bir görüşme yapılmıştır. Görüşme yapılacak öğretmenler ve görüşüldüğü TPAB boyutları aşağıdaki görüşme takviminde belirtilmiştir.

**Tablo-5: Görüşme Takvimi**

<b>Katılımcılar</b>	<b>Görüşülen boyut</b>	<b>Görüşme Tarihi</b>
Tarık Öğretmen	TB	10.03.2017
Leyla Öğretmen	TPB ve TAB	17.03.2017 /18.03.2017
Melisa Öğretmen	AB ve PAB	03.04.2017
Büşra Öğretmen	AB ve PB	24.03.2017
Hilal Öğretmen	PAB ve TAB	18.07.2017
Efnan Öğretmen	AB ve PB	04.04.2017/05.04.2017
Meral Öğretmen	PB ve PAB	22.03.2017/25.03.2017
Sude Öğretmen	TB ve TPAB	11.05.2017
Müge Öğretmen	TAB ve TPAB	16.05.2017
Gizem Öğretmen	TPB ve TPAB	05.07.2017
Hakan Öğretmen	TB ve TPB	24.05.2017/25.05.2017

#### **2.4.1 PİLOT ÇALIŞMA**

Araştırmada kullanılan TPAB ‘a yönelik görüşmelerin pilot çalışması 2 Fen bilimleri öğretmeniyle yapılmıştır. Pilot çalışma sonrasında görüşme soruları revize edilerek nihai görüşmede kullanılmıştır.

## 2. 5. VERİLERİN ANALİZİ

Strauss ve Corbin (1990) tarafından veri analiz sürecinde kullanılmak üzere önerilen betimsel ve içerik analiz yaklaşımları vardır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu araştırmada öğretmenlere ait nitel verilerin çözümlenmesinde betimsel analiz ve içerik analizi yöntemleri kullanılmıştır.

Betimsel analiz yöntemi doğrultusunda elde edilen verilere görüşme ve gözlem sürecinde kullanılan soru ve boyutların çerçevesinde daha yüzeysel olarak ulaşılabilir. Betimsel analiz yönteminin amacı doğrudan alıntılara yer verilerek gerekli betimleme yorumlama yapılarak, neden sonuç ilişkisi içerisinde araştırmacının bulguları düzenli bir şekilde sunmasıdır. Betimsel analiz sonucu elde edilen verilerin daha detaylı olarak içerik analizi yöntemiyle incelenir. İçerik analizi elde edilen verilerin arkasında yatan nedenlerin, gerçeklerin ortaya çıkarılması için önemli bir yaklaşımdır. Bu analiz yöntemi araştırma amacı çerçevesinde birbirlerine benzeyen konu ve boyutlar, araştırmacı tarafından irdelenerek okuyucuya anlayabileceği şekilde düzenlenmesini içerir (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

## BÖLÜM III

### BULGULAR

Araştırmanın amacı doğrultusunda 11 Fen Bilimleri öğretmeni ile durum çalışması yapılmış ve nitel veriler toplanmıştır. Bu bölümde toplanan nitel verilerin yorumlanıp analiz edilmesi sonucu ulaşılan bulgular ve bu bulgulara ilişkin yorumlara yer verilmiştir.

#### 3.1 Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Pedagoji Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu kısımda öğretmenlerin pedagoji bilgileri; ders planı hazırlama, fen öğretiminde kullanılan öğretim yaklaşım, yöntem, strateji ve teknikler, ders değerlendirme süreci, sınıf yönetimi bilgisi, hizmet öncesi pedagoji bilgisi yeterliliği başlıkları halinde incelenmiştir.

*PPD: Pedagoji Puanı Düşük, PPO: Pedagoji Puanı Orta, PPY: Pedagoji Puanı Yüksek*

##### 3.1.1 Ders Planı Hazırlama

Görüşü alınan öğretmenlerin üçü de, günlük, yıllık ve ünitelendirilmiş yıllık planları hazırlamadığını, hazır olan planları kullandıklarını ifade etmişlerdir. Bir öğretmen (PPY) bu durumun sebebi olarak görevde ilk yılı olmasına bağlamıştır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Meral :** Ben kendim hazırlamıyorum ama zümrelerimin yaptığını kullanıyorum ortaklaşa hazırlanıyor.

**Öğretmen Büşra:** Yıllık planları daha çok hazır olarak buluyorum. İnternette indirdiğim zaman bana uygun mu, ders kitabına uygun mu, nasıl diye bakıyorum yani... Günlük plan pek fazla yapmıyorum açıkçası. Kendi kafamda kurguluyorum ama yazılmış bir planım yok. Ama yıllık planlarımız var zaten. Ünitelendirilmiş plan ile yıllık plan beraber olmuş oluyor. Kazanımlar bir köşede, yapmak istediğim açıklamalar varsa etkinlikler varsa bir köşede sonra değerlendirme bir köşede oluyor. Onların yanında tarihler olur bize uygun mu değil mi bakıyorum. İşlediğimiz kitaplara uygun mu bakıyorum. Çünkü kitaplar farklı oluyor şehirden

şehre yıldan yıla değişiyor. Mesela, ‘‘Bizim kitaptaki sayfalara uygun mu? Şu sayfadaki etkinlik yapılacak ‘‘ diyor. Ben de kitaba bakıyorum. Kitapta o sayfada o etkinlik var mı onları inceliyorum. Ona göre seçiyorum. Yoksa oturup kendi başıma en baştan oluşturmuyorum.

**Öğretmen Efnan:** Hiç kendim plan hazırlamadım. Zaten bir yıllık öğretmenim. İnternette hazır aldım. Ama aldığım Ankara’ya göre idi. Ben onu Konya’ya göre düzenledim. Okulumda laboratuvar olmadığı için laboratuvar etkinliklerini çıkardım. Kendim yapabileceğim şekilde düzenledim. Onu kullanıyorum. Günlük plan yapmıyorum.

Öğretmenler (PPD ve PPO), plan hazırlama konusunda kendilerini yeterli görmekte dirler. Diğer iki öğretmenden farklı olarak öğretmenlerden bir tanesi (PPY), ders planı hazırlamayı dersi zihninde kurgulamak olarak algılamaktadır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Meral:** Eğer plan hazırlasam bunu yapabilirim bu konuda kendime inanıyorum. Daha önce hazırlanan planlar benim için örnek olur.

**Öğretmen Büşra:** ...ama yinede yıllık plan hazırlamadan önce bazı şeylere şöyle bakıyorum ‘‘ Öğretim programına bakıp bir sınırlama var mı ? İlk kez girdiğim bir sınıfsa mesela, ‘‘ Bir sınırlama var mı ? ‘‘ nereye kadar anlatacağıma bakıyorum. Bakmaya çalışıyorum daha çok. Bu konuda kendimi yeterli hissediyorum. Hatta okuldakilerin yıllık planların çoğunu da ben hazırladım.

**Öğretmen Efnan:** Ders öncesinde hazırlık yapıyorum. Kitabıma notlar alıyorum ama bir kağıt üzerinde kelimesi kelimesine işlemiyorum. Çocuklardan gelen dönüte göre ayarlıyorum. İmam hatip ortaokulunda görev yaptığım için kız ve erkek sınıfları ayrı. Erkek sınıflarında daha gerideyim konu olarak. Dersin gidişatına bakıyorum o şekilde belirliyorum.

### 3.1.2 Fen Öğretiminde Kullanılan Öğretim Yaklaşım, Yöntem, Strateji Ve Teknikler

Görüşü alınan öğretmenlerden ikisi derslerinde öğretim stratejilerinden en çok sunuş yoluyla öğretim stratejisi, buluş yoluyla öğretim stratejisini kullandıklarını bazı zamanlar araştırma-inceleme yoluyla öğretim stratejilerine yer verdiklerini belirtmiştir. Öğretmenlerden biri, farklı öğrenci düzeyine göre kullanacağı stratejilerin farklılaştığını dile getirmiştir. Bu durumu da öğretilecek konu

içeriklerine bağlamıştır. Bir öğretmen (PPY) görüş belirtmemiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Meral:** Bu durum yine girdiğim sınıflara göre değişiyor. 5.sınıflarda daha çok buluş yoluyla öğretim stratejisini kullanıyorum. Onlarla böyle daha çok içli dışlı oluyorum. Soru cevap şeklinde oluyor. Onlarda araştırma-inceleme stratejisini de kullanabiliyorum. Ama 6.sınıflarda sunuş yoluyla öğretim stratejisi oluyor, bilgilerini yoklamak adına girişte sorular falan yöneltiyorum. Konular onu gerektiriyor biraz....

**Öğretmen Büşra:** ....Buluş yoluyla öğretim stratejisi yaptığım zamanlar oluyor. Etkinliklerde yapabiliyorum mesela elektrik konusuna geldiğimizde devreyi kuruyoruz ‘ ‘ Hangisi iletiyor, hangisi iletmiyor? ’ ’ diyerek çocukların iletken ve yalıtkan maddeleri bulmasını sağlıyorum. Bunları yapabiliyoruz sınıfta yapabildiğimiz etkinlikleri yapmaya çalışıyoruz. Yapamadığımız etkinlikleri akıllı tahtaya indirip oradan göstermeye çalışıyorum. Birçok teknik kullanmaya çalışıyorum ama genelde sunuş yoluyla öğrenme stratejisi kullanıyorum.

Öğretmenler, derslerinde 5E öğretim modelini tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin ikisi (PPD ve PPO) özellikle dikkat çekme aşamasına ayrıca önem verdiğini ve farklı durumlar üzerinden öğrencilerin merak duygusunu artırdıklarına vurgu yapmışlardır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Meral:** Derslerimde 5E ‘yi kullanmaya çalışıyorum. O da şöyle dikkat çekme, hedeften haberdar etme, değerlendirme kısımlarını daha çok kullanıyorum. Yeni bir şey anlatırken dikkat çekme kısmına dikkat ediyorum. Konuda ne olacak, nasıl bir konu işleyeceğiz gibi öğrencilerin merak etmelerini sağlıyorum. Mesela birkaç kere derse günlükte girdim konuya başlarken. Bir günlükten alıntı gibi bir şey okumuştum. Siz olsaydınız nasıl yapardınız, Bu nasıl bir davranış yapmış gibi. Genleşmeyle alakalı bir şey göstermiştim. Teller getirmiştim. Bunlar neden böyle olmuş gibi, materyal kullanarak veya metinler kullanarak dikkat çekmiştim.

**Öğretmen Büşra:** Zaten ders kitapları 5E öğrenme modeline göre hazırlanmış. Özellikle altıncı sınıf ders kitabından önce ilgilerini çekiyor, meraklarını uyandırıyor. Konunun başında bir resim var oradaki soruları cevaplıyorlar. O soruları 1 saat tartıştığımız zamanlar da oluyor. Sonra konunun girişinde anlatıyoruz tabii videolarla destekliyoruz. Arkasından yine etkinliklerle öğrencilerin öğrenip öğrenmediğini destekliyoruz. Akıllı defter kullanarak öğrendiklerimizi tekrar ediyoruz. Konuyu bitirdikten sonra tekrar ediyorum derinleştirme olsun diye. Değerlendirme kısmında araştırmaya daha çok önem verildiği için araştırma ödevleri veriyorum. Ama o da biraz sıkıntı oluyor. Çünkü aileler, çocukları internet kafeye göndermek

istemiyor. Bazı çocuklar da internetin başına ödev yapıyorum diyerek oyun oynamaya başlıyorlar. Yine de vermeye çalışıyorum yapanlar oluyor. Yüzde yüz hepsi yapıyor mu yapmıyor tabii.

Öğretmenler derslerinde farklı öğretim tekniklerine yer vermeye çalıştıklarından söz etmişlerdir. Öğretmenlerden ikisi öğretim tekniklerini her sınıf kademesinde uygulamadıklarından bahsetmiştir. Bu durumun sebebi olarak öğretmenlerden biri (PPD) kademelerdeki konu içeriklerinin yoğunluğunun farklı olmasını gösterirken, diğer öğretmen (PPY) öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyesinin düşük oluşuna dikkat çekmiştir. Diğer bir öğretmen (PPO) ise soru-cevap tekniği ile öğrencilerin sorgulama yeteneğinin ve toplum içinde konuşma becerilerinin geliştirilmesi için çaba gösterdiğini belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Meral:** Yine dediğim gibi 5.sınıflara daha çok girdiğim için altı şapkalı düşünme tekniğini, istasyon, rol yapma gibi teknikleri yaptırım. Onlarda daha verimli geçiyor. Ama 6.sınıflarda biraz daha konuya yönelik oluyor. Deneme tarama şeklinde.

**Öğretmen Büşra:** ....Ben bir saat boyunca ‘‘ Ağaçlar neden çiçek açıyor ? ‘‘ diye tartıştığımı bilirim. Bir tane soru var ama soru üzerine soru ekleyerek ‘‘ Arıların burada ne işi var? Arılar sadece bal mı yapar? Çiçeğin ne gibi faydası var? Çiçek sadece yılın belli dönemlerinde neden açıyor? ‘‘ bu şekilde devam ederek çocukların ufkunu genişletmeye çalışıyorum. Biraz cevap versinler, konuşmayı öğrensinler istiyorum açıkçası.

Drama tekniğini kullandığım oldu ama onu her sınıfta uygulayamıyorum. Çünkü drama bir yetenektir.Yetenekli olan öğrencilerime ‘‘Bilim uygulamaları ‘‘ dersinde örneğin hücre organelleri ile ilgili bir drama hazırlayın diyorum,kendini kurgulayın diyorum. Organeller kutu kutu pense oyunu oynuyorlar her biri görevini açıklıyor. Bütün organeller görevini söyleyip oradan ayrılıyorlar. Beyin fırtınasını çok yapıyorum. Soru soruyorum bazen düşüncelerimizi tahtaya yazdığımız oluyor. Bir resim görüyorlar ya da farklı bir olay Bunlarda neler var gibi söylüyoruz. Onları tek tek sorguluyorum açıkçası. Bir şey sorduğum zaman hemen doğru cevabı söyleyemiyorum ilk öğrencide. Diğer öğrencilerin de cevaplarını almayı, ne düşündüklerini öğrenmeye çalışıyorum açıkçası.

**Öğretmen Efnan:** Genelde ben merkezli öğretmen merkezli işliyorum. Ben anlatıyorum, onlar dinliyor. Soru-cevap yapıyoruz. Akıllı tahtam yok dediğim gibi öğrenci seviyem kötü ön öğrenmeleri yok. Hatta ilkokul seviyesinde heceleyerek okuyan öğrenciler var. Her gün dersin 15 dakikası kitap okutturuyorum bu yüzden. O yüzden farklı yöntem ve tekniklere

yöneldiğimde konunun ilerlemediğini gördüm. Bu yüzden ben etkin oldum. Soru cevapla öğrencilerden dönüt aldığımı düşünüyorum.

...Biyoloji ağırlıklı derslerde beyin fırtınası kullanıyorum. Örneğin, fizikte enerji kavramında uygulamalı gösterdim. Fen anlamında iş yapma konusunu anlatırken öğrencilere 5 lt su verdik şişeye. Hangi şekilde iş olduğunu falan sordum. Çok güzel akıllarında kaldı çocukların. Laboratuvar olmadığı için herhangi bir malzeme getirmiyoruz, kullanmıyoruz ama basit deneyleri sınıfta yapabiliyorum. Altı şapkalı düşünme tekniğini, biyoçeşitlilik konusunda ve küresel ısınma konusunda kullandım. Çok bir şey çıkmadı tekniği anlattım, şapkalı yaptım getirdim. 5 ve 6. sınıflarda etkili olmadı ama 7 ve 8. sınıflarda daha iyiydi diyebilirim.

Öğretmenlerden ikisi derslerinde akıllı tahtadan yararlandıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerden biri (PPD) teknolojinin dersi eğlenceli hale getirdiğini ve öğrencilerin de derslerinde teknolojiye karşı bir istek olduğunu vurgulamıştır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Meral:** Genel olarak her ders akıllı tahtayı kullanıyorum. Şöyle çocuklar da teknolojiyi istiyor, tahtaya çizmeyin hocam akıllı tahtadan gösterin dedikleri oluyor. O yüzden o konuyla alakalı akıllı tahtadan resim, video buluyorum. Akıllı tahtalarda internet var. Eba'dan yararlanıyorum mesela. Etkinlik yaptığımızda oluyor o şekilde. Görsele fazla başvurmak dersi eğlenceli yapıyor o konularda iyi tabii ki ama her konu için de uygun görsel, video, etkinlik olmuyor. Öğrenciler diğer zamanlara göre ya da dersi sunuş yoluyla işlediğim zamanlara göre daha dinç oluyorlar. Daha verimli geçiyor. Sınıf sessizliği anlamında bile daha sessiz oluyorlar.

**Öğretmen Büşra:** Yapamadığımız etkinlikleri akıllı tahtaya indirip oradan göstermeye çalışıyorum. Konuyu video, görsel ile desteklemek için de kullanıyorum akıllı tahtayı.

**Öğretmen Efnan:** ... Projeksiyon cihazımız var oradan da işlediğimiz oluyor.

Öğretmenlerden ikisi proje tabanlı eğitime dersinde yer verdiklerini dile getirmişlerdir. Öğretmenlerden biri (PPO) proje tabanlı eğitimi daha önce kullanmasına rağmen güzel dönütler alamadığı için pek kullanmayı tercih etmediğinden bahsetmiştir. Proje tabanlı eğitimi hiç uygulamadığını dile getiren öğretmen (PPD) tecrübesinin fazla olmayışının bu sorunun kaynağı olduğunu söylemiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Meral:** Açıkçası yapılandırmacı yaklaşım ve proje tabanlı eğitimi uygulama konusunda tam yeterli görmüyorum kendimi. Daha ilk yılım olduğu için birçok şeyi ilk yapıyorum yani. Eksiklerimi fark ediyorum. Yapılandırmacı yaklaşımda yeterli görüyorum biraz ama proje tabanlı eğitimde kendimi yeterli görmüyorum. Proje tabanlı eğitimi hiç uygulamadım. Bu deneyimsiz oluşumdan da kaynaklı biraz.

**Öğretmen Büşra:** Proje verdiğim zaman bunu çok iyi yapan çocuklar var. Diyorum ki projenin aşamaları madde madde yazacaksın, kim ne yapmış yazacaksın maliyetini yazacaksın. Proje verdiğim zamanlarda da maliyet azalsın diye 3-5 öğrenciye birlikte veriyorum. Hep beraber yapsınlar bilgi alışverişi yapsınlar hem işbirlikçi öğrenme gerçekleşsin. Geçen sene yaptığım da çok güzel sonuçlar çıkmadı açıkçası. Dediğim gibi olmadı çocuklarda ama mesela daha uygun bir okulda olsam kesinlikle proje veririm. Zaten Tubitak projeleri destekliyor. Okula da proje için para veriliyor. Çocuklardan dönüt olmadığı için istediğim gibi yapamıyorum açıkçası.

**Öğretmen Efnan:** Proje tabanlı eğitimi en son ekosistem konusunda yaptım. Sınıf üç bölerek, kutup ekosistemi çöl ekosistemi gibi resimlerle maketlerle yaptılar. Güzel oldu. Tohumun uyanışı diye ünite vardı tohumun çimlenmesini yaptılar. Farklı yerlerde bekleterek tohumun çimlenmesini gözlemlədiler. Ama dediğim gibi maliyetli olmayan basit projeler. Ailelerden destek olmuyor. Çocuklar köyde olduğu için ilçeye gidip gelmede sıkıntı yaşıyorlar. Elimdeki malzemelerle neler yapabilirim diyorum o şekilde.

Öğretmenlerden üçü de öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklara dikkat ettiğini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerden ikisi öğrencilere bu konuda özel bir teknik ya da farklı bir uygulama yapmadığını dile getirmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Meral:** Farkında olmaya çalışıyorum ama sınıf kalabalık olduğu için orta halli bir yol seçmeye çalışıyorum. Çünkü seviyeler farklı. Bazıları çabuk anlıyor bazıları iki kere de anlıyor bu durumun farkındayım. Öğrencilere bu konuyla ilgili anlamadığını gel sor diyorum. Ders dışında da sorabiliyorlar. Sorularla tekrar uğraşmalarını sağlıyorum bazen. Konuyu özet geçtiğim zamanlar oluyor o şekilde yani.

**Öğretmen Efnan:** Ben anlattığım için genelde ders sonuna doğru anlayamayan öğrenciler için tekrar anlatıyorum. Anlayanlar için çalışma kâğıdı veriyorum, soru çözüyorlar. Diğerlerine de ödev olarak veriyorum.

Diğer öğretmen (PPO) ise, bu konu hakkında özel öğretim gerektiren öğrencileri ders sürecine katmaya çalıştığını, derslerini işlerken özel eğitim gerektiren öğrencilerin

neleri sevdiğine dikkat ettiğini ve ona göre etkinlikler yaptırdığını ifade etmiştir. Özel öğretim gerektiren öğrencilerin yanı sıra, sınıftaki farklı zeka türlerine sahip öğrenciler için farklı etkinlikler düzenlediğini, tüm öğrencilere hitap etme konusunda çalıştığını dile getirmiştir.

**Öğretmen Büşra:** Evet, bireysel farklılık çok fazla var. BEP’li öğrencilerimiz de var. Her sınıfta bir iki tane oluyor. Diğer öğrenciler onları kabullenmekte zorlanıyorlar. Onların farklı olduklarının farkında olmuyorlar. Psikolojik sorunları olan öğrencilerimiz de oluyor. Sen ders anlatıyorsun o sınıfta geziyor, başka bir şey yapıyor, arkadaşlarıyla kavga ediyor. Baya sıkıntılar yaşıyor. Çünkü gerçekten psikologa gidiyor çocuklar ilaç falan kullanıyor. Çocuklar bunu sindirdikleri zaman, onun öyle olduğunu kabul ettikleri zaman sınıfa kaynaşabiliyor ama bazı sınıflar çocuğu kabul etmediği için o çocuklar artık sınıfta kalmak istemiyor.

Mesela şöyle onlara daha farklı seviyelerine göre boyamalı etkinlikler gibi şeyler yaptırıyorum. Onların sınavlarını kesinlikle farklı hazırlıyorum. Yazı yazabiliyor mu neye göre sınavı hazırlamam gerekiyor. Okuma yazma biliyorsa az çok diğer çocuklarla sınava girebiliyor. Ama sadece işaretleme yapabiliyorsa yazdığı yazılar anlaşılıyorsa ona test ya da daha farklı şeyler hazırlamaya çalışıyorum. Daha kolay hazırlamaya çalışıyorum. Onların zaten planları da farklı oluyor. Onlara öğretmemiz gereken şeyler farklı oluyor ...

....O öğrencileri desteklemek için okumalarını sağlıyorum. Mesela bir saatte okuyorsa bekliyorum onu yeter ki okusun, derse katılsın. Diğer öğrencileri susturuyorum. Kesinlikle karışmayacaksınız o okuyacak falan diyorum. Bu konuda isteklendirmeye çalışıyorum yaptığımı düşünüyorum açıkçası.

....Aslında okullarda destek odası olabiliyor. O çocukların gelişimini sağlayabileceği odalar. Bizim okulda yapabilecek uygun oda yok ama öyle bir şey olsa destek eğitimi yapılabilir. Başka okullardan isteniyor da bize uymadığı için biz pek gidemiyoruz diğer arkadaşlardan falan giden oluyor da bana uymadığı için gitmiyorum. Onlara daha farklı davranılıyor orada. Çocuk boyamayı seviyorsa ona boyama ile ilgili şeyler veriliyor...

Sözel zekaya sahip öğrencileri daha çok konuşturmaya çalışıyorum zaten açıklama yapma konularında söz almaya istekli oluyorlar. Nasıl yaptığımızı anlat diyebiliyorum. Görsel zekaya sahip öğrenciler için mesela resimde bir şey karşılaştırmasını yapacaksa onlar ön plana çıkıyorlar.

....Mesela, hem sözel hem görsel videolar varsa hepsine hitap edecek şeyler kullanmaya çalışıyorum. Video ve resimlerle desteklemeye çalışıyorum zaten kitapta da resimler var.

Kendim de bunun üzerine video, resim buluyorum. Etkinliklerde de resimler oluyor onlarla da çok destekleniyorlar. Bulmacalar yapıyoruz. Kendim hazırlıyorum bulmacaları. Evimde yangın çıkmadan önce kendi hazırladığım baya bir bulmaca vardı, onları kullanıyordum. Ama şimdi hazırlamada zorlanıyorum çünkü dört sınıf seviyesine de giriyorum. Ama daha çok 5.sınıflara daha çok hazırlıklı gidebiliyorum bulmaca olsun, etkinlik video olsun sadece anlatarak kalmıyor. 6.sınıflarda konu olarak gerideyiz biraz. Üremeyi anlatıyorum orada hem konu olarak videodan dinlesinler hem görsel olarak görsünler istiyorum. Mesela, ben tahtaya bölünerek üremenin nasıl olduğunu çiziyorum ama onun hareketli halini görsünler diye videoyu açıyorum kesinlikle. Oradan bakıyorlar izliyorlar çok hızlı oluyormuş falan diyerek ilgilerini çekiyor. Hepsine hitap etmeye çalışıyorum o konuda.

### 3.1.3 Ders Değerlendirme Süreci

Öğretmenler öğrencilerin konuyu öğrenip öğrenmediğini sıklıkla soru-cevap tekniği kullanarak anladıklarını belirtmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar üzerinde ısrarla duran öğretmen (PPO), bu konudaki kararlı duruşundan dolayı öğrencilerin ders üzerine daha çok yoğunlaştığını ifade etmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Meral:** Bazen konu sonu tarama testi yapıyorum. Soru-cevap yaparak kimin ne kadar öğrenip öğrenmediğini anlıyorum.

**Öğretmen Büşra:** Çocukları çok fazla sorguluyorum. Derste çok fazla yazı yazdırmıyorum. Yazmaları için özet var EBA’ da. Onları veriyorum evde hem ödev olmuş oluyor, hem tekrar etmiş oluyorlar. Onların anladıklarını öğrenmek için hepsine tek tek soruyorum. Şöyle yapıyorum sözel bir konuysa sınıftan 20 kişi varsa bir de ben 5 kere söylersem toplamda 25 kez dinlemiş oluyorlar. Hem de yeni öğrendikleri bir kavram varsa onları söylemiş oluyorlar. Örneğin yılın başında altıncı sınıflarda hücreyi anlatırken mesela, ‘‘ Şimdi bu kavramı öğreneceğiz. Herkes bunu sesli üç kere söylesin diyorum. Çünkü yeni öğrenecekler. Tahtaya yazıyoruz görevini öğreniyoruz. ‘‘ Bunu öğrendik mi sorayım mı tek tek ‘‘ diyorum. Tahtayı siliyorum tamamen. Öğrencileri kaldırıyorum tek tek soruyorum.

Mesela soru çözmeye geçtiğimizde de ‘‘ Sen buna neden yanlış dedin? Bunun neresinde yanlışlık var? Sen bu şıkkı niye işaretledin? Soruda ne anlatmak istiyor? ‘‘ bu şekilde sormaya çalışıyorum. Bunu sormanın sebeplerinden bir tanesi kitabın arkasında cevap anahtarı var. Oraya bakıyorlar. Oradan yapıp işaretliyorlar. Oradan yazıyorlar. Bunu anlamak için soruyorum bir yandan da aslında. Hani anladıklarını öğrenmek için de soruyorum. Gözlerinin içine tek tek bakarak. Bazen zaman yetmiyor diyorum ki ‘‘ Sana haftaya tekrar

soracağım. ‘’ Ona kesinlikle haftaya tekrar soruyorum. Bunu yaptığım zaman daha çok üzerine düşüyorlar konuların.

Öğretmen (PPO) ders videosu incelendiğinde her bir öğrencinin derse katılımını sağlamak için çaba sarf ettiği görülmüştür. Her öğrenciye pekiştirici, dönüt-düzeltilme vermektedir. Derste öğrencileri aktif tutmak için etkinliklere yer vermiştir. Görüşleri ile ders uygulamasının birbiri ile tutarlı olduğu görülmüştür.

**Öğretmen Efnan:** Akıllı tahtam, laboratuvarım yok. Bu yüzden genelde soru-cevap kullanıyorum. Önce soruyu sınıfa yöneltiyorum, bir dakika düşünmelerini sağlıyorum. Daha sonra parmak kaldıran öğrencilere söz hakkı veriyorum. Ya da tahtaya kaldırıyorum o şekilde.

Öğretmenlerin sınıfta geleneksel ölçme ve değerlendirme tekniklerine daha çok ağırlık verirken, alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine daha az yer verdiği anlaşılmıştır. Öğretmenlerden biri (PPO), alternatif ölçme ve tekniklerinden portfolyoyu kullandığını ama hem öğrencilerin gerekli özeni göstermemesinden hem çok vakit almasından dolayı bu tekniği kullanmaktan vazgeçtiğini dile getirmiştir. Diğer öğretmen (PPY), soru-cevap tekniği dışında bir teknik kullanmadığını ifade etmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Meral :** Konu sonu ya da ünite sonlarında doğru yanlış, boşluk doldurma, yapılandırılmış grid hazırlıyorum. Konuya göre ne yapılabilir diye internetten araştırıyorum. Onları kullanıyorum. 5.sınıflarda görsel ağırlıklı olarak istasyon, rol yapma gibi teknikler uygularken, 6.sınıflarda konu daha çok ağırlıklı olduğu için onlarda daha çok tarama testleri yapıyorum. 6.sınıflarda test şeklinde kullanıyorum. Sınıf seviyesine göre değişiyor.

**Öğretmen Büşra:** Alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleri çok fazla kullanamıyorum mesela tanılayıcı dallanmış ağaç, portfolyo gibi. Bir proje verdiğimiz zaman öğrenciler bunu algılayamıyorlar. Bunun aşamalarını yapamıyorlar çünkü öğrencilerin bu konuda çok problemleri açıkçası. Aile konusunda olsun çevre konusunda olsun problemleri oldukları için proje konularında da problem yaşıyorum. ‘‘Poster yap ‘‘ diyorum hatta nasıl yapacaklarını da iyice anlatıyorum. Onun geri dönütü gelmiyor mesela. Ya da ‘‘Bu yaptığımız etkinliğin nasıl olduğunu yazacaksınız ‘‘ diyorum yazamıyorlar. Bu konuda çok sıkıntı yaşıyoruz. O yüzden daha çok soru cevap tarzında sözlü gibi tahtadaki etkinliklerle az çok yapmaya çalışıyoruz. Portfolyo tarzı teknikleri çok fazla kullanmıyorum.

Geçen yılın ilk başlarında portfolyo yaptım. Mesela yaptığımız etkinlikleri yazdırıyordum okutturuyordum. Verdiğim çalışmaları dosyalarına koyuyorlardı ama sahip çıkmıyorlar. Verdiğin çalışmaların çoğunu yerlerde görüyorum. Öğrencilerde sorumluluk yok. Mesela TEOG' dan sonra kitapçıklarını bile evlerine götürmüyorlar. Kitap defter bile getirmedikleri oluyor. Mesela çoğu kişi yaptırmaz ama ben kitap defter kontrolü yapıyorum. Getirsinler diye. Verdiğim malzemeler gelmiyor yoksa. Bu konuda sıkıntı yaşıyorum. Yapabilen çocuklar var onlarla gitmeye çalışıyorum Ama diğerleri ile gidemiyorum o yüzden bu konulara çok girmiyorum açıkçası. İşleyeceğimiz konularda olduğu için geçmek zorunda kalıyoruz.

**Öğretmen Efnan:** Hayır, soru cevap tekniği dışında diğerlerini pek kullanmıyorum.

Öğretmenler, öğrencilerin dersi geçme notunu belirlemek için herhangi bir değerlendirme tekniği kullanmadıklarını öğrencilerin yazılı sınav notlarını ve sınıf içi davranışlarını belirleyerek bir not verdiklerinden bahsetmişlerdir. Sadece bir öğretmen (PPO), öğrencilerin ders içi performansını değerlendirirken davranış ölçeğinden yararlandığını ifade etmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Meral:** Öğrencilere üç tane sözlü notu veriyorum. Bir tane sözlü notunu sınava göre, diğer ikisini öğrenci davranışlarına göre veriyorum. Ama daha çok yazılı sınav puanlarını dikkate alıyorum. Daha sonra bana ve derse karşı tutumlarını dikkate alıyorum.

**Öğretmen Büşra:** Yazılı sınavları gördüğü konulardan yapıyorum. İnternette nasıl soru sormuşlar araştırıyorum. Bazen sınavlarda eski konulardan da sorun sorduklarını görüyorum bu durum diğer okullar için belki mantıklı olabilir ama ben kendi okulum ve öğrencilerim için böyle yapmıyorum. Genelde iki ya da üç konuyla sınırlı tutarak sınavı ona göre ayarlıyorum. Sınavında doğru yanlış tarzında da olabiliyor, işaretleme, boşluk doldurma, çoktan seçmeli olabiliyor. Bazen sadece klasik soru tarzında da olabiliyor. İşaretleme tarzında sorduğum zaman cevabın nedenini istiyorum. Puanlama yaparken kendi düşüncem işin içine girmesin diye, her birine ya ikişer puan ya üçer puan kodlaması oluyor. Doğru yazdıysa puanını alacak. Sözlü puanını derste davranışıyla, defter kitap kontrolüne bakarak veriyorum.

....Davranış ölçekleri var oradan işaretliyorum kaç puan çıktığına göre not veriyorum. Derse katılımını, okula devamlılığını, malzeme getirip getirmediğini 1 ve 5 arasında puanlıyorsun. Bu şekilde belirleyebiliyorsun. Bunu bazı okullar istiyor bu okulun idaresine bağlı bir durum. Ben bazı arkadaşlarımda görüyorum. Bizim okul istemiyor. Tercihine kalmış. İsteyen kullanıyor.

**Öğretmen Efnan:** Yazılı sınavlarımda çoktan seçmeli, doğru yanlış soruları ve klasik sorulara yer veriyorum. Daha önceleri okulda ücretli öğretmen derslerine girdiği için, öğrencilerin

temelde eksiklikler var. Konular art arda ve birbiri ile ilişkili olduğu için ben genelde ön bilgileri de tekrarlıyorum. Bu nedenle sınavlarımda da farklı soru tiplerine yer vermeye çalışıyorum. Sınıf içi performanslarına bakıyorum, devam durumlarına bakıyorum. Köy okulu olduğundan ders kitaplarımız da eksik. İki öğrenciye bir kitap düştüğü sınıflarım var mesela. Kitaptaki etkinliklerle ve kendim fotokopi çoğaltım yoluyla da çalışma yaptırıyorum.

### 3.1.4 Sınıf Yönetimi Bilgisi

Öğretmenlerden ikisi sınıf yönetimi konusunda sıkıntı yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bu duruma sebep olarak öğretmenlerden biri (PPD) sınıfın hepsinin erkek oluşundan kaynaklı olduğunu göstermiştir. Diğer öğretmen (PPY) ise bazı zamanlar sınıfa hakimiyet sağlamak için sesini yükselttiğini dile getirmiştir. Sadece bir öğretmen (PPO), sınıf yönetimi konusunda kendini yeterli görmekte ve kendisine bu konuda güvenmektedir. Bu öğretmen sınıf kurallarının önemine dikkat çekmiştir. Sınıf yönetimi konusundaki yaklaşımları, yaptığı bazı uygulamaları kısaca açıklamıştır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Meral:** Sınıf yönetimi konusunda kendimi zayıf hissediyorum. Şöyle bayan olduğum için, sınıfımda 30-35 arası öğrenci var hepsi erkek olduğundan zorlanıyorum. Susturmakta, sessizliği sağlamada zorlanıyorum açıkçası. Erkek öğretmenlerle konuşuyorum ve onları daha ciddiye aldıklarını düşünüyorum. Sınıf yönetimi konusunda 5. sınıflarda daha iyi olduğumu düşünüyorum. 6. sınıflarda o büyüme ve ergenliğin farkını görebiliyorum. Sınıf seviyesi olarak küçük sınıflarda daha çok öğretmene saygı var. Farklı bir teknik uygulayamıyorum çok fazla. Şöyle bazen etkinliklerle maket yapmak gibi o şekilde yapıyorum. 6.sınıflarda konu yoğun olduğu için çok etkinlik yapamasam da akıllı tahtadan bir etkinlik ya da video izletiyorum. Doğa ile alakalıysa bir belgesel açıyorum mesela. Öğrencileri o şekilde derse çekmeye çalışıyorum.

**Öğretmen Büşra:** Sınıflar önceleri daha az kişiydi sonraları baya kalabalıklaştı. 35-40 kişiyi buluyor. Sınıf yönetimi konusunda çok iyi olduğumu düşünüyorum. Şöyle gereksiz konuşmalar olmuyor. Mesela, etkinlik yaparken sınıfa hakim olacak bir öğrenci seçiyorum konuşanlara arkadaşınız eksi verecek, kendi sözlü notlarınızı kendi davranışlarınızı belirliyor ona göre davranmanız gerektiğinin farkına varın diyorum. O yüzden konuşmuyorlar, öyle bir sıkıntılarını olmuyor. Az çok herkes derse de katılıyor...

.... Ses ile ilgili bir etkinlik yapıyoruz mesela. 2-3 sıra çağırıp yaptırıyorum o sırada diğerleri sessiz durabiliyor. Bunun bence çocuklarla kurduğum bağla alakası var. Seni sevdikleri zaman sen gelince ayağa kalkıyorlar, sessiz oluyorlar kendilerini uyarıp susuyorlar....

...İlk derste verdiğin izlenim de çok önemli. Mesela benim dersimde şöyle olmanızı istiyorum, benim dersimde katiyen bunları yapmayın bunlar olmasın diyorum. Bazı hocalar su içmelerine izin vermeyebilir ama ben kendim su içtiğim için siz de içebilirsiniz ben çay içiyorsam siz kantinden çay aldığımız zaman sıcaksa içebilirsiniz diyorum. Ama soğuk içecekler yasak onu sonrada içebilirsiniz diyorum. Bunların da önüne geçmiş oluyorum. Sınıf yönetimi konusunda sıkıntı yaşamıyorum....

...Sınıf kuralları konusunda da kararlı olman gerekiyor. Örneğin, izinsiz konuşulmayacak dediğin zaman hiç kimsenin izinsiz konuşmasına izin vermeyeceksin. En iyi öğrenci bile olsa izinsiz konuşmasına müsaade etmemelisin tutarlı olmak gerekiyor bu konuda. Zaten üniversitede tutarlı-tutarsız öğretmen tutumları anlatılmıştı. Tutarlı olduğun zaman öğrenciler de alışıyor belli bir süre sonra.

...Sınıf yönetiminde sınıfta bir olay olursa problemin temelini öğrenmemiz gerektiğini anlattıkları için bir olayı öğrenmek için sınıfta birçok kişiye söz hakkı veriyorum. Mahkeme gibi kim suçlu kim suçsuz bunu öğrenmem gerektiğini düşünüyorum ve problemin temelini çözdüğüm zaman her şey çözülmüş oluyor açıkçası...

Sıkıntı yaşadığımız öğrenciler olursa velilerini çağırıyorum ya da kendisiyle ayriyeten görüşüyorum. Hatta sırf bundan dolayı 5.sınıflara daha iyi etkili olmak için kendi sınıflarım olmamasına rağmen veli toplantılarına girdim. Hepsinin velisiyle görüşelim sıkıntıları varsa çocukların konuşalım diye.

...Anlattığın zaman güzelce söz hakkı istiyorlar öğrenciler. Bazı şeylerin farkına varmaları için sadece benim söylemem değil de arkadaşlarının söylemesi de gerekli oluyor. Bir öğrenci izinsiz kalkıp geliyor yerinden diğer öğrenciye soruyorum “ Arkadaşın izin aldı mı? ” “ Hayır, hocam ” diyor. O öğrenci de bunun farkına varıp yerine geçiyor. Ben söylediğim zaman sadece kötü yönlerini ben görüyordum gibi oluyor.

Bir arada okulun son zamanlarına doğru öğrenciyi tahtaya çıkarıp sınıf onun iyi ve kötü yönlerini söylüyordu. Kalplerini kırmadan güzel bir şekilde. O zaman bazı şeylerin biraz daha farkına varıyorlar. Toplum içinde yaşadıklarının farkına varıyorlar. Sadece sayısal konulara geldiğimizde anlamakta zorluk yaşadıklarında biraz gürültü seviyesi artıyor. Bu seferde ben az kişilerden oluşan 20 kişilik sınıflarda tek tek yanlarına gidip çözüyorum. Ya da çözen bir çocuk varsa sen şu arkadaşına yardım et diyerek bu şekilde bunu halletmiş oluyoruz.

Öğretmenin (PPO) ders videolarından da anlaşıldığı üzere öğrencilerin her birinin sorusunu cevaplamaya özen göstermektedir. Ayrıca öğretmenin (PPO) ders videosu incelendiğinde istenmeyen öğrenci davranışına karşı “ Bu yaptığını kendine

yakıştırıyor musun? Ben sana bu davranışı yakıştıramadım. Bu davranışı yaptığında rahatsız oldum. ‘’ diyerek ben dilini kullanmıştır.

**Öğretmen Efnan:** İlk dönem kötüydim daha çok ses tonumu yükseltiyordum. Özellikle erkek sınıflarında bayan hocalara karşı ‘’ Siz daha merhametlisiniz’’ düşüncesi oluyor. Onlar ses tonunu yükselttikçe ben de yükseltiltim. Sesimin kısıldığı zamanlar oldu. Daha sonrasında sınıfta susmayı denedim. Sen dili değil de ben dili kullanmaya çalıştım. Bazı zamanlar öğrenciyi sınıftan çıkarıp müdüre götürdüğüm oldu. Şimdi biraz daha iyiyim.

Öğretmen (PPY) ders videolarında da sınıfa hakimiyet sağlamakta güçlük çektiği görülmüştür.

### 3.1.5 Hizmet Öncesi Pedagoji Bilgisi Yeterliliği

Meral Öğretmen ve Büşra öğretmen A üniversitesinden, Efnan öğretmen B üniversitesinden mezun olmuştur.

Öğretmenler üniversite aldıkları pedagoji eğitiminin yeterli olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmenlerden ikisi (PPO-PPY) özellikle staj uygulamalarının önemine değinmişlerdir. Bir öğretmen (PPO), üniversitede birçok etkinlik yapmanın faydasını gördüğünü belirtmiştir. Sadece bir öğretmen (PPD) edindiği bilgilerin tamamını uygulamadığını belirtmiştir. Buna sebep olarak tecrübesiz oluşunu göstermiştir. Ayrıca öğretmenlerin ikisi (PPD-PPO) pedagoji eğitimi ile ilgili herhangi bir hizmet içi seminer, özel bir kurs ya da sertifika almamıştır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Meral:** Çok harika bir eğitim almadım ama aldığım pedagoji eğitimini bazen uygulayamıyorum. Belki ilk senemin oluşu, belki tecrübesizliğimden dolayı. Teoride var ama pratikte uygulayamadığım oluyor farklıymış yani. Fen bilgisi dersi doğayla iç içe olduğunda, onu hissettirdiğinde, doğadan örnekler getirdiğinde daha eğlenceli hale geliyor. Çünkü fen doğa, çevre, canlı, uzayla alakalı olduğu için. Fen diğer derslerle de ilgili. Yeri geliyor matematik bilgisi veriyorsun. O yüzden Fen dersi için günlük hayattan örnek vermek, görselliğe başvurman gerekiyor. Öğretmenin aktif olması gerekiyor. Ben derslerimi nasıl işleyebilirim düşüncesiyle hareket ediyorum. Bu konuda elimden geleni yapmaya çalışıyorum. Bazen istediklerim derslerimde olmasa da.

**Öğretmen Büşra:** Üniversitede etkinlik çok yaptığımız için etkinliklerin nasıl yapıldığını çok iyi biliyorum. Ayriyeten bir proje nasıl hazırlanır proje dosyası nasıl olur bu konuda da

gayet iyiyiz. Müfettişler değerlendirmeye gelmişti dosya hazırlama konusunda. Biz üniversitede birçok dosya hazırladığımız için ben bu konuda çok iyiydim. Diğer dosyalardan daha iyiydi dosyam ve arkadaşlar da çok beğeniyordu. Etkinlikler konusunda özellikle ben o etkinliği nasıl yapacağımı, nasıl kullanacağımı somut olarak orada görüyorum.

Sınıf yönetimi konusunda bence okulun etkisi çok fazla olmadı ama tabii yaşayıp görmek de çok önemli. Aslında gittiğimiz stajlardan çok faydalandığımızı düşünüyorum. Orada anlattığım dersler olsun, yaptığımız mikro öğretim için çektiğimiz videolar olsun nasıl davranmam gerektiğini açıkçası bana öğretti. Orada çocukları gördükçe ‘‘ Yarın bir gün sen de bu çocuklarla karşılaşacaksın sen de bunları anlatacaksın sen orada tek olacaksın yanında kimse olmayacak’’ diye düşünerek daha güçlü girmeye çalışıyorsun sınıflara. Stajın çok fazla etkisi oldu bana.

... Hatta Şubat’ ta atanan öğretmenler için onlara staj uygulaması olduğu için onlar bizden daha fazla girdiler sınıfa çalışmadan önce. Sınıf yönetimi konusunda bizden daha iyiler. Keşke biz de atanınca bu şekilde olsaydı idari kısım ne yapıyor öğretmenler ne yapıyor yazılıları nasıl hazırlıyorlar biraz daha görseydik daha iyi olurdu. Çünkü atandın gideceğinin farkında olduğun için oradaki staj daha etkili oluyor. Gelen arkadaşlardan ben bunu gördüm...

...Üniversitedeyken gittiğim stajda bazı örnekler almıştım, ölçekler falan işime yaradı benim. Kullanabiliyorsun onları. Hatta üniversitedeki bir hocamız ‘‘Gittiğiniz staj okulunda ne alabiliyorsanız alın. Ne öğrenebiliyorsanız öğrenin. Yarın bir gün atandığınızda kimse size bunları anlatmayacak. ‘’ demişti. Hakikaten dediği gibi oldu. Mesela biz okulda 5 fenciyiz ama ben her şeyimi kendim yapıyorum. Diğer hocalara sormuyorum.

...Mesela öğretim programının farkına varmamız çok önemli. Daha öğretim programının farkında olmayan öğretmenlerimiz var. Örneğin, mikro öğretim yaptığımızda herkesin bir ders planı vardı. 5. 6. 7. ve 8. sınıfların konularını görmüş olduk bu sayede. Ölçme ve değerlendirme dersinde, sınav uygulamıştık o sınavın sonuçlarını değerlendirmiştik. Orada nasıl sınav hazırlamamız gerektiğini farkına vardık. Okullara gidip test uyguladık ne yapmamız gerektiğinin farkına vardık. Test hazırlama olsun yazılı hazırlama olsun etkinlik yapma olsun çok rahatım o konuda. Üniversitede mikro öğretimde yapmış olduğum bir şeyi şu an kullandığım oldu.

**Öğretmen Efnan:** Üniversitedeyken bu kadar teorik bilgi ne işimize yarayacak diye düşünürdüm. Ama yeri geldiğinde evet bunu üniversitede almıştım diyorum. Mikro öğretim falan yapmadık ama stajlar işime yaradı. Atandığım zaman uygulanan staj döneminin

faydasını gördüm. Ama öğrendiğim çoğu bilgiyi de kullanamıyorum köy okulunda olduğum için sanırım.

Yaz boyunca hizmet içi seminer aldım. MEB' den uzmanlar geldi onlar anlattı biz dinledik daha sonra sertifikalarımızı aldık. Daha çok EBA üzerine yapıldı seminerler. Ama okulumda akıllı tahta olmadığı için EBA' yı kullanmıyorum. Etkili öğretim yöntemleriyle ilgili, yeni yaklaşımlarla ilgili aldık. Faydasını gördüm ama pek kullanamıyorum.

### **3.1.6 Öğretmenlerin Pedagoji Bilgileri Sonuçları**

Fen Bilimleri öğretmenlerinin ünitelendirilmiş yıllık planları genellikle internet ortamından hazır olarak edindikleri, ilgili kısımlarda gerekli düzenlemeler yaparak kullandıkları görülmüştür. Günlük plan ise yapmadıklarını ifade eden öğretmenler, yazılı halde olmasa da derslere kendilerini hazırlayarak gittiklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin ders planlama sürecine yeteri kadar önem vermedikleri anlaşılmıştır.

Öğretmenlerin dersleri genellikle yaygın olarak kullanılan az sayıda öğretim yöntem ve teknikleri ile sınırlıdır. Beyin fırtınası, soru-cevap tekniğine daha çok yer verdikleri ders videolarında da görülmüştür. Bazı zamanlar öğretmenler derslerinde öğrencileri sürece katmak için etkinlik yaptırdıkları görülmüştür. Öğretmen (PPY) ders videosu incelendiğinde derse ‘‘ Kuvvetin tanımı nedir? ‘‘ diyerek ezberci bir yaklaşımla derse başladığı görülmüştür.

Öğretmenler genelde derslerinde teknolojiyi konuyu görsel fotoğraf, resim, video olarak desteklemek için kullanmaktadırlar. EBA portalından yararlanan öğretmen derslerinde öğrencilere akıllı tahtayı kullanarak etkinlik yaptırdığını bu sayede öğrencilerin derse karşı güdüldüklerini açıklamıştır.

Öğretmenler derslerinde genel itibarıyla 5E öğretim modelini tercih etmektedirler. Öğretmenler ders kitaplarının da 5E öğretim modeline göre hazırlandığını ifade etmişlerdir. Bu nedenle ders kitabına da uygun olduğunu düşündükleri 5E modelini 7E modeline tercih etmektedirler.

Proje tabanlı eğitimi sınıfta uygulayabilecek şekilde düzenleyen öğretmen, proje maliyetinin azalmasını istediği için böyle bir yol izlemiştir. Proje tabanlı eğitimi

tercih etmeyen öğretmenler sebep olarak öğrencilerden gerekli dönütün alınmaması, öğretmenin kendisinin mesleki deneyiminin az oluşu gösterilmiştir.

Öğretmenler genel itibariyle öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkların gözetimini yaptığını ama bu durum için herhangi bir ek çalışma yapmadıkları görülmüştür. Öğretmenlerin ikisi bireysel farklılıktan kasıt olarak, öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyesini algılamışlardır. Bir öğretmen bu durumu hem özel eğitim gereksinimi olan öğrenciler hem öğrenciler arasındaki hazır bulunuşluk seviyeleri farklılıkları hem sözel, sayısal, görsel zeka farklılıkları olarak algılamıştır. Bu öğretmenin ise bu konuya oldukça titiz bir yaklaşımla öğrenciler için gerekli etkinlikleri yapmaya çalıştığı, ayrıca bu konu hakkında genel bilgisinin varlığı dikkat çekmektedir.

Öğretmenler öğrencilerin dersi geçme notlarını belirlerken yazılı ve sözlü notları kullanmaktadırlar. Yazılı ve sözlü notların belirlenmesinde sınıf içi performansları göz önünde bulundurulmaktadır. Öğretmenler sözlü notları verirken herhangi bir ölçekten yararlanmazken sadece bir öğretmen davranış ölçeği kullanarak puanlama yaptığını belirtmiştir.

Öğretmenler sınıf yönetimi konusunda gerekli teknikleri kullanmadıkları görülmüştür. Öğretmenlerden sadece biri sınıf yönetimi konusunda gereken özeni göstermektedir. Bu öğretmenin sınıf içi kurallarının belirlenmesini, sınıf düzeninin öğrencilerle belirlenmesini, sınıfta öğretmenin kararlı durması, olayın sonuçlarından çok nedenlerinin üzerinde yoğunlaşarak sorunların çözülmesini sağladığı görülmektedir. Bir öğretmenin istenmeyen öğrenci davranışlarına karşı bireye yönelik ses tonunun yükseltilmesi gibi tepkilerle sınıf yönetimi becerilerinin yetersiz olduğu anlaşılmıştır. Bunun yanı sıra erkek öğrencilerin kadın öğretmenleri ‘merhametli biri’ olarak nitelendirilmesiyle yaşanan sıkıntıların olması da öğretmenleri etkilemekte olduğu görülmüştür.

Öğretmenler genel itibariyle mezun oldukları üniversitelerin pedagoji eğitiminin yeterli olduğunu kendilerine katkı sağladıklarını ifade etmişlerdir. Özellikle staj uygulamalarının, ders içinde yapılan mikro öğretim tekniğinin önemli olduğu

görülmüştür. Öğretim programının kazandırılmasının oldukça önemli olduğu da vurgulanmıştır.

### 3.2 Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Alan Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu kısımda öğretmenlerin alan bilgileri; Fen Bilimleri alt öğrenme alanları bilgisi, kavram yanlışları/bilgi eksikliği, Bilimsel süreç becerileri, Bilimin doğası, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre, hizmet öncesi alan bilgisi yeterliliği başlıkları halinde incelenmiştir.

*APD: Alan Puanı Düşük, APO: Alan Puanı Orta, APY: Alan Puanı Yüksek*

#### 3.2.1 Fen Bilimleri Alt Öğrenme Alanları (Fizik, Kimya, Biyoloji, Astronomi ve Yer Bilimleri) Bilgisi

Öğretmenler alan bilgilerini orta düzeyde gördüklerini aktarmışlardır. Öğretmenlerden biri (APD) alan bilgisinin orta düzeyde olmasının sebebini üniversitede alan bilgisi konusunda verilen eğitimin yeterli olmamasına bağlamıştır. Diğer bir öğretmen (APO), değişen ve yeni bulunacak birtakım şeylerin olduğunu bu nedenle bilmediği şeyler olabileceğini ifade etmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Melisa:** Orta düzeyde görüyorum. Bazılarında iyi olabilirim ama bazılarında eksiklerim olduğunu düşünüyorum. Onunda en çok üniversitede verilen eğitimin yeterli olmadığını düşünüyorum bazı konularda. Çok iyiyim diyemem o yüzden. Ne kadar öğretmenlik alan bilgisi sınavına girsek de sonradan eğitim alsak da tamamen iyiyim diyemem.

**Öğretmen Büşra:** Bilgi konusunda iyi olduğumu düşünüyorum ama % 100 kendimi çok iyi göremem tabii. Bilmediğim şeyler vardır kesinlikle. Değişen şeyler ya da yeni bulunacak şeyler kesinlikle vardır. Ama genel itibariyle bir ortaokul için iyi olduğumu düşünüyorum açıkçası.

**Öğretmen Efnan:** Üniversitede okurken alan bilgim bu kadar iyi değildi. Atanamadığım sekiz yıllık sürede ortaokul ve lise öğrencilerine özel ders verdim. İster istemez kendimi geliştirdim. Ortaokul seviyesine göre iyi olduğumu düşünüyorum.

Öğretmenlerin kendilerini daha iyi hissettikleri ve zorlandıkları Fen Bilimleri alt öğrenme alanları farklılaşmaktadır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Melisa:** Kimya'da biraz daha iyi olduğumu düşünüyorum. Fizik Biyoloji Astronomi ve yer bilimi konularında daha orta seviyedeyim. Sıralasam ilk Kimya, Fizik sonra Biyoloji ve diğerleri de üçüncü olurdu aynı düzeyde. Alan Bilgisi sınavına hazırlanırken Kimya soruları kolayca anlayıp hızlı bir şekilde yapabiliyordum. Konuyu genel olarak öğrendiğimde soruları yapmakta sıkıntı yaşamıyorum. Ama Fizikte ya da Biyolojide daha fazla hata yapıyordum sorularda. Bu da kendimin birebir eksik olduğunu gösteriyordu. Oradan biliyorum yani.

**Öğretmen Büşra:** Aslında hepsinde birbirine yakın hissediyorum birinde daha güçlüyüm diyemem açıkçası. Fizik çok sevdiğim bir dal.

**Öğretmen Efnan:** Sıralama yaparsam önce Fizik sonra Astronomi, Biyoloji ve Kimya. Fizik konuları, bana daha yakın geliyor. Lise de okurken de böyleydi üniversitede de böyleydi. Sınavlarda da Fizik netlerim yüksekti. Üniversitede Fizik hocam çok iyiydi teorik olarak oldukça donanımlıydı bundan dolayı da kaynaklanıyor. Kendimi geliştiriyorum bu konuda. Özellikle makineler, işleyen sistemler çok hoşuma gidiyor. Kardeşim makine mühendisliği okuyor zaman zaman ona da yardımcı oluyorum. Hatta onun kitaplarını alıp araştırıyorum. İlgimi çekiyor.

Öğretmenler Fen bilimleri alt öğrenme alanlarından hangilerini anlatırken sıkıntı yaşadıklarını açıklamışlardır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Melisa:** Anlatırken farklı oluyor. Mesela biyolojide eksik olduğunu hissettiğin için belki daha çok önemsiyorsun, anlatırken daha iyi anlatabiliyorsun. Kimya'da daha iyi anlattığım oluyor. ‘‘ Ne yapabilirim, şu konuda eksik miyim’’ diye kendini daha fazla zorluyorsun. Eksikliğini tamamlamaya çalışıyorsun.

**Öğretmen Büşra:** ...ders anlatırken fizikte daha çok zorlanıyorum. Aslında fizik çok sevdiğim bir dal branş ama anlatırken zorlanıyorum. Bir biyoloji konusu anlatırken daha kolay geçmekte, fiziğe göre anlaşılması daha kolay. Bazen de astronomi kısmına geldiğimizde bilmediğimiz şeyler çıkabiliyor ya da çocukların çok farklı soruları olabiliyor. O konuda eksikliğim olabiliyor.

**Öğretmen Efnan:** Kimya daha sıkıntılı benim için diğerlerine göre. Kimya'yı da pek sevmem. Üniversitede okurken de çok zorlanmışım. Hatta en zoru benim için Organik

Kimyaydı. Organik kimya iyi ki ortaokul seviyesinde yok. Hem anlamada hem anlatmada sorun yaşıyorum.

Örneğin, 8.sınıflarda kimyasal tepkimeler konusunda çocuklara çok soyut kalıyor bu konu. Okulum kiralık bir okul olduğu için, laboratuvarım yok. Yanma tepkimesini yapamıyorum, asit baz tepkimesini yapamıyorum. Malzeme de verilmiyor. Kendim de temin edemiyorum çok kuvvetli asit bazlar oldukları için. O yüzden çocuklara çok soyut kalıyor açıkçası. Akıllı tahtam da olmadığı için çocuklar anlamakta zorlanıyor. Ben merkezli anlatıyorum dolayısıyla benimde kimya konusu ilgimi çekmediği için ön hazırlığı fazla yapmam gerekiyor. O yüzden o kısımlarda biraz sorun yaşıyorum.

Öğretmenler, lise düzeyindeki bir sınıfta alt öğrenme alanlarını anlatırken ortaokul düzeyine göre zorlanacaklarından ve ek çalışmalar yapmaları gerektiğinden bahsetmişlerdir. Öğretmenlerden biri öğrencilerin derse karşı tutumlarına da bağlı olarak anlattığı alt öğrenme alanlarının anlaşılmasının farklılaşacağını düşünmektedir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Melisa:** Ortaokula göre daha çok sıkıntı yaşadım. Oturup daha çok çalışmam gerekebilirdi bazı konulara özellikle. Çalıştıktan sonra bunu nasıl verebilirim, Artım ne eksikim ne düşünürdüm. İyi olsam çalışmadan vermezdim öğrencilere.

**Öğretmen Büşra:** 12.sınıflarda öğretmenlik yapsaydım konulardan biraz korkardım açıkçası. Fiziği ben çok seviyorum ama sadece benim sevmemle olmuyor, karşıdakinin de önyargının olmaması, anlaması gerekiyor. Karşıdaki anlamadığı zaman da o işkenceye dönüyor. Biyolojiyi fiziğe göre daha az severim ezber bulduğum için. Ama biyoloji anlatırken o kadar rahatım ki, anlıyorlar çünkü. Biyolojiye ilgi duyuyorlar, çevrelerinden az çok görüyorlar. Fiziğe gelince matematiksel işlemlerden dolayı bir önyargı var ve bu yargıyı zor kırıyoruz.

**Öğretmen Efnan:** Kimya, lisede daha çok sorun olurdu benim için. Daha detaylara iniyoruz ya. Kimya zorluğu artardı benim için. Sıralamam değişmezdi yine önceliğim kendimi iyi hissettiğim fizik olurdu. Sonra astronomi, biyoloji olurdu.

Aynı şekilde öğretmenlerin bir üniversite seviyesinde alt öğrenme alanlarını anlatırken, özgüvenlerinin yüksek olacağına inandıkları ve zorlanacakları alanlar farklılaşmaktadır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Melisa:** Biraz çabalasam Kimya'da iyi anlatırdım herhalde. Ama Kimyanın tümünde değil. Mesela bir organik kimya daha zorlanırdım. Genel kimya da daha iyiyim. Ama bir Fizik'te mesela öğrencilere yanlış bilgi vereceğimden şüphe ederdim. Biyolojide de ayrıntıya girsem ya da sorular gelse yanlış yönlendirme yapabilirdim ya da yanlış cevaplar verebileceğimi düşünürdüm. Biyolojinin alanı çok geniş çünkü.

**Öğretmen Büşra:** ... Kimya olurdu. Kimya konusunda daha iyi olduğumu düşünüyorum. İkinci olarak Fizik olurdu. Fiziği sevdiğim için. Sonra biyoloji ve astronomi olurdu. Eğer astronomiye tam bir hazırlık ve çalışmayla gitsem ilk tercih edeceğim astronomi de olabilirdi. Kendi branşımı çok ayırmıyorum hepsini seviyorum.

**Öğretmen Efnan:** Bu sefer en iyi üniversite seviyesinde astronomi olurdu benim için. Astrofizik konuları falan daha iyi olurdu. Uzaya merakım var çünkü. Özel bir ilgi. Üniversitedeki fizik hocamızın da iyi olmasının etkisi var. O kadar güzel anlatıyordu ki görsellerle falan daha sonra belgesellerle falan çok dikkatimi çekiyordu. Baya alan bilgim var o konuda anlatmayı da seviyorum. Bir de insanların çok merak etmediği bir konudan bahsediyormuşsun gibi olunca karşı tarafında ilgisini çekiyorsun. O yüzden seviyorum.

Okulda da öyle şimdi son ünitemiz astronomi dünya falan. Ben hızlı gitmeye çalışıyorum ki o konular sona kalmasin çocuklarla güzel yavaş yavaş işleyeyim diyorum. Öğrencilerin meraklarının arttığını görüyorum. 1-1,5 ay önce bir güneş tutulması yaşanmıştı. Hemen ertesi gün gelip hocam anlattığımız konu çıktı gördük güneş tutulmasını Ay, Güneş ile Dünya'nın arasına girmişti diye anlattılar. Haber izlerken fark etmişler. Dikkatlerini çekmiş. Demek ki bir farkındalık yaratmışım diye düşündüm. Bir de farklı sınıf seviyelerindeki öğrenciler bunu dedi bu durumda beni mutlu etti açıkçası. Çocuklar da meraklı özellikle internet kullandıkları için sanırım bu konuda iyiler.

### 3.2.2 Kavram Bilgisi/Kavram Yanılgıları/Bilgi Eksikliği

Öğretmenlerin kavram yanılgısının farkında oldukları görülmektedir. Öğretmenler kavram yanılgısını şu sözlerle açıklamışlardır:

**Öğretmen Melisa:** Kavram yanılgısı, bir şeyin kavramın farklı olduğunu yanılgıya düştüğün şekliyle düşünmen ve bu konuda da ısrarcı olman. Kesin doğru olarak kabul etmen. Yanlışının farkına varmaman. Bazen yanlış düşünürüz ben bunu gözden kaçırmışız deriz. Kavram yanılgısı öyle değil. Kavram yanılgısını görüyorsun ama bunu fark etmiyorsun. Sen öyle algılıyorsun kavramı çünkü.

**Öğretmen Büşra:** Kavram yanılgısı kavramlardaki anlam karışıklığı. Kavramı gördüğü halde karıştırması.

**Öğretmen Efnan:** Konu bilgisi eksik olduğu için birbirleriyle ilişkili olan kavramların istemsizce farkında olunmadan birbiri yerine kullanılması demek.

Öğretmenler derslerine ait kavram yanlışlarına dikkat ettiklerini vurgulamışlardır. Öğretmenlerden biri (APY), kavram yanlışları konusunun mezun olduğu üniversitede üzerinde durulmadığından bahsetmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Melisa:** Evet, farkındayım ama hepsine baktığımda şöyle kavram yanlışsı vardır diye her konuda tek tek bilmiyorum. Bazılarını fark edip ona göre kendine bir düzen veriyorsun, öğrenciye anlatırken dikkat ediyorsun. Ama bazen fark etmediğinde ya da kendinin de kavram yanlışına düştüğün zamanlar oluyor.

**Öğretmen Büşra:** Erime, çözünme, ısı ve sıcaklık kavramlarının farkındayım. Bazen şöyle sıkıntı oluyor. Kitaba bir resim koyuyorlar dolaşım sistemi ile ilgili. Öğrenci vücudun sağ kısmı kirli, sol kısmı temiz zannediyor. Hâlbuki bu durum kalpte var. Bunu özellikle belirtiyorum, damardan kanın alınıp analiz edilmesiyle olacağını söylüyorum. Temiz ve kirli kan nedir olarak tek tek sorduğum olmuştur sınıfa. Gelen cevaplara bakıp açıklıyorum. Temiz kanın ve kirli kanın oksijence zengin ve fakir olması ile alakalı olduğunu. Birçok kavram yanlışsı üzerinde durmak istiyorum çünkü kendim kafamda bazı şeyleri oturtmadığım zaman öğrencilere de anlatmakta sıkıntı yaşıyorum.

**Öğretmen Efnan:** Kimya'dakileri fark ediyorum daha çok bu konuda sorun yaşadığım için sanırım. Isı sıcaklık kavramlarını anlatırken 8.sınıflarda baya zorlandım açıkçası. Geçen dönem 7.sınıflarda Kütle-Ağırlık ilişkisini anlatırken de sıkıntı oldu. Kütle maddenin değişmeyen miktarı olduğunu anlatırken. Basınç konusunda kavram yanlışsı demeyelim de konu eksiliğinden kaynaklanan sorunlar yaşıyorum. Kavram yanlışlarını cidden anlatırken de zorlanıyorum, çocuklar da anlamakta zorlanıyorlar. Bunun sebebini kendim çözdüm. Üniversitede kavram yanlışlarına çok önem verilmedi. Ben kendim araştırarak buldum ya da sorularda karşılaşıncaya. Bir yerlerde bende de sıkıntı olabilir.

Öğretmenler kendilerinin fen bilimleri dersindeki kavram yanlışlarını nasıl öğrendiklerini belirtmişlerdir. Öğretmenler kavram yanlışlarını nereden öğrenebilecekleri, öğretim programında kavram yanlışlarının nasıl yansıtıldığı hakkındaki düşüncelerini paylaşmışlardır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Melisa:** Kavram yanlışlarıyla ilgili bazen öğretim programında da yer veriliyor. Mesela yıllık plan hazırlarken de şurada şuna dikkat edin öğrencilere verirken diye. Küçük açıklamalar olarak şurayı öğrencilere verirken dikkat edin gibi notlar oluyor. Bazen yıllık planları hazır olarak aldığımızda da kavram yanlışısına dikkat edelim diye uyarılar oluyor. Kavram karikatürüne falan rastladığımızda dikkat ediyorum. Bazen özel bir araştırma yapman tarama yapman gerekir kavram yanlışlarıyla ilgili çalışmaları.

... Kavram yanlışları ile baktığım bir site yok ama fenle ilgili fen okulu ve fenci.gen.tr gibi sitelerde oralara bakıyorum. Kavram yanlışları ile ilgili akademik anlamda birçok çalışma var oradan faydalanmak daha iyi olabilir.

**Öğretmen Büşra:** Çoğunu biliyorum üniversitedeyken mikro öğretim yaparken bazı arkadaşlarımızı bu konuda eleştirdiğimiz olmuştu. Hatırlıyorum mesela bir arkadaşımız atom yüklerini anlatırken rol yapma tekniğini kullandı. Bazı arkadaşlar proton bazı arkadaşlar elektron bazıları nötron oldu. Elektronların sayısı arttıkça negatif yükleniyor diyerek bunu göstermeye çalıştı. Elektronları hareket ettirmesi gerekirken, protonları hareket ettirdi. Ben o zaman bunun eleştirisini yaptığım zamanda anlamakta sıkıntı yaşamıştı. Proton hareket etmez proton yer değiştirirse atom değişmiş olur zaten.

..Google akademikte bulunan makalelerden öğrenebilirim. Daha güvenilir olduğu için oradan öğrenmeyi tercih ederim.

Öğretim programında kavram yanlışısı olarak çok fazla bulunmuyor açıkçası. Önceki 2005 teki programda vardı sanki. Ama şu an şuraya girilir gibi konulardaki sınırlamalar var daha çok.

**Öğretmen Efnan:** Önceden herhangi bilgim kesinlikle yoktu. Kendim karşılaştıkça fark ettim. Ders öncesi budur dediğim bir şey farklı çıkıyorsa daha sonra kitaplardan ve internetten araştırma yaparak doğrusunu öğreniyorum.

Öğretmenlerden biri (APD), dersindeki tüm kavram yanlışlarına tamamının farkında olmadıklarını sadece bir kısmını bildiğini dile getirmiştir. Diğer öğretmen (APO) bu konuda kendisine oldukça güvenmekteyken, diğer öğretmen (APY) bu konu için pek bilgisi olmadığını ifade etmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Melisa:** Yani hepsiyle ilgili çok ayrıntılı bilgiye sahip olmadığım için hakimim diyemem.

**Öğretmen Büşra:** Bu konuda gayet iyi olduğumu düşünüyorum.

**Öğretmen Efnan:** Konu bilgim çok net yok yani bu konuda.

Öğretmenlerden ikisi (APD ve APY), kavram yanılgılarının fen bilimleri alt öğrenme alanlarından en çok Kimya alanında olduğunu, öğretmenlerden biri (APO), ise en çok Biyoloji alanında olduğunu düşünmektedirler.

**Öğretmen Melisa:** Mesela Fizik’ te, kimyada daha fazla gibi geliyor alt dallarını düşününce biyolojide de vardır ama onlarda daha çok gibi olacağını düşünüyorum. Bunu tahmini böyle düşünüyorum araştırma yapmış değilim.

**Öğretmen Büşra:** Aslında az çok hepsinde var. Ama Biyoloji’ de biraz daha fazla gibi.

**Öğretmen Efnan:** ...Kimya’da bence.

Öğretmenler derslerinde karşılaştıkları kavram yanılgılarına örnek vermişlerdir.

**Öğretmen Melisa:** Isı sıcaklıkla ilgili kavram yanılgısı var. Isı ve sıcaklık kavramlarının farklı olduğu yani. Kimyasal bir tepkime sonucu çığa çıkan gazın yok olduğunu düşünen öğrenciler var. Gazı görmedikleri için var olduğunu düşünmüyorlar. Hava için de aynı şekilde oluyor bu. Erime ve çözünme kavramları da çok karıştırılıyor. Daha vardır ama şu an aklıma gelen bunlar.

**Öğretmen Büşra:** Mesela çözülme ve erime kavramı. Çaya şeker attığımızda eridi demiyoruz çözüldü diyoruz. Atom konusunda nötronun yüksüz yazıldığını görüyorum bazen onu düzeltiyorum nötr olduğunu söylüyorum. Eksi ve artı yüklerin birbirine eşit olduğunu belirtiyorum.

Ayrıca çocuklar modelleri gördükçe gerçekte daha büyük olduğunu falan düşünüyor. Kalbin kulakçık ve karıncıklarını anlatırken de öyle büyük olduğunu düşünüyorlar. Bunu gidermek için de insan vücudunu getiriyorum gösteriyorum bölümlerini. Ay’ın evrelerinde mesela bazı kısımlarının karanlık ve aydınlık olmasını Ay’ın dönüşüyle olduğunu açıklıyorum. Şeklin değiştiği düşüncesine kapılanlar için şeklin aynı olduğunu, Güneş’ten ışık alamadığı zaman kendi de ışık kaynağı olmadığı için o şekilde gördüğünü söylüyorum.

**Öğretmen Efnan:** Ortaokul seviyesinde ısı-sıcaklık var. Yaşadığım için onları söyleyebilirim. Isının bir yerden bir yere geçen şey olduğunu. Sıcaklığın sabit olduğunu, ısı geçişinden dolayı sıcaklığın artıp azaldığını, birbiriyle etkileşim içinde olduklarını ama aynı kavramlar olmadığını, birimlerinin farklı olduğunu o yüzden termometre ile sıcaklığı

ölçtüğümüzü anlattım. Köyde çalıştığım için öğrencilerin evlerinin çoğunda soba var. Evlerine gittiklerinde kömür torbalarının üzerlerine bakmalarını söyledim. Bu kadar ısı verilir kalorilik ya da joulelik diye söylediler. Sobadan bize aktarılan enerjiymiş diye söylediler. Uğraştım baya ama bu konuda iyiler şu an.

Üniversitede okurken de fark ediyordum ama şu an aklıma gelmiyor.

Öğretmenlerden ikisi derste karşılaşılan kavramla ilgili sorunun her zaman kavram yanlışlığı olamayacağını belirtmişlerdir. Bilgi eksikliğinden kaynaklanan kavram hataları olabileceğini ifade etmişlerdir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Büşra:** Kavram yanlışlığı kavramlardaki anlam karışıklığı. Bilgi eksikliği ya o bilgiyi anlamamıştır ya da görmemiştir. Az önce anlattığım bilgi eksikliği miydi karıştırdım şuan. Her şey kavram yanlışlığı değildir. Bilgi eksikliğinden de kaynaklanabilir görmemiştir. Ama gördüğü halde karıştırıyorsa bu kavram yanlışlığı girer.

**Öğretmen Efnan:** ...Yok birçoğu eksiklik ama biz kavram yanlışlığı zannediyoruz.

Öğretmenler fen bilimleri dersine yer alan kavramlar hakkında genel olarak bilgiye sahip olduklarının yanı sıra karıştırabilecekleri ya da bilmedikleri kavramların olabileceğinden bahsetmişlerdir.

**Öğretmen Melisa:** Genel olarak ortaokul düzeyinde belli düzeyde açıklama yapacak kadar biliyorum kavramları. Ama kavramları tanımlayarak ezberci tanım yapma taraftarı değilim. Öğrencilerden de bunu istemiyorum. Kendim de öyle kelime kelime değil de kavramların nasıl bir anlam ifade ettiğini söylerim. Moda mod bir tanım yapmayabilirim.

**Öğretmen Büşra:** % 100 iyiyim diyemem çünkü benimde çelişkiye düştüğüm yerler olabiliyor. Şu an ortaokula girdiğim için bir sıkıntı yok ama lisede ya da üniversitede girmiş olsam takıldığım kavramlar olabilirdi büyük ihtimalle.

**Öğretmen Efnan:** Kavramın neyle ilgili olduğunu falan anlarım ama her detayıyla bilemem. Ama hani fikrim olur bilgim olur yorum yaparım gibi geliyor.

Öğretmenlerden ikisi (APO ve APY), kendilerindeki bilgi eksikliğini örnek vermişlerdir. Öğretmenlerden biri (APD), ise fen bilimleri dersindeki kavramların günlük yaşamda rastladığından ve öğrencilerden de bu konuda dönütler aldığından bahsetmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Melisa:** ... Benim eksiğim de olabilir tabi bazı zamanlar ama şöyle günlük hayatta gördüğün bir olay derste anlattığın bir şeyle ilgiliyse bu da bu olayla ilgiliymiş diyorum. Genleşme büzülme olayında mesela öğrenciler ders çıkışında telleri gördüğünde ilişkilendirebiliyorlar. Sürtünme kuvvetini anlatırken merdivenlerdeki bantları gördüklerinde soruyor öğrenciler hocam bu bantlar sürtünmeyi artırıyor mu azaltıyor mu diye ya da ben soruyorum. Günlük yaşamla karşılaştıkça kavramlar da karşımıza gelebiliyor yani.

**Öğretmen Büşra:** En son şu vardı mayoz bölünmeyi anlatırken, mayoz bölünmenin ilk aşamasında kromozom sayısının yarıya düştüğünü düşünmüyordum. Yanlış düşünüyordum. Halbuki kromozom sayısı yarıya düşüyor, DNA miktarı değişmiyordu. Notlarıma baktığımda onu düzelttim bunu eksiğim olduğunda tamamlamaya çalışıyorum.

**Öğretmen Efnan:** Geçenlerde kavram olarak değil de ders anlatırken protonların hareket etmediğini, elektronun hareket ettiğini topraklama sisteminde falan. Kitapta görünce fark ettim, yoksa ben elektrik konusunda aynı kutuplar birbirini iter derken protonların da birbirini ittiğini söyleyecektim. Halbuki proton hareket etmez. Onu fark ettim o an.

Öğretmenlerden ikisi derslerindeki kavramlardaki değişim ve gelişmeleri çok takip edemediğini günlük yaşamda karşılaşırlarsa farkında olduklarını söylemişlerdir. Öğretmenlerden biri (APO), ise gündemi takip ettiğini, gelişim ve değişimlerin farkında olduğunu hatta bu bilgileri öğrencileriyle paylaştığını ifade etmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Melisa:** Eğer kitaplarda falan yer alıyorsa haberdar oluyorsun. Farklı bir soruda gördüğünde ya da bilmediğin bir şey ilk defa karşına çıktığında araştırabiliyorsun. Daha çok bildiğin kullanıldığı tarzında daha çok biliyorsun. Ama kavramlarda değişim var mı ismi değişmiş mi tarzında takip edemiyorum o şekilde.

**Öğretmen Büşra:** Evet, mesela geçenlerde yeni bir sistem bulunmuş. Çocuklarla da baya bir konuşmuştuk bunu. Farkında oluyorum. Ne değişmiş ne olmuş takip ediyorum. Çocuklara da şunu diyorum her şey değişebilir. Sağımız sol olabilir güneş batıdan doğabilir. 6.sınıfta bilimsel bilgiden bahsettiğimiz bir kısım var orda bilimsel bilgi birkaç kişinin bir araya gelerek oluşturduğu bir bilgidir diyorum. Bu durum tamamen değişebilir ilerde siz bir şey bulup bunu değiştirebilirsiniz diyorum.

**Öğretmen Efnan:** Anlattığım konular içinde geçiyorsa eğer bunları fark ediyorum. Yeni bir isimlendirme gelmişse yenilerini kullanmaya çalışıyorum. Ama şunu yapmıyorum açıkçası benim alanımla ilgili nasıl bir değişiklik olmuş diye çok araştırma içine girmiyorum. Gündemde olanları takip ediyorum.

### 3.2.3 Bilimsel Süreç Becerileri

Öğretmenlerin üçü de bilimsel süreç becerilerinin dersleri için oldukça önemli olduklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerden biri (APO), etkinlik yaptırırken öğrencilerin bazılarının sonuç odaklı, bazılarının süreç odaklı gözlem yaptıklarını fark ettiğini dile getirmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Melisa:** Fen için oldukça önemli olduğunu düşünüyorum. Bir öğrencinin gözlem, tahmin, karşılaştırma sınıflandırma yapabilmesi, deney yapabilmesi ve bazı şeyleri kazanıyor olması lazımki fendeki bazı şeyleri yapabilsin, öğrenebilsin. Ben bazen derslerimde kullanmayı unuttuğum zamanlar oluyor ama kullanmaya çalışıyorum genelde. Özellikle tahmin yapmalarını istiyorum. Ne düşünüyorlar, ne bekliyorlar gözlem yapınca nasıl bir sonuca varacaklar diye onları kullandırmaya çalışıyorum....

**Öğretmen Büşra:** Tabi ki çok önemli olduğunu düşünüyorum. Çocuğun hitabetini, bakış açısını geliştiriyor. Tahmin etmesini, gözlemlerken neye bakması gerektiğini geliştiriyor. Mesela bazı öğrenciler çok farklı gözlemliyor. Bazıları sonuç odaklı, bazıları süreç odaklı gözlemliyor. Bazı öğrenciler sürece de bakıyor önceden ne yaptığını falan da yazıyor. Geçen sene 6. sınıflarda alveol modeli yaptığımız bir etkinlik vardı. Oyun hamuruyla içini boş olarak denedik, normalde içleri boş olduğu için o şekilde yapmak istemiştik ama birbirine tutturamadık olmadı. Bende olmayınca öğrencilere yuvarlak içi dolu olarak yapın dedim, nasıl yaptığımızı yazacağız dedim. Çoğu öğrencinin gözlem notlarına baktığımda yuvarlak olarak yapmış, üzerine damarları çizdik yazmış. Bir öğrenci de önce, içi boş olarak denedik olmadı daha sonra içi dolu olarak yaptığını yazmış. O çocuğun gözlemi gayet iyi benim için açıkçası.....

**Öğretmen Efnan:** Evet kesinlikle önemli. 5. sınıflarda elektrik konusunu anlattım bugün. Pil sayısını arttıkça ampul parlaklığı nasıl etkilenir ya da ampul sayısını artırdığımda pil ömrü bundan nasıl etkilenir bu konuda bağımlı bağımsız değişkenleri anlatmam gerekliydi. Fen için olmazsa olmazlardan birisi.

Öğretmenlerin üçü de derslerinde bilimsel süreç becerilerine yer verdiklerini söylemişlerdir. Öğretmenlerden biri (APD), yapılan etkinlik sonrası sonuç kısmını vurgulamanın önemli olduğunu, öğrencilerin etkinlikleri ne amaçla yaptığını bilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Melisa:** ...Bilim uygulamaları dersinde çok vermeye çalıştım. Çünkü orada hazırlamaları gereken bir rapor var. Tahmin gözlem ve yorum kısımların istendiği bir rapor.5.sınıflar baya bir zorlandı bu konuda. Neyi yapacaklarını bilemediler. Gözlem nasıl bir

şey tahmin nasıl bir şey bilmiyorlar. İlk başlarda beraber yaptık. Sınıfta dönüt verdim, yanlışlarını düzelttik. Sonra tek tek raporları okuttum, eksik yerleri söyledik. Sınıfta tahmin, gözlem ve sonuç kısımlarını inceledik tek tek okuduk. Özellikle sonuç kısmını vurgulamak lazım bazı öğrenciler neyi neden yaptığını anlayamayabiliyor.

**Öğretmen Büşra:** Elimden geldiği kadar derslerimde BSB kullanıyorum. Çoğu öğrenci tahmin gözlem yapıyor. Deney tasarla desem yapabilecek öğrenci var ama hepsi yapamaz.

**Öğretmen Efnan:** Bağımlı bağımsız değişkeni bile anlatamadığım için kek üzerinden benzetme yaparak verdim. Üzüm miktarını değiştirmem kekin kıvamını değiştirdiğini falan söylüyorum. Ama sınavda da bu kek örneğini verenler olmuş. Fene çok uyarlayamadılar. Bilim konusunda biraz daha soyut kalıyor.

Öğretmenler öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmek konusunda herhangi bir ek çalışma yapmadıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerden biri (APD), öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmenin öğrencileri sürece birebir katarak mümkün olabileceğine inanmaktadır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Melisa:** Birebir sürece öğrencileri dahil etmeye çalışıyorum. Onların da deney yapmalarını sağlıyorum. Bazı zamanlar onlara da sınıftan tahmin alın ya da sınıfta siz de öğretmen gibi davranın ne yaptınız gözleminiz ne gibi sorular yöneltin diyorum....

**Öğretmen Büşra:** Ders içinde tahmine yer veriyorum. Kitapla da bunu destekliyorum. Kitapta tahmin kutucukları var bunun üzerine düşünüyorum. Gözlem ve çıkarım yapmaya da yer veriyorum ama ekstra BSB geliştirmek için bir şey yapmıyorum.

**Öğretmen Efnan:** Önce öğrencilere anlatıyorum ne yapacağımızı şu aşamalarda yapacağız diye. Problem durumunu veriyorum yapmalarını istiyorum. Öğrencilerin hepsi bir şeyler söylüyor dediğim gibi çok olmuyor ama bilsinler diğer yıllar için bir temel oluşsun diye vermeye çalışıyorum. Bir bağımlı bağımsız değişken nedir dediklerinde biliyoruz demelerini istiyorum.

Öğretmenler öğrencilerin en çok bağımlı, bağımsız değişkenleri bulma konusunda sıkıntı yaşadıklarını söylemişlerdir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Melisa:** ...Öğrenciler de en çok bağımlı bağımsız değişkenler de problemleri var maalesef. 5.sınıfta öğreniyorlar ama 7.sınıfta da gelse baya bir sıkıntı var. Mesela basit elektrik

devresi verilirken bağımlı bağımsız ve kontrol değişkenini öğreniyorlar. Ama 5.sınıfın verdiği bir şey mi bilmiyorum çocuklar onu pekiyi algılamadan devam ettiği zaman ileriki sınıflara aktaramıyorlar. Onunla ilgili sürekli her deneyde yaptırmak gerekiyor. Ben şu anda 6.sınıflara da bunu tam oturtmuş değilim. Bunun bir eksiklik olduğunu fark ediyorum. Bağımlı bağımsız değişkenin adını biliyorlar ama ne anlam ifade ettiğini bilmiyorlar. 5.sınıfta öğrendikten sonra özellikle deneylerde bağımlı değişkenimiz şu bağımlı değişkenimiz şu diye buldurtmak söyletmek, söylemek lazım.

**Öğretmen Büşra:** Değişkenlere önem veriyorum ama anlamakta zorlanıyorlar. Bağımlı bağımsız değişkenlerde sıkıntı yaşıyorum. 5.sınıfta görüyorlar ama çoğu unutuyor 6.sınıfta tekrar anlatıyoruz hatta 7 ve 8.sınıfta da veriyoruz.

**Öğretmen Efnan:** Değişkenleri anlatmakta zorlanıyorum dediğim gibi benzetme yaparak anlatmaya çalıştım. Çok da başarılı olduğunu söylemem.

### 3.2.4 Bilimin Doğası

Öğretmenler bilimin nasıl başladığı, bilim yapmanın nasıl olabileceği hakkındaki görüşlerini açıklamışlardır. Öğretmenler bilimin bir yöntem dahilinde olmadan da yapılabileceği konusunda hemfikirdir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Melisa:** Hayır, illa ki bir yöntem olmasına gerek yok. Önce etrafında bir problem olması ya da bu probleme çözüm arama ile bilim başlar. Onu ne yapabilirim diyerek bir araştırma yapmıştır. Geçmişte yapılan çalışmalara bakabilirsin. Belki çevrendekilere sorabilirsin, gözlem deney yapabilirsin. Geçmişteki kaynakları araştırırsın. Kendine göre bilim insanı olarak gördüğün kişilere danışabilirsin. Deneyerek yanılarak sonuca varabilirsin. Geçmişten günümüze de bu şekilde geldiğini düşünüyorum.

**Öğretmen Büşra:** Önce merak olması gerekir. Tesadüf olarak da bulunabilir tabi. Araştırırsın daha önce neler yapılmış gibi. Ama sadece bir araştırma da değil, bir insanın mutfağı da bilime girebilir. Çocukların yaptığı bir araştırma olsun, kitabın içini karıştırıp bir şeyi kendisinin yeni bir şey bulması da bence bir araştırma olabilir. Çok geniş bir şey açıkçası bilim denilen. Bence bir yöntemi yok herkes nasıl anlamak istiyorsa odur. Eğer bir makale yayınlamak istiyorsa, yayınladığın yere göre bir yöntemin vardır. Ama sen kendin bir şey bulmak istiyorsan illa o kadar yöntemin gerekli olduğunu düşünmüyorum. Biri ansiklopediye bakar araştırır biri internetten, biri diğerine sorarak araştırır biri kendi başına araştırır. Bir yöntemin olduğunu düşünmüyorum.

**Öğretmen Efnan:** Her yerde yapılır. Belli bir düzen içinde olur. Moda mod bir düzen mi değil tabi atladığım aşamalar olabilir bilim yaparken mesela. Sınıf içi dışı fark etmez çok iyi bir laboratuarda da olur okul bahçesinde de olur. Her an her yerde yani. Basit seviyede araştırma olarak da olur. Örneğin, biyoloji konusu olarak canlıları işliyorsam çevredeki bitkileri toplayıp, laboratuarda incelerim. Laboratuvarım varsa incelemeler yaparım. Toplumbilimciysen otururum bir çarşının göbeğine insanları gözlemlerim o şekilde.

Öğretmenlerin üçü de bilimsel bilginin değişebileceğinden bahsetmişlerdir. Öğretmenlerden biri (APD), mezun olduğu üniversitede aldığı Bilimin Doğası dersinde öğrendiklerinden yola çıkarak bilimsel bilginin özelliklerine vurgu yapmıştır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Melisa:** ...Mesela kaynaklarda da sürekli geçer öznel midir diye. Öznel olduğunu daha çok gördük biz üniversitede de Bilimin Doğası dersinde. Bilginin değişebileceğini ya da kişinin yorumlamasına göre değişebileceğini sana göre bana göre farklı olabildiğini. Bir birikimle meydana geldiğini ve geçmişten günümüze birikimle devam etmekte olduğunu biliyoruz. Deneye ve gözleme dayanır başka yöntemlerde kullanılabilir. Şu an aklıma gelenler bunlar oldu.

**Öğretmen Büşra:** Doğru yanlış diye bir şey yok benim için. Kişiden kişiye değişebilir. Ama tabi ki herkesin kabul ettiği bazı doğrular da var. Ama bunlar değişmez değil.

**Öğretmen Efnan:** Değişebilir, denenebilir yani tekrarlanabilir. Hata payı da vardır.

Öğretmenlerin üçü de alanlarındaki kanun, teori, ilke ve genellemeleri ayırt edemeyeceklerini ifade etmişlerdir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Melisa:** Yani hakim olduğum kısımları da vardır eksik olduğum yerlerin de olduğunu düşünüyorum. Kesin olarak şuna hakimim diyemem. Kanun ve teoriyi daha iyi de, ilkeleri ayırt edemeyebilirim. Özellikle bildiğim gördüğüm kanun ve teorileri ayırt ederim. İlkeleri çok ayrıntılı görmediğimiz için mi bilmiyorum o konuda kesin bir şey diyemeye bilirim.

**Öğretmen Büşra:** Konu alarak hakimim ama şu yasaydı şu ilkeydi diye ayırt edemeyebilirim o konuda....Ama bütün hepsi için bu kanun bu teori bu ilke diyemeyebilirim açıkçası.

**Öğretmen Efnan:** Çok hakim değilim ama araştırıyorum. Yeni şeyler oluyor. Küresel ısınma biyoçeşitlilik konularında yeni şeyler oluyor. Çok yeterli değilim ama araştırıyorum.

Öğretmenler derslerinde kanun, teori ve ilkeleri kısmen de olsa yer verdiklerine değinmişlerdir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Melisa:** Yeri geldiğinde bahsediyoruz ama çoğunlukla değil. Çünkü öğrenci kanun teoriyi bilmiyor ya da karıştıracaktır. Şu konu şu kanunda yer alır şu teoridir demiyorum. Bazen yeri geldiğinde vurguluyorum.

**Öğretmen Büşra:** Öğrencilerin anlayabileceği düzeyde elimden geldiği kadarıyla veriyorum.

**Öğretmen Efnan:** Evet diyorum mesela periyodik sistem konusunda MEB bilim adamlarına önem veriyor. O konu geldiğinde bu kanundur bu teoridir değiştirilebilir diyorum. Hafiften veriyorum çok detaylı vermiyorum. Ama o kavramı gördükleri zaman biraz olsun bilsinler istiyorum

Öğretmenlerin ikisi bilimin doğasına tam hakim olmadıklarını düşünmektedirler. Öğretmenlerden biri (APY), almakta olduğu yüksek lisans eğitiminin bilimin doğası konusuna katkısı olduğunu vurgulamıştır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Melisa:** Hakim olduğumu yaklaşık olarak düşünüyorum. Zaten ben hiçbir şeye tam hakimim demem. Birazcık da olsa hata yapabileceğimi düşündüğüm için eksik yanlarım olabileceğini düşünürüm.

**Öğretmen Efnan:** Hakim olmaya çalışıyorum açıkçası ama çok hakim olduğumu söyleyemem. Yüksek lisansa başladıktan sonra biraz daha hakim olmaya başladım. Derslerde bilim doğası ile ilgili teorik konular gördük. Bilimsel bilginin değişebilirliği ya da kesin olan kısımlarını gördük. Branşımızda fen olduğumuz için araştırmaya müsait olduğu için daha çok dikkatimi çekti.

Öğretmenler derslerinde bilimin doğası konusuna yer verdiklerinden bahsetmişlerdir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Melisa:** Yeri geldikçe. Çok aşırı derecede değil. Bilimsel bilginin değişebileceğini vurgulamak gerekiyor çünkü öğrenciler bilginin değişmez olduğunu düşünebiliyorlar. Bilgi de değişebilir diyerek örneklendirmeler yapıyorum. Çocuklara bir şey yapacağım da siz bir bilim insanısınız, buna göre davranın neler yapabilirsiniz bu

aşamalarda diyorum. Çocuklardan da bir şeyler bekliyorum. Yönlendirerek de yapıyorum her aşamasına dikkat etmeye çalışıyorum ama her aşamayı yapamadığımız da oluyor. Elimden geldiğince bir şeyler yapmaya çalışıyorum.

**Öğretmen Büşra:** Tabi ki yansıtıyorum. Açıkçası değişebileceğini ve değiştirilebileceğini biliyorum. Mesela önceleri atomun parçalanamayacağı düşünülürken artık parçalanmaya başlıyor. Önce farklı bir şekilde olan daha sonra gitgide farklı bir şekle bürünebiliyor. Bu değişebilirliği anlatırken Galileo örneğini çocuklara kesinlikle veriyorum. Önceleri dünya şeklinin düz kabul edildiğini, sonraları yuvarlak şeklin kabul olduğunu söylüyorum. Yaşanan tek gezegen Dünya şu an ama daha sonra başka gezegende yaşam olabileceğini söylüyorum.

**Öğretmen Efnan:** Yansıtmaya çalışıyorum. Zaten fen bilimleri öğretim programı da bizim yansıtmanız isteniyor. Çocukların bir bilim adamı gibi çalışması isteniyor. Kazanımlarda araştırır yapar gibi ifadeler var. Önce bir problem durumu belirlenmesi gerektiğini, hipotezler kurup deneyerek çözüm yolları bulmamız gerektiğini falan derslerde anlatıyorum. 5.ve 6.sınıflarda pek başarılı olduğum söylenemez. 8.sınıflar bu dönemin sonuna doğru daha iyiler ama sınav stresleri var çok anlatmıyorum bu sıralar. Şimdilik iyi gidiyor.

### 3.2.5 Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre

Öğretmenler, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre öğrenme alanının kendileri için ne anlam ifade ettiğini açıklamışlardır. Öğretmenlerden biri (APY), analoji yaparak FTTÇ'den bahsetmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Melisa:** Fen Bilimlerin teknolojiyle toplumla çevreyle ilişkisi. Birbiriyle irtibatlı olmasını bütünleşmesini sağlıyor. Fenin sadece teorik olarak değil teknolojiye topluma ve çevreye aktarılmasına yönelik kazanımlar olduğunu düşünüyorum.

**Öğretmen Büşra:** Açılımı Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre. Fenin toplum için önemi, çevrede için önemi ve etkileridir. Hava, su, çevre kirliliği ve geri dönüşümü anlatıyoruz derslerimizde. Toplum üzerinde önemi açıkçası ben öyle düşünüyorum.

Teknoloji geliştikçe bilim de gelişiyor. Öğrencilerin ihtiyaçları farklılaşıyor. Örneğin, akıllı tahtayı açınca öğrenciler daha farklı oluyor. O teknolojiyi görüyor ya en basit olarak sunum yapsan bile çok rahat dinleyebiliyor. Sınıf yönetimi de kolaylaşıyor. Teknoloji geliştikçe çocuk geliştikçe toplumun üzerinde etkisi oluyor tabi. Hatta bazen benim bilmediğimi teknoloji olarak yani çocuk yapabiliyor. Bu konuda kendimi geliştirmek istiyorum, çalışıyorum. Kendi bilgisayarım da olsa bu program neymiş ne işe yararmış diye araştırıyorum. Çocuk tahtada bir şey yaptığı zaman onu bilmem gerekiyor çünkü.

**Öğretmen Efnan:** Aslında bir saç ayağına benzetebiliriz. Hepsi birbiri ile ilişkili. Birbirini tamamlıyorlar diğer kavramlar. Birini çekersen biri de gelecek. Fen için yani teknolojiden asla uzak değiliz. Fen ile teknoloji iç içe. Toplum ve çevre de öyle. Birbirlerinden etkileniyorlar. Teknolojideki bütün gelişmeler fene bağlanıyor.

Öğretmenler derslerine FTTÇ kazanımlarını yansıtmaya çalıştıklarından bahsetmişlerdir. Öğretmenlerden biri (APD), Fen Bilimleri dersinin günlük yaşamla ilişkisinden dolayı FTTÇ'nin dersi için gerekli olduğunu düşünmektedir. Diğer öğretmen (APY) görüşü FTTÇ'den uzaktır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Melisa:** Fenin birçok konusu birebir etrafımızda gördüğümüz şeylerle ilgili olduğu için verilmesi gerekli diye düşünüyorum. Zaten gözlemlediğimiz birçok olay fenin konusu. Özellikle Fizik, Kimya, Biyoloji'ye göre daha basit düzeyde anlatıyorsun öğrencinin birebir karşılaştığı toplumda gördüğü olaylar var, çevreyle de irtibatı var teknolojiyi zaten kullanıyor. O yüzden verilmesi gerekli diye düşünüyorum ben. Elimden geldiğince yer vermeye çalışıyorum. Kitapta da var zaten bununla ilgili. Mesela bir toplumla ilgili ya da bilinçli tüketici olmak için, sürdürülebilir kalkınma için neler yapılabilir gibi şeyler yer alıyor. Ben de konuda yeri geldikçe yer veriyorum. Teknoloji ile alakasını kurmaya çalışıyorum.

**Öğretmen Büşra:** Bir proje yapacaktık ama iptal olacak okul için yapılacaktı. Biz daha çok derslerimizde bu konuları anlatarak bunu yapmaya çalışıyoruz. Sınavda soruyorum özellikle. Yazmalarını istiyorum.

....benim çevreyle ilgili hassasiyetim var. Mesela öğrenci pencereden dışarı bir şey atmıştı ben hemen gidip almasını sınıfta çöp kutusuna atmasını söyledim. Çevreye saygısı olmayanın dersime de gelmemesini söyleyerek kızmışlığım var yani. Çocuklara hava kirliliği konularını da çok anlatıyorum çevremizin havası soba kullanımından dolayı çok kirli. Ama anlatmayla kalıyor bazen. Sınıfları temizlemeleri öğrenciler yapıyor yaptırıyoruz. Geri dönüşüm konusunda uyarıyoruz. Geri dönüşüm kutuları var okulumuzda. Gerçi toplanılması sıkıntı oluyor baya okulda kalıyor. Çevreyi temiz tutması gerektiğini ağaçlara zarar verilmemesi gerektiğini anlatıyoruz hep. Bunları anlıyor ama öğrenciler okulda yapıp evde yapmıyorlarsa bir anlamı kalmıyor.

**Öğretmen Efnan:** Yansıtıyorum. Canlıları sınıflandırırken mesela köyde olduğum için kolay oluyor. Küresel ısınmayı ya da biyoçeşitliliği çevreye bahçeye çıkararak anlatmak da kolay oluyor. Etraflarına baktırıyorum. Her derste yapamıyorum konuya göre. Biyoloji konularında böyle iken bir kimya konusunda sınıfta ve tahtaya bağlı kalıyorum açıkçası. Konunun özelliğine göre. Kinetik ve potansiyel enerjide, basit makinelerde çevreden yararlanabiliyorum.

Kimya konuları daha sınıfta kalıyor. O da şöyle günlük hayattan örnekler veriyorum ama çok yeterli olduğumu düşünmüyorum açıkçası.

### 3.2.6 Hizmet öncesi Alan Bilgisi Yeterliliği

Melisa Öğretmen ve Büşra öğretmen A üniversitesinden, Efnan öğretmen B üniversitesinden mezun olmuştur.

Öğretmenler kendilerinin alan bilgilerinin oluşmasında ve gelişmesinde farklı faktörlerin etkili olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerden biri (APD), alan bilgisinin kendisinin sorgulayarak araştırmasından dolayı geliştiğinden bahsetmiştir. Diğer bir öğretmen (APY), alan bilgisine en çok katkıyı üniversitede derse giren öğretmenlerin yaptığını aktarmıştır. Diğer öğretmen (APO), ise alan bilgisini lisedeki öğretmenlerinin sayesinde geliştirdiğini, üniversitede ise sadece biyoloji ve kimya laboratuvar uygulamalarının çok katkısı olduğunu dile getirmiştir. Öğretmenlerin üçü de alan eğitimiyle ilgili herhangi bir hizmet içi seminer, kurs almamışlardır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Melisa:** Alan bilgimi bir şeyi anlamlı öğrenmeye çalışmama borçluyum. Kendim bir şeyi öğrenirken niye böyle oldu diyerek sorgulayarak çalışmama borçluyum. Bu böyledir diye değil de mantığıma yatıncaya kadar araştırarak ya da kafamda oturana kadar bir şeyler yapmama borçluyum. Üniversitede astronomi yer bilimleri gibi dersler belli düzeyde katkısı oldu ama çok da iyi derece de öğrenemedik. Temel düzeyde diyebilirim. Üniversitede hocalarımın da biraz katkısı oldu bazı konularda ama birebir kendi çalışmam etkili oldu. Eksiklerimi tamamlamaya çalışıyorum kendi çabamla yani.

... Hayır, almadım daha çok pedagoji eğitimi ile ilgili aldık.

**Öğretmen Büşra:** İmam hatip lisesi mezunuyum ve fizik falan çok anlatılmadı bize. Ama oradaki kimya biyoloji hocamız çok iyiydi. Biyoloji dersini bir saat görüyorduk ama hocamız mikroskopla epitel hücreyi, kan gruplarının belirlenmesi deneyini falan görmüştük. Birçok arkadaşım üniversitede görüyorken ben lisede görmüştüm. O hocalara bağlıyorum bilgimi. Bir de ben de çok seviyorum feni. Fiziğe de lisede dersane hocamın etkisi oldu. Üniversiteye geldiğimde Fizik konusunda ekstra bir şey katmadı bana ama Kimya dersi ve laboratuvar da öğrendiklerimiz olsun biyolojide laboratuvarın çok faydası oldu. Özellikle laboratuvar bana çok şey kattı. Kendimiz mikroskop kullanmayı öğrendik. Kesit aldık, görüntü bulduk. Kendi merakımla da alakalı tabi.

Yok, herhangi bir seminer almadım.

**Öğretmen Efnan:** Üniversiteye hocalarıma. İyi bir teorik bilgi aldım özellikle fizikte. 4 yıl boyunca. Donanımı mı oraya borçluyum. Öncede sayısalcıydım ama test çözerek kendim araştırarak kendim çalıştım. Üniversitede birçok bilgiyi orada aldım. Uygulamaya geçtiğimde de ben bu bilgiyi almıştım dedim. Notlarımı karıştırdığımda fark ettim bunu.

...Yer bilimleri de iyiydi. Zaten aynı hocamız giriyordu. Fizik ve Astronomi de çok iyiydi. Biyoloji geçmişten vardı öncesinde bilgi vardı. Dikkatimi çekiyordu. Lisede ve üniversitede kimya konusunda çok bilgim temelim olmadı. Şu an bile sıkıntısını yaşıyorum.

### 3.2.7 Öğretmenlerin Alan Bilgileri Sonuçları

Fen Bilimleri öğretmenlerinin alan bilgileri orta düzeyde denilebilir. Öğretmenlerin ortaokul seviyesi için alan bilgisi anlamında zorlanmadıklarını söyleyebiliriz.

Öğretmenlerin Fen Bilimleri alt öğrenme alanları (Fizik, Kimya, Biyoloji, Astronomi ve Yer bilimi ) için ortaokul, lise ve üniversite düzeyinde özgüvenleri farklılaşmaktadır. Lise ve üniversite düzeyinde Fen Bilimleri alt öğrenme alanlarının daha detaylı olduğunu belirten öğretmenler, kendilerinin bu konuları anlatma konusunda sıkıntılar yaşanacaklarını kendilerinin ek çalışmalar yapmaları gerektiğini vurgulamışlardır.

Öğretmenlerden biri (APO), öğrencilerin derse karşı tutumlarına bağlı olarak anlattığı Fen bilimleri alt öğrenme alanlarının öğrenciler tarafından anlaşılmasının farklılaşacağı inancındadır.

Öğretmenler genellikle kavram yanılığının ne olduğunu farkındadırlar. Derslerinde kavram yanılıklarına önem verdiklerini belirten öğretmenler, kavram yanılıklarını internetten, akademik makalelerden öğrendiklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerden biri (APY), Fen Bilimleri dersine ait bütün kavram yanılıkları hakkında bilgi sahibi değildir. Öğretmenlerden ikisi (APD ve APY), kavram yanılıklarının fen bilimleri alt öğrenme alanlarından en çok Kimya alanında olduğunu, öğretmenlerden biri (APO), ise en çok Biyoloji alanında olduğunu düşünmektedirler. Bunu tahminen ifade ettikleri anlaşılmıştır.

Öğretmenler derslerinde anlatırken karşılaştıkları kavram yanlışlarına örnek verirlerken bir öğretmen (APO), verdiği örnekle bilgi eksikliği konu alanına girmiştir.

Öğretmenler fen bilimleri dersine yer alan kavramlar hakkında genel olarak bilgiye sahiptirler. Öğrencilere açıklama yapacak düzeyde kavramları bildiklerini bunun yanı sıra karıştırabilecekleri ya da bilmedikleri kavramların olabileceğinden bahsetmişlerdir. Öğretmenler genel itibarıyla derslerine ait kavramlardaki değişim ve gelişmelerden habersizdir. Bu durum için ek bir araştırma yapmadıkları anlaşılmıştır.

Öğretmenler BSB dersleri için önemli olduğunun farkında olmalarına rağmen derslerinde BSB için gerekli özeni göstermemektedirler. Sınıf içi etkinliklerde ve deneylerde, BSB yer vermeye çalışan öğretmenlerin yanı sıra bir öğretmenin (APY), BSB sadece düz anlatım yöntemiyle öğrencilere aktardığı anlaşılmıştır. Bu durum öğrencilerin BSB oluşturma ve geliştirme amacından uzaktır.

Öğretmenler öğrencilerin bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini bulmada sıkıntı yaşadıkların ifade ederken bunları geliştirmeye çalıştıklarını fakat hala yaşanan sıkıntılar olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmenlerden birinin (APD) her deney yapılırken öğrenciyi birebir sürece katarak bu becerilerin geliştirilmesi yönünde yaklaşımı bulunmaktadır.

Öğretmenler bilimin bir yöntem dahilinde olmadan da yapılabileceği konusunda hemfikirdir. Bilim, bilimsel bilgi ve özellikleri konusunda görüşleri alınan öğretmenler bu konularda bilgi sahibi oldukları anlaşılmıştır.

Öğretmenlerin fen bilimleri alanındaki kanun, teori, ilke ve genellemeleri ayırt etme konusunda yetersiz oldukları anlaşılmıştır. Ortaokul düzeyinde derslerinde kısmen yer verdikleri teori, ilke, kanun diyerek bunu ayırmadıkları görülmüştür.

Öğretmenler genel itibarıyla tam olarak bilimin doğasına hakim olmadıklarını düşünmektedirler. Öğretmenler derslerinde öğrencileri için bilimsel bilginin değişebileceğini vurgulamanın önemli olduğunun altını çizmişlerdir.

Öğretmenler FTTÇ öğrenme alanı açılımı ve FTTÇ hakkındaki fikirlerini doğru ifade etmişlerdir. Fakat FTTÇ öğrenme alanının alt alanlarından (Sosyo-Bilimsel konular, Bilimin doğası, Bilim ve Teknoloji İlişkisi, Bilimin toplumsal katkısı, Sürdürülebilir kalkınma, Fen ve kariyer bilinci) tam anlamıyla bilgi sahibi olmadıkları anlaşılmıştır. Öğretmenlerin FTTÇ öğrenme alanı kazanımlarından habersiz oldukları ve bu kazanımları derslerine tam anlamıyla yansıtamadıkları söylenebilir. Öğretmenlerden biri (APY), FTTÇ 'yi dersine yansıtma konusunda yanlış düşünceye sahiptir. Bu öğretmen Canlıların Sınıflandırılması, Biyoçeşitlilik, Basit makineler gibi konuları çevre, doğa, okul bahçesi gibi sınıf dışı bir yerde dersin işlenmesi olarak algılamaktadır.

Öğretmenler kendilerinin alan bilgilerinin oluşmasında ve gelişmesinde farklı faktörlerin etkili olduğunu belirtmişlerdir. Lise eğitimi, üniversite eğitime dikkat çeken öğretmenler, özellikle üniversitede yer alan laboratuvar derslerinin önemli olduğunu vurgulamıştır. Bir öğretmen (APD), her şeyi öğrenmek gerektiğini ve kendisinin birçok şeyi sorgulayarak öğrendiğinden dolayı alan bilgisinin güçlü olabileceğini ifade ettiğinden anlamlı öğrenmeye verilen değer anlaşılmaktadır.

### **3.3 Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknoloji Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar**

Bu kısımda öğretmenlerin teknoloji bilgileri; laboratuvar teknolojileri bilgisi, dijital teknolojiler bilgisi, yazılım programları bilgisi, fen eğitiminde kullanılan teknolojiler bilgisi, hizmet öncesi teknoloji bilgisi yeterliliği halinde incelenmiştir.

*TPD: Teknoloji Puanı Düşük, TPO: Teknoloji Puanı Orta, TPY: Teknoloji Puanı Yüksek*

#### **3.3.1 Laboratuvar Teknolojileri Bilgisi**

Öğretmenlerin üçü de derslerini sınıfta işlediklerinden bahsetmişlerdir. Öğretmenlerin ikisi okullarında laboratuvar olmadığını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerden biri (TPY), okulda laboratuvar olduğunu fakat kullanılmaz halde olduğundan bahsetmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Sınıfta işliyorum. Laboratuvar yok genelde sınıfta ya da okul bahçesinde işlediğimiz oluyor. Bazı derslerimizde aktif olarak bahçeye çıkmaya çalışıyoruz. Şu an ‘‘ Yer kabuğu’’ ünitesindeyiz dağlar, tepeler, taşlar görebilme imkanı olursa ya da sınıfta akıllı tahtadan yararlanıyorum.

**Öğretmen Hakan:** Yüzde 90 sınıfta ders işliyorum. Havalarda sıcak olduğu zaman oyun oynamak için bahçeye çıkardığım oluyor.

**Öğretmen Tarık:** Derslerimi sınıfta işliyorum. Onun haricinde laboratuvarım yok. Var ama yok çünkü kullanılamaz halde. En aşağı bodrum katta olduğu için.

Öğretmenler, laboratuvar olmasa da deney malzemelerini kısmen de olsa temin edebildiklerini sınıf ortamında deney yapabildiklerini açıklamışlardır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Açıkçası laboratuvarım olsa öğrencilerin bir behere bir damlalığa dokunmalarını isterdim ya da karışım yapmalarını isterdim. İspirto ocağını kullanmasalar bile ne işe yaradığını nasıl olduğunu görmelerini isterdim. Tek tek her şeyi öğretmek isterdim. Modelleri, materyalleri göstermek isterdim. Çoğu okulda olmadığı gibi bizim okulumuzda da yok. Ama kendi imkanlarımla getirebildiğim şeyleri etkinlik olarak yaptırıyorum. Mesela, ‘‘ Işık ve Ses’’ ünitesinde el feneri getirdik. Kendimiz gölge şekilleri yaptık ya da borularla ışığın doğrusal yayıldığını gösterdik.

**Öğretmen Hakan:** Sınıfta yapabiliyoruz öğretmen masasını sınıfın ortasına alıyorum orada genellikle kendim yaparak öğrencilerin deneyi gözlemlemesini sağlayarak yapabiliyorum. En son ‘‘ Elektrik’’ konusunda tüm çocuklarla yapabildik. Çocuklara herhangi bir tehlike oluşturmadığı için basit elektrik devresi deneyi kurmasını sağladım. Ama çocuklar için tehlikeli olabilecek asit, baz gibi deneyleri, bıçak vs. kullanılacak deneyleri ya da mikroskopla ilgili bir deneyi öğrencilerin gözlemlemesini sağlıyorum. Genellikle kendi çabalarımızla oluyor. Başka okuldan getirebiliyoruz, öğrencilerden istiyoruz ya da biz dışarıdan temin ediyoruz. Kendi imkanlarımızla oluyor yani.

**Öğretmen Tarık:** Gerekli malzemeleri sınıfıma çıkarıp, sınıfımda gerekli deneyleri gösterip yapmaya çalışıyorum genellikle. Araç-gereç olarak da zengin değil. Genellikle cam kaplarımız var. Kimyasal maddelerimiz var ama onların ömürleri bittiği için artık onlar da kullanılamaz hale gelmiş. Birkaç model var. İnsan maketi, insanların organlarını içerdiği maketler var bu şekilde. Açıkçası çok fazla malzeme yok. Kullanılabilecek olanları alıyorum kullanılamayacak olanları kendim dışarıdan temin ediyorum o şekilde kullanıyorum.

....Mesela, bu sene DNA ile ilgili bir ünitemiz vardı. DNA modeli götürerek hem dersin giriş aşamasında öğrenciler materyallerimizi gördüğü için daha çok dikkat çekiyor derste. Dikkat çekme amaçlı kullandım. DNA'nın eşleme sırasında zincirlerin açılmasını göstermeyi amaçladım.

Öğretmenlerden biri (TPO), laboratuvar araç-gereçlerini kullanma konusunda kendilerine güvenmektedir. Diğer öğretmen (TPD), şu an laboratuvar araç-gereçlerini kullanmadığı için unutulmuşluk olabileceğinden, özellikle mikroskop kullanırken zorlanacağından bahsetmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Bildiğimi düşünüyorum ama birebir kullanmaya geldiğim zaman çok aktif olabileceğimi düşünmüyorum. Okuldan mezun olalı iki sene geçti biraz unutulmuşluk var. Şu an birebir kullanmadığım için aktif olarak kullanır mıyım bilmiyorum. Özellikle mikroskobun kullanımında zorlanacağımı düşünüyorum.

**Öğretmen Hakan:** Daha ziyade şöyle bazı arkadaşlar kimyevi maddelerle ilgili deneyler yapıyorlar ben pek cesaret edemiyorum. Korkuyorum açıkçası. Çünkü zaman zaman duyuyoruz patlamalar ya da çocuğun yüzüne sıçramalar bu yüzden korkumdan o tür deneylere girmiyorum hiç. Onun haricinde sıkıntım yok. Mikroskop olsun diğer araçlar olsun kullanabilirim.

### 3.3.2 Dijital Teknolojiler Bilgisi

Öğretmenler, teknoloji kavramının kendilerinde çağrıştırdığı anlamları ifade etmişlerdir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Aklıma bilgisayarlar, telefonlar, akıllı tahtalar geliyor. Kolaylık bir bakıma da bağımlılık olarak değerlendirebiliriz. Telefonları özellikle elimizden bırakamıyoruz. Televizyon, bilgisayar artık elimiz kolumuz gibi olmayınca rahat edemiyoruz. Ama ders anlatımında akıllı tahtanın kolaylık sağlayacağını düşünüyorum.

**Öğretmen Hakan:** Günlük hayatımızdaki yaptığımız işlerin daha kolay yapılması adına, bilim ve teknikten yararlanılarak yapılan şeyler.

**Öğretmen Tarık:** Teknoloji geçmişten günümüze kadar gelen her şeyin ilerlemesini sağlayan bir araç benim için teknoloji.

Öğretmenler teknolojiye çeşitli örnekler vermişlerdir. Öğretmenlerden biri (TPY) teknolojinin dijital teknolojiler olarak sınırlı olmadığını belirterek geleneksel teknolojiye de değinmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Bilgisayarlar, telefonlar, akıllı tahtalar, televizyon bunları sıklıkla kullanıyorum.

**Öğretmen Hakan:** Televizyon, bilgisayar, telefon, araba, el aletleri bunların hepsi teknolojiye girer.

**Öğretmen Tarık:** Burada akıllı tahta bir teknoloji. Bilgisayarlar, flash bellekler, tabletler, mesela mouse bunlar bir teknoloji. Ama bunun yanı sıra sıraların bu şekilde olması, kaloriferlerin şekli de bana göre bir teknoloji. Önceden böyle bir şey yoktu, artık bu da var.

En basitinden ilk kullandığımız telefonlarla şimdiki akıllı telefonlar arasında dağlar kadar fark var. Bu teknoloji sayesinde gerçekleşti. Teknoloji ilerledikçe artık telefonların şekli, yaptıkları işlevler değişti. Bilgisayarlar piyasaya geldi artık. Bilgisayarlar incelmiş artık tablet haline geldi. Bunlar bence teknolojik gelişmeler. Teknoloji bana göre bunu sağlıyor.

Öğretmenler kendi okullarında bulunan dijital teknolojiler ve bu teknolojileri nasıl kullandıklarından söz etmişlerdir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Bir sınıfa 4 saat dersim var en az iki dersinde teknolojiyi kullanıyorum. İlk önce derse giriş yapıyorum, anlatıyorum sonra hepsi bittikten sonra EBA' daki videoları açıyorum, videolardan sonra soru-cevap yaparak öğrencilerin anlayıp anlamadığını bakıyorum. Daha sonra alıştırmayı yapıyoruz. Değerlendirme kısmında kullanıyorum yani. Ama soyut bir kavramsa eğer mesela şu an Dünya' nın katmanları konusundayız bunu görsel olarak yansıtmam lazım. Videodan açıp daha sonra anlatmaya başladım. Aslında akıllı tahtayı dersin her yerinde kullanabilirim ama konuya bağlı olarak hangi aşamada kullanacağın değişiyor.

**Öğretmen Hakan:** Fatih projesine sahip olan bir okulla çalıştım geçen sene. Akıllı tahta gerçekten güzel bir şey. Özellikle fen dersinde üç boyutlu olarak döndürebilmesi, internetten videoları çocukların görmesi çok iyi oluyor. Aslında okul için akıllı tahtadan başka bir teknoloji de yok majör olan o.

Şu anki okulumda projeksiyon var. Projeksiyonu şimdiye kadar iki defa kullanabildim. Çocuklara diş sağlığı ile ilgili sunum yaptım. Ders anlatırken değil de sigara ile ilgili, sağlığa zararlı besinler, çips kola gibi onunla ilgili bir video izlettim. Öğrencilerde farkındalık oluşturmak için kullandım. Mesela sigara kullananların akciğerlerini görmeleri çocuklardaki algı için çok iyi oluyor o açıdan.

**Öğretmen Tarık:** Sınıfımda maalesef hiçbir teknoloji yok. Akıllı tahtam yok. Onun yerine kendi projeksiyon cihazımı getirip, kendi bilgisayarımı getirip yansıtarak oradan işlemeyi daha çok tercih ediyorum.

Akıllı tahta, tablet kullanmada hiçbir eksiğim yok. Bunun hakkında seminer de aldık zaten. Eş güdümlü olarak tableti, bilgisayarı kullanabilmeyi, öğrencilerin tabletlerindeki kısıtlamayı yapabilmeyi, tabletlerdeki görüntüyü akıllı tahtaya aktarabilmeyi, akıllı tahtadaki bir ödevi ya da bir testi öğrencilerin hepsine gönderip hepsini aynı anda başlatıp bitirebilmeye varana kadar her şeyi yapabilirim.

### 3.3.3 Yazılım Programları Bilgisi

Öğretmenlerin üçü de temel yazılım programlarını (Word, Excel, Powerpoint vb.) genel olarak bildiklerini ifade etmişlerdir. Temel yazılım programların her fonksiyonu kullanamadıklarını belirtmişlerdir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** .... Biz Word Powerpoint Excel biliyoruz. Onların da içindeki her şeyi bilmiyoruz.

**Öğretmen Hakan:** Genellikle Word, Excel üzerinde kullanıyoruz. Yazılı sunu görsel hazırlama gibi şeyler için. Video hazırlama uzun zaman aldığı için hazır videoları kullanıyoruz. Her gün yeni bir şey öğreniyorum Excel ve Word da. Sürekli yeni şeyler ekleniyor zaten. Hele Excel'in ucu yok. Bizim bildiğimiz şey muhtemelen yarısı bile değildir. Ama kendi adımıza yeteri kadar bildiğimizi düşünüyorum.

**Öğretmen Tarık:** Office programlarını kullanmada sıkıntı yok ancak Excel' de olsun bazı komutları yazmayı tam hatırlayamıyorum. Bakarak ya da bir şekilde öğrenerek yapabilirim. Ama unutuyorum bazen. Onun haricinde dediğim gibi yazılım yazma, bir web sitesi oluşturma ya da animasyon oluşturma becerim yok ama olanı kullanabiliyorum.

Öğretmenlerin ikisi dijital yazılım programlarını ( Java simülasyon, inspiration, grafik hesap makinesi vb.) bilmediklerini, kullanmadıklarını ifade etmişlerdir. Diğer öğretmen inspiration programını kavram haritası oluştururken kullandığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Java simülasyonu duydum diğerlerini duymadım kullanmadım ama kullanmış da olabilirim ismini bilmeden açıkçası.

**Öğretmen Hakan:** Hayır, kullanmadım bilmiyorum hiç.

**Öğretmen Tarık:** Kavram haritası oluştururken kullanmaya çalışıyorum ama grafik hesap çizelgeleri, hesap makineleri tarzında hiç kullanmadım. Okulda hazır animasyonlar ile oluşturulan kavram haritalarını öğrencileri değerlendirme aşamasında ya da ön bilgilerini test etme aşamasında, birebir hangi kutucuğa ya da hangi yere ne kavramı geleceğini öğretirken kullanıyorum.

### 3.3.4 Fen Eğitiminde Kullanılan Teknolojiler Bilgisi

Öğretmenler mobil öğrenme araçlarını ( tablet, mobil telefon v.b) günlük yaşamda sık kullanmalarına rağmen eğitim amaçlı derslerinde pek kullanmadıklarını açıklamışlardır. Öğretmenlerden biri (TPD), öğrencilerin yönelttiği sorulardan bilmediği bir durum olursa internetten faydalanmak için akıllı telefonu kullandığını belirtmiştir. Bir öğretmen (TPY), mobil uygulamaları kullandığını ifade etmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Akıllı telefon her zaman elimin altında açıkçası 3 senedir kullanıyorum ama daha geçenlerde bir şey öğrendim pdf üzerine yazı yazılabiliyormuş kalemle. Gerçekten yetersizim bu konuda. Aslında teknolojiye merakım var ama bozarım kaygısından dolayı bazı şeyleri kullanmaktan çekiniyorum sanırım. Akıllı televizyonlar, akıllı tahtaları kullanabiliyorum ama birçok bilmediğim şey olduğunu düşünüyorum.

Şöyle öğrenci bazen soru soruyor bilmediğim an öğrencilerin de merak etiklerini düşündüğüm için internetten bakmak için kullanıyorum. Bilmediğim bir şeyi dersin içinde de araştırdığım için kullandığım oldu ama akıllı tahtada internet erişimi olduğu için oradan da yararlanıyoruz.

**Öğretmen Hakan:** Hayır, kullanmadım hiç.

**Öğretmen Tarık:** Evet, telefonun % 90'a kadar tüm özelliklerini kullanabiliyorum. Tabi ki bu sosyal medyayı aktif bir şekilde kullanıyoruz. Onun haricinde görüntülü görüşmeler, maillerin takibi ve kontrolü yapıyorum. Öğrencilerime yararlı olabilecek konuları içeren Eba, morpa kampüs gibi mobil uygulamaları indirerek bunları takip ediyorum, kullanıyorum.

Öğretmenlerden ikisi derste internet kullanımını Eba, Youtube gibi sitelerin video, görseller ve konu içeriklerini göstermek amaçlı kullandıklarını ifade etmişlerdir. Diğer öğretmen (TPY), internet erişimi imkanı olmadığından derste interneti kullanamadığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Youtube'den Canlılar konusunda video izlemiştik. Eba 'yı zaten internet olmadan kullanamıyoruz. Eba'nın tüm içeriğini kullanıyorum. Konu anlatımı, alıştırmalar, alt konu testleri hatta öğretmen testlerini de kullanıyorum. Öğretmen testlerinde soruları birebir almıyorum sınavlarda ama Eba'yı sıklıkla kullanmak gerekiyor. Ayrıca okul müdürü de bu konuda dikkat etmemizi öneriyor.

**Öğretmen Hakan:** İnternette faydalanamıyorum okulda ama geçen seneki okulda derslerde interneti kullandım. Eba sitesindeki görseller, soru çözümler, videolar hepsini kullanıyorduk. Ayrıca kendimin getirdiği soru kalıpları var. Arkadaşımla soru kitabı yazmıştık onun pdf formatı var oradan da işlediğim oluyordu. Hemen hemen her konuda görselden faydalanıyoruz ama video kısmına gelince benim harddiskim var oradan açıyorum. İnternette video izlerken yavaş oluyor ya da takılıyor internet yetersiz kalıyor. Belki internetin hızından kaynaklı oluyor. Bu nedenle hard diskimdeki materyalleri akıllı tahtaya aktararak işliyorum.

**Öğretmen Tarık:** İnternete okul olarak erişimimiz yok direkt bir hat şeklinde sunulan bir kolaylığı yok bize. Ama çocukların getirdiği telefonlarda internet erişiminin olduğunu görüyoruz. İnternet erişimim olsaydı mesela dersle ilgili öğrencilerin herhangi bir şey bilemedikleri zaman tabletlerinde interneti aktif hale getirip bu konuda araştırma yapmalarını sağlayabilirdim. Onun haricinde interneti morpa kampus, eba, fen okulu gibi sitelerden ders öncesi gerekli araştırmaları yapıp hangi etkinliği hangi animasyonu ya da hangi simülasyonu kullanacağımı belirleyip, ona göre kullanabilirdim interneti öğrencilerimle.

Öğretmenler derslerinde çoklu medya ortamlarından (video klibi, animasyon, simülasyon, sanal lab v.b.) yararlandıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerden ikisi sanal laboratuvar uygulaması hakkında bilgi sahibi olmadıklarını belirtmişlerdir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Sanal lab uygulamasını şu an sizden duyuyorum açıkçası. Eba'nın alt yapısında animasyon, simülasyon var onlar yeterli oluyor.

**Öğretmen Hakan:** Özellikle basit makineler konusunda dişlilerin dönmesi, çıkırığın çalışma sistemi gibi konularda çocukların daha iyi anlaması için simülasyonlar gerçekten güzel oluyor. Bir de elektroskop konusunu öğrenciye anlatmak çok zor. Onunla ilgili simülasyon var elektroskopa yükü yaklaşıtıyorsun uzaklaşıtıyorsun falan onlar da fayda gördüm özellikle fizik konularında daha çok etkili oluyor. Sanal laboratuvar uygulamasını bilmiyorum.

**Öğretmen Tarık:** Bu animasyonları kullanmada daha yetkinim. Bu konuda araştırmalar da yapıyorum. Animasyonlara kendim de bakıyorum, takip ediyorum, hoşuma da gidiyor.

Özellikle yapamayacağımız deneyleri olsun, zararlı olabilecek deneyleri ya da konuyla ilgili malzemeyi bulamadığım zaman açıp gösterip ya da o deneyi orada yapıp bir gözlem sonucu çıkarma konusunda yetkin hissediyorum.

Öğretmenler öğrencilerin teknoloji ile etkileşimlerinin nasıl olduğu hakkında görüşlerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerden biri (TPD), öğrencilerin teknolojiyi eğitim amaçlı kullanmadıklarını düşünmektedir. Diğer öğretmen (TPO), derslerde teknolojinin fazla kullanılmasının öğrencilerin dikkatini çekmediğine değinmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Çok iyi hatta okul akıllı telefonda tabletten geçilmiyor. Nisan ayına kadar yasak değildi daha sonra akıllı tel tablet yasaklandı. Okula dolap yapıldı. Öğrenciler telefonlarını oraya koyuyorlar, okul çıkışı alabiliyorlar. Öğrencilerde telefon kullanmasını herkes kadar biliyorlar bence. Oyun oynama ve daha çok iletişim, video izleme için kullanıyorlar. Eğitim amaçlı kullandıklarını görmedim.

**Öğretmen Hakan:** Genellikle az olan şey değerli olur bizim milletimiz için de geçerli bu. Projeksiyonu kurduğum zaman çocuğu çok boğmadığımız için teknolojiyle dikkatli dinliyorlar. Daha önceki çalıştığım okulda akıllı tahta vardı. Akıllı tahtayı çok seviyor öğrenciler. Ama her ders akıllı tahtayı açmak da çocuklarda bir müddet sonra dikkat dağınıklığına yol açıyor. Çocuk bakmıyor bile. Az ama önemli noktalarda akıllı tahtanın açılmasının yarar sağladığını düşünüyorum.

**Öğretmen Tarık:** Okulum ve bölgemin gelir düzeyi düşük. Teknolojiye ilgileri var ama teknolojik ekipmanları yok diyebilirim. Birkaçının ya da birçoğunun telefonu oluyor ama hani son sisteme göre uyumlu değil ya da anne babalarının telefonlarını alıp geldikleri oluyor çoğu zaman. Telefon getiremiyorlar okula yasak. Bence de getirmemeliler. Çünkü bizim öğrencilerimiz bu konuda hem bilinçli değiller hem aileleri bilinçli değil. Hem de bu akıllı telefonları yanında bulunduran öğrencilerin ortama, çevreye bağlı olarak can güvenliğine de risk oluşturacağını düşünüyorum. Günümüzde hırsızlık, gasp, ölüm olayları sıkça yaşanıyor. Getirmemeliler.

Bence imkan olsa öğrencilerin teknolojiye kesinlikle eğilimleri olur. Çünkü onun yokluğunu da yaşıyorlar açıkçası. Hani projeksiyondan gösterdiğimiz ve gösteremediğimiz durumlar da oluyor. Teknolojiye gerçekten büyük bir ilgileri var. Zaten teknoloji çağındayız.

Öğretmenlerden biri (TPD), sosyal iletişim ağlarını kullanarak öğrencilerle iletişim kurduğunu ifade etmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Evet bazen öğrenciler mesaj atıyor ödevle ilgili ya da sınavla ilgili oradan konuşuyorum.

**Öğretmen Hakan:** Evet, önceden iletişim kuruyordum telefon numaramı çok istiyordu öğrenciler ben de sosyal medya hesabıma yönlendiriyordum. Oradan iletişim kuruyordum. Yakın zamana gelinceye kadar da iletişim kurdum hatta çocuklar görsün diye fen alanında sosyal medya üzerinden paylaştığım şeyler oldu. 4-5 aydır o kanalı da kapattım yani.

**Öğretmen Tarık:** İmkan olmadığı için daha çok kendim birebir velilerle telefonları arayarak iletişimi sağlıyorum. Ders için bir şey getirilecekse ya önceden kendi dersimde duyururum ne getirileceğini hatta önceden duyurduktan sonra velilerine de bilgi mesajı atarak ulaşıyorum.

Öğretmenler internet üzerinden öğrenme ortamları oluşturmadıklarını ifade etmişlerdir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Açıkçası düşünmedim yüksek lisans eğitimimden dolayı öğrencilere o şekilde etkili olacağımı düşünmediğim için kurmayı da düşünmedim. Ayrı bir zaman, ayrı bir emek gerekiyor çünkü. Ama ileride yapmak isterim gruplarda ya da sayfalarda çok güzel şeyler, bilgiler paylaşılıyor. Birbirimize de etkili olacağımı düşünüyorum ama önce kendimi geliştirmem gerek. Çünkü teknoloji olarak çok üst seviyede olduğumu düşünmüyorum alan olarak da mezun oldum yüksek lisans yapıyorum ama alan için ne kadar biliyorum desen de bilmiyorum demelisin çünkü her şeyi bilmek, en azından biraz bilmek gerek insanlara açılmak için.

**Öğretmen Hakan:** Evet, hatta başlarda sayfa grup kuruldu paylaşımlar yapıldı ama zamanla onlarda çekiciliğini kaybetti. Çocuğun bilgiyi kendisi araştırıp bulması lazım. Bizim çocuklar o uyanışta değiller ben kendim araştırırım yok. Çocuk kendi yemek yiyecek ama biz zorla yedirmeye çalışıyoruz bu gibi. Aynı mantık burada da geçerli. Bu da eğitim sistemimizin 6 yaşından itibaren yanlış yönlendirilmesi sonucu olduğunu düşünüyorum.

**Öğretmen Tarık:** Blog oluşturmayı düşünürdüm. Bunun kontrolü ya da öncesinde bazı şartları öğrencilerimle ve velilerimle konuşarak, bir karar alarak bunu yapmayı düşünürdüm. Ancak web sitesi oluşturmada şu an kendimi yeterli görmüyorum. Bunun için kendim bir eğitim alıp, sonra web sitesi oluşturmayı düşünürdüm elbette. Ödev takibi olarak testler ya da çalışmalar, ev ödevlerini internet üzerinden göndermeyi düşünürdüm. İnternet ortamında bunların takibi daha kolay bir şekilde yapılıyor. Ama internet ortamında direkt alınıp gelinecek ödevlerin de olduğunu biliyoruz öğrencilerin yapabileceği bununla ilgili uyarıda bulunup, herkesin ne düşündüğünü neler yapmak istediğini bireysel olarak neyi amaçladığını sorgulayarak bu ödevlerin daha düzgün bir şekilde yapılmasını sağlayabilirdim.

### 3.3.5 Hizmet öncesi Teknoloji Bilgisi Yeterliliği

Sude Öğretmen ve Tarık öğretmen A üniversitesinden, Hakan öğretmen C üniversitesinden mezun olmuştur.

Öğretmenlerden biri (TPO), öğretmenlik mesleği için yeteri derecede teknoloji yeterliliğine sahip olduğunu belirtmiştir. Bir diğer öğretmen (TPD), yetersiz olduğunu, akıllı tahtanın birçok özelliğini aldığı hizmet içi eğitim sonrası öğrendiği dile getirmiştir. Teknolojiye oldukça ilgisi olduğunu vurgulayan diğer öğretmen (TPY) ise teknoloji araç-gereçleri kullanma konusunda kendine güvenmektedir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Yetersiz olduğumu düşünüyorum. Geçenlerde biz hizmet içi eğitim aldık akıllı tahtayla ilgili. Akıllı tahtayla ilgili o kadar şey öğrendik ki. Hiçbir şey bilmiyordum. Akıllı tahtada öyle. Eğitimde kullandığımız akıllı tahtayı açma kapama video oynatma olarak kullanıyoruz ancak üzerine yazılar yazarak farklı şeyler yaparak çok güzel kullanabiliyoruz. Hizmet içi eğitimden sonra biraz daha geliştiğimi düşünüyorum.

**Öğretmen Hakan:** Eğer bir program yazılım için soruyorsan çok yetersizim ama öğretmenlik mesleği için yeterliyim.

**Öğretmen Tarık:** Teknolojik araçların hepsini kullanabilirdim ancak yazılım yazma ya da bir simülasyon yaratma, oluşturma konusunda bir eğitimim, bilgim becerim yok. Ama hazır olan simülasyonları, animasyonları o şekilde kullanabilirim. Onun haricinde pek bir eksiklik yok, kullanırım yani.

Teknoloji yeterliliğimi ilgime borçluyum. İlgim çok fazla. Teknoloji hakkında araştırmalar yapıyorum. Uzmanlarına, akrabalarım, tanıdıklarım, bilgisayarla ilgilenenlerden bilgi alıyorum. Hiçbir bilgi alamazsam bu konuyla ilgili önceden bir video, sunum varsa ona bakıp kullanmaya çalışıyorum.

Öğretmenler mezun oldukları üniversitelerde aldıkları teknoloji eğitimin yetersiz olduğundan eğitimin sadece bilgisayar dersiyle sınırlı kaldığını vurgulamışlardır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Fakültede Bilgisayar dersi aldık. Word, Excel, Powerpoint gibi bunlar üzerine. Hoca gösteriyordu biz bilgisayardan bilgi yarışması oynuyorduk söylemek gerekirse. Dersimiz etkili değildi. Çok bir şey öğrenmedik. Ne kadar öğrendik sınanması gerekir açıkçası. Ancak akıllı tahtayı kullanmayı iyi öğrendim.

**Öğretmen Hakan:** Üniversitede almış olduğum hiçbir eğitimin yeterli olduğunu düşünmüyorum. Çok kaliteli hocalarımız vardı çok kaliteli eğitim aldığımız doğrudur ama hep teoride kaldık hep. Öğretmenlik mesleğinin öğretilmesi için müfredatın değiştirilip düzenlenmesi lazım. Staj uygulamasının artırılması lazım. Biz teori olarak matematikte diferansiyelden türeve kadar öğrendik. Bunu göreceğimize nasıl fen anlatılır fizik anlatılır biyoloji anlatılır bunun verilmesi lazım. Teknoloji tasarım dersi aldığımızı hatırlıyorum. Bilgisayar dersi web sayfası hazırlama dersi aldık. Ama ben kaç defa web sayfası yapacağım faydasını görmedim hiç web sayfası da hazırlamadım. Belki yazılım nasıl hazırlanır gibi bunun tarzında bir şeyler öğreseydik daha faydalı olurdu.

**Öğretmen Tarık:** Üniversitede bilgisayar dersimiz oldu ama onda da Office programlarını anlattıkları için pek bir şey kazanmadım. Derslerin ismini tam hatırlamıyorum. Fen öğretiminde teknolojinin yeri gibi bir dersti sanırım ama dersin adını tam hatırlayamıyorum şu an yani. Bize akıllı tahtanın kullanımı ya da etkin kullanımı üzerine çok fazla bir bilgi verilmedi. Biz kendimiz kullanmaya çalıştık. Kendimiz araştıra araştıra bunları bulduk. Office programları haricinde bir yazılım ya da hesaplama çok fazla verilmedi. Sadece istatistik dersi için spss programına yönelik bir eğitim aldık. Onun haricinde pek olmadı açıkçası.

Öğretmenler, okullara Fatih projesinin gelmesi ile birlikte öğretmenlere hizmet içi eğitim verildiğinden bahsetmişlerdir. Öğretmenlerden ikisi bu eğitimi seminer şeklinde, diğer öğretmen (TPY) uzaktan eğitim şeklinde aldıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerden biri (TPO) aldığı bu hizmet içi eğitimin kendisine teknoloji anlamında pek az katkısı olduğuna değinmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Hizmet içi eğitimi birkaç ay önce aldım çok şey öğrendim. EBA ile sınırlandırmamam gerektiğini farklı şeyler olduğunu gördüm. Semineri okulda aldık. Akıllı tahtada Milli Eğitim Müdürlüğünden gelen iki hoca anlatıyor. Uygulama yapmıyoruz tek tek ama takıldığımız ya da anlamadığımız yeri sorup tahtada yapabiliyoruz.

**Öğretmen Hakan:** Fatih projesiyle ilgili akıllı tahta kullanımı üzerine hizmet içi seminer aldık. Akıllı tahtayı tahta olarak kullanma üzere akıllı tahtaya yazmak ders anlatmak şeklinde

anlatım yapıldı. Çok az faydasını gördüm. Faydası oldu öğrendik ama bilgisayar kullanmayı bilen bir insanın o işlemleri bulması 10 dakikasını alır. Öğretmeseler de kendimiz öğrenirdik zaten.

**Öğretmen Tarık:** Göreve başladıktan sonra, dediğim gibi direkt teknolojiye yönelik bir seminer alma şansımız olmadı ama EBA' ya Milli Eğitim çok önem veriyor. EBA' nın kullanımına yönelik bir eğitim aldık ama o da uzaktan eğitim şeklinde oldu. Tablet kullanımı ile ilgili eğitim de uzaktan eğitim şeklindeydi.

### 3.3.6 Öğretmenlerin Teknoloji Bilgileri Sonuçları

Öğretmenlerin üçü de laboratuvar olmadığı için derslerini laboratuvar da işleyememektedir. Genellikle öğretmenler dışarıdan ya da kendilerinin temin ettikleri araç-gereç, malzemelerle deney yaptıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerden biri (TPO), laboratuvar konusunda kendine oldukça güvenirken, kimyevi maddelerle ilgili deney yaparken çocuklar için endişelendiğini, herhangi bir kazanın oluşmaması için bu tür deneyleri yapmak istemediğini belirtmiştir. Diğer bir öğretmen (TPD), laboratuvar malzemelerini nasıl kullanacağı konusunda, özellikle mikroskop kullanamayacağını ifade etmiştir.

Öğretmenler genel itibariyle teknolojiyi hayatı kolaylaştıran araç-gereçler olarak tanımlamışlardır. Öğretmenlerden ikisi teknolojiyi dijital teknolojiler olarak anlamlandırmaktayken, bir öğretmen (TPY) teknolojinin dijital teknolojilerle sınırlı olmadığını bunu yanı sıra geleneksel teknolojiler olabildiğini belirtmiştir.

Öğretmenler derslerinde teknolojiyi soyut kavramların tasvirinde görsel, resim, fotoğraf, video, belgesel olarak kullanmaktalar. Bunun yanı sıra konuları anlatmak için sunum amaçlı akıllı tahta, projeksiyon cihazı kullanmaktalar. Özellikle akıllı tahtalarda kullanılabilen üç boyutlu videoların oldukça önemli olduğu bir öğretmen (TPO) tarafından vurgulanmıştır. Bir öğretmen (TPD), EBA portalından yararlanarak öğrencileri değerlendirme amaçlı kullanmaktadır.

Öğretmenler temel yazılım programları (Word, Excel, Powerpoint) hakkında genel olarak işlerini halledebilecek düzeyde bilgi sahibidirler. Bu yazılım programlarının özel fonksiyon ve gerekli komutlar hakkında bilgi sahibi değillerdir.

Öğretmenlerin dijital yazılım programları ( Java simülasyon, inspiration, grafik hesap makinesi vb.) hakkında bilgi sahibi olmadıkları anlaşılmıştır. Bir öğretmen (TPY) inspiration hakkında bilgi sahibi olduğunu, kullandığını belirtmiştir.

Öğretmenler mobil öğrenme araçlarını ( tablet, mobil telefon v.b) genellikle günlük yaşamdaki işleri için sık kullanmalarına rağmen eğitim amaçlı olarak derslerinde pek kullanmadıklarını açıklamışlardır. Bir öğretmen (TPY) dersleri için mobil uygulamalar indirerek kullanmaktadır.

Öğretmenler derslerinde EBA, Youtube gibi sitelerden faydalanmaktadır. EBA portalında yer alan her içeriği, etkinliği kullanmaya çalıştıklarını ifade etmişlerdir.

Öğretmenler derslerinde çoklu medya ortamlarından (video klibi, animasyon, simülasyon, sanal lab v.b.) daha çok video, animasyon, simülasyonları kullanmaktadırlar. Öğretmenler sanal laboratuvar hakkında bilgi sahibi değillerdir.

Öğretmenlerden biri (TPO) sosyal iletişim ağları kullanarak öğrencilerle iletişime geçmeyi tercih etmediğini, diğer öğretmen (TPY) velilerle telefon üzerinden iletişim halinde olduğunu, diğer bir öğretmen (TPD) ise öğrencileriyle sosyal iletişim ağları üzerinden iletişim kurmaktadır. Öğretmenler öğrencileriyle iletişim olacağı öğrenme ortamları, tartışma blogları oluşturmamaktadır. Öğretmenlerden biri (TPY) gerekli eğitimleri aldıktan sonra kontrollü bir şekilde blog kurulabileceğinden bahsederken, bir öğretmen (TPO) bu tür blogların öğrencileri hazır bilgiye alıştırdığını ve öğrencilerin bilgiye kendisinin ulaşmadığını vurgulamıştır. Diğer bir öğretmen ise (TPD), bu tür öğrenme ortamlarının çok emek ve zaman gerektirdiğini ifade etmiştir.

Öğretmenlerden ikisi teknoloji konusunda yeterli iken diğer öğretmen (TPD), teknolojik birçok araç-gereci kullanma konusunda yeterli bilgiye sahip değildir. Öğretmenlerin üçü de üniversitede aldıkları teknoloji eğitiminin ‘‘ Bilgisayar’’ dersi ile sınırlı kaldığını belirtmişlerdir.

### 3.4 Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknoloji Pedagoji Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu kısımda öğretmenlerin teknoloji pedagoji bilgileri; öğretmenlerin fen eğitiminde teknoloji bilgileri ile pedagoji bilgilerini nasıl entegre ettikleri incelenmiştir.

*TPPD: Teknoloji-Pedagoji Puanı Düşük, TPPO: Teknoloji-Pedagoji Puanı Orta, TPPY: Teknoloji-Pedagoji Puanı Yüksek*

#### 3.4.1 Teknoloji Bilgileri İle Pedagoji Bilgilerinin Derse Entegrasyonu

Öğretmenler, derslerini nasıl işlediklerinden bahsetmişlerdir. Öğretmenlerden biri (TPPO), yapılandırmacı yaklaşıma uymadıklarını öğrenciyi sürece birebir katmadıklarını ifade etmiştir. Diğer bir öğretmen (TPPY), derste z-kitap kullandığından, bazı zamanlar öğrencilere etkinlik yaptırdığından söz etmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Leyla:** Okulumuzda laboratuvar yok. Okulda sadece bir sınıfta akıllı tahta var. Laboratuvar da olmadığı için derslerimi sınıfta normal bir şekilde işliyorum. Derslerimi öğrenci merkezli işlemeye çalışıyorum ama yine de ister istemez bazen öğretmen merkezli olabilir.

**Öğretmen Hakan:** Zaman zaman çocuklara bir şeyler yaptırarak da yapılandırmacı yaklaşıma uyamadığımızı düşünüyorum. Genel olarak merkezde öğretmen oluyor. Deney yapsan da bir şeyleri yaptırarak da o yaparak kelimesini öğretmen öğrencilere yaparak gösteriyor. Mesela elektrik ya da basit makineler konusunda çocuklar deneyi izleyerek sonuca gitmeye çalışıyor.

**Öğretmen Gizem:** İlk yıllarda daha fazla hazırlık yapıyordum. Şimdi uzun yıllardır aynı okulda görev yapınca sistemim oturdu orda. Hatta videolarım ünite ünite bellidir hazırdir akıllı tahtada. Bazen konuya göre konu öncesinde video falan kullanıyorum internet olmayınca kendim evde ayarlıyordum internet gelince doğaçlama olarak internette de buldum. Akıllı tahtalar için z-kitaplar var. Genelde oradan işliyorum. Ders kitapları çabuk bitiyor. Konusuna göre z-kitaptan etkinlik yapıyoruz. Bazılarında grup çalışması oluyor, bazen karton kesip bir şeyler yapıyorlar. Konu sonlarında yaptırıyorum bazen de yaratıcı drama yapıyoruz. Bir de üniversitemizin geliştirdiği bir kitap vardı. Orada çok etkinlik var onları da uyguluyorum.

Öğretmenlerin üçü de görev yaptıkları okulda bulunan laboratuvar ve laboratuvar malzemeleri hakkındaki sorunlarını dile getirmiştir. Öğretmenlerden biri (TPPD),

derslerde bazen akıllı tahtayı kullanabildiğini, laboratuvar malzemelerini temin ettiklerini ama yer sorunundan dolayı kullanmadıklarını açıklamıştır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Leyla:** Lab. malzemelerini başka okullardan topladık ama her okuldan farklı malzeme geldiği için ve tek dolabım var. Onlarda birbirleriyle uyumuyor. Bu yüzden çok da deney yapamıyorum açıkçası. Olduğu kadar yapıyorum. Akıllı tahtayı da pek kullanamıyoruz aslında. Çoğu öğretmen de kullanmıyor ben de bazen ünite sonlarında göstermek istediğim şeyler olduğu zaman, diğer öğretmenlerden rica ediyorum sınıf değiştiriyoruz. Dönüşümlü olarak kullanıyoruz.

**Öğretmen Hakan:** Sınıfta yapabiliyoruz deneyleri. Öğretmen masasını sınıfın ortasına alıyorum orada genellikle kendim yaparak öğrencilerin deneyi gözlemlemesini sağlayarak yapabiliyorum. Malzemeleri başka okuldan getirebiliyoruz, öğrencilerden istiyoruz ya da biz dışarıdan temin ediyoruz.

**Öğretmen Gizem:** Laboratuvar var ama laboratuvar gibi değil. Donanım yok. Kimyasallar bozuk. Ben ilk gittiğimde masalar, sıralar kırık. Oturacak yer yoktu. Biz onları sıraya çevirdik şimdi renkli sandalyeli, masalı fen dersliğimiz oldu en azından. Laboratuvar olmasa bile. Her sene liste yapıyorum ama kimyasal madde gönderilmiyor maalesef. Akıllı tahta geçen yıl takıldı. 4 ay önce de internetimiz geldi. Her sınıfta var akıllı tahtamız. Ama öğrencilerin tableti yok. Akıllı tahtayı her ders kullanıyorum diyebilirim.

Öğretmenler derslerinde kullandıkları farklı öğrenme strateji, yöntem ve tekniklerden bahsetmişlerdir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Leyla:** Bazı zamanlarda proje tabanlı öğrenme yapıyorum. Sunuş ve buluş yoluyla öğrenme stratejisi kullanıyorum. İlk atandığım seneler istasyon tekniğini çok kullanıyordum. Araştırma-incelemeye dayalı yöntemi kullanıyorum. Zaten araştırma fen bilgisi dersinin temelini oluşturduğu için öğrencilere araştırma ödevi veriyordum. Araştırmalarını sağlıyordum ama burada da yine köy okulu olduğu için kaynak yok sadece okul kütüphanesi var. O da yıllar öncesinin ansiklopedilerinden oluşuyor. Oradan çocuklar araştırma yapmaya çalışıyorlar. Zaten çoğunun evlerinde bilgisayar, internet yok.

**Öğretmen Hakan:** Tümevarım, tümdengelim çok kullanırım. Soru cevap tekniğini, beyin fırtınasını çok sık kullanırım. Özellikle 5. ve 6.sınıf öğrencilerinde beyin fırtınasını kullanmayı severim çok iyi oluyor. Daha üst sınıflarda ergenliğe girmekle birlikte daha çekinik kalıyorlar. Tahtayı çok sık kullanırım renk renk kalemlerim vardır, çizerim. Defter tuttururum mutlaka az ve öz yazdırırım. Kazanımlarla ilgili fotokopi çektiririm. Az da olsa

bahçede işlediğim oyun oynattığım olmuştur. Özellikle Fizik konularında. Sunuş, buluş stratejileri daha fazla kullanıyorum. Araştırma stratejisi yapmak mümkün değil. Proje ödevi veriyorum ama öğrencilerin kendisinin yapabileceği en azından erozyonla çevreyle ağız sağlığı diş sağlığı sindirim sistemi ile ilgili mesela bir afiş hazırlatıyorum. Basit olsun ama çocuk yapsın.

**Öğretmen Gizem:** Sunuş yoluyla öğretim stratejisini kullanıyorum. Şöyle oluyor etkinlikte falan ders yaptığım zaman çocuklar da biz bugün ders yapmadık anlayışı oluyor. Konular çok zaman az ise yazdırıyorum, bazen fotokopi veriyorum konusuna göre değişiyor. Bazen buluş yoluyla araştırma yapıyorsak araştırma yoluyla stratejiye bile giriyoruz. Hepsini kullanmaya çalışıyorum.

Ben zihin haritasını çok kullanıyorum. Renkli kalemlerle falan yapıyorlar çok seviyor öğrenciler. Girdiğim sınıfa senenin başında öğrenciler kendilerini zihin haritası ile tanıtıyorlar. Ortaya bulut çiziyorum adımı yazıyorum. Renkli kalemlerle dal çıkarıyorum kendimi öyle tanıtıyorum. Onlarda bana öyle tanıtıyorlar. Ünite sonlarında üniteyi özetlerken önemli kavramları falan zihin haritasıyla öğrencilere yaptırıyorum. Hatta diğer derslerde de yapmalarını öneriyorum öğrenciler ders aralarında bana gösteriyorlar yaptıklarını. Beyin fırtınası kullanıyorum. Kavram haritası fix zaten her ünite başında ve sonunda kullanıyorum. Rol oynama ve dramayı yapıyoruz özellikle bilim insanlarının hayatlarını anlatırken.

Öğretmenler derslerinde teknolojiye zaman zaman yer verdiğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerden biri (TPPD), teknolojiye her an ulaşabileceği bir okulda olsa farklı etkinlikler yapabileceğini ifade etmiştir. Diğer bir öğretmen (TPPO), derste teknoloji kullanımının video, animasyon ile sınırlı kaldığını ifade etmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Leyla:** Zaten Eba' yı kullanıyoruz. Eba' daki görseller, deneyler falan var onları kullanıyoruz. Ekstra öğrencinin ilgisini çeken programlar var. Mesela, " Kim milyoner Olmak ister" yarışmasının fen bilgisine uyarlanmış şekli var. Soruları kendin yazıyorsun cevapları da hazırlıyorsun öğrencilerden çözmelerini istiyorsun. Bunu sınıf ortamına yansıtmak isterdim. Karikatür programları var. Portfolyo değerlendirme programları var tandu gibi. Bunları kullanırdım diye düşünüyorum...'

**Öğretmen Hakan:** Teknolojiye derslerimde yer veriyorum ama konuyla ilgili video, belgesel, hazır animasyonları izlemekle sınırlı kalıyor.

**Öğretmen Gizem:** Her ders açıyorum akıllı tahtayı genelde. 40 dakika kullanmıyorum tabi onda ben de sıkılırım. Ama 5 dakika dahi olsa açıyorum. Bazen ilgi çekmek için, bazen konuyu tekrar amaçlı, soru çözerken pekiştirme amaçlı kullanıyorum. O üniteyi nasıl planladıysam

yani bazen ünite başında, bazen ortasında, bazen sonunda o şekilde. Elimizdeki materyale göre.

Öğretmenlerin üçü de yeni çıkan teknolojileri kullanma konusunda isteklidir. Bu teknolojileri sınıfta uygulayıp olumlu bir durum oluştuğunu görürse kullanmaya devam edebileceği düşüncesindedir. Öğretmenlerden biri (TPPO), okulun fiziki şartları, öğretim programı kazanımları, merkezi sınavlar gereği yeni teknoloji oluşumlarının pek kullanılamayacağına inanmaktadır. Diğer bir öğretmen (TPPY), robotik setlere duyduğu merakı dile getirmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Leyla:** Olur, tabi faydalı mı nasıl merak ederim. Öğrenmek de isterim. Öğrendikten sonra da öğrencilerimle uygulamam etkisi olumlu olursa da kullanmaya devam ederim.

**Öğretmen Hakan:** 5.sınıflarda kazanım sayısı az olduğu için ekstra bir şeyler yapma isteği doğuyor zaten. Teknoloji de kullanıyorsun yaparak yaşayarak öğrenme yapmaya çalışıyorsun bahçeye çıkartıyorsun oyun oynatıyorsun çevreyle ilgili falan daha çok yapma imkanı oluyor 7.sınıflarda da öyle. Ama 6. ve 8.sınıflarda da kazanım sayısı fazla konular yoğun ucunu kaçırmaman gerekiyor. 8.sınıflarda da soru çözme sayıltısı çok fazla. Test çözdürmek gerekiyor. Öğretmen de 5.sınıflarda teknolojiyi kullanmada istekli olur yeni bir teknoloji olsun olmasın fark etmez. Ama diğer öğretmen konuyu nasıl yetiştirsem diye uğraşır. 6.sınıflarda sürat hesaplaması çocuğun bunu anlaması çok zor bu tür konulara girdiğin zaman baya gidiyor. Bazen anlatmış olmak için anlatıyorsun.

Çok olmam da bir bakarım denerim. Zaten bir sürü ellinin üzerinde teknik var çoğunu kullanmamışım bile. Bazı şeyler fiziki şartlar, öğrenci sayısı etkiliyor. Yeni bir teknik çıktı deseler dinlerim neymiş bakarım kullanmam demem ama kazanımlar müfredat öğrenci sayısı teog gibi sınavlar için işine girdiği zaman yüzde 90 oranında kullanılmaz.

**Öğretmen Gizem:** Öyle bir hedefim var. Gerçi şu an çok popüler oldu. Robotik setler var onun eğitimini de veriyorlar. Bunu düşünüyorum ama şu an başka önceliklerim olduğu için yönelemedim ona. Olur, olmaz kullanılır kullanılmaz diye yeni bir teknolojiye karar verebilirim. Robotik setlerde kodlama ile hareket ettiriyorlar ya alsam ben kodlayacağım ben öğreneceğim ama çocuğun bilgisayarı yok öğrenemeyecek. Bilgisayarı olan da mesela Caps lock tuşunun ne işe yaradığını bilmiyor daha o ayrı mesele de. Kod yazabilir mi ben o eğitimi verebilir miyim bilmiyorum da zaten fen bilimleri yeni öğretim programlarında uzun vadedeki amaçlarından biriymiş bu. Tabi önce bizi eğitmeleri lazım.

Robotik setlere istekliyim ama maddi olarak da külfetli. En ucuzu 600-700 TL deneyeyim diye alamıyorsunuz.

Öğretmenlerden biri (TPPD), ğrenciler arasındaki farklılıkları dikkate aldığını, sınıfta teknoloji kullanırken öğrencilerin dikkatinin dağıldığını hissettiği an derse fikir taraması yaparak derse ilgilerini çekmeye çalıştığını ifade etmiştir. Diğer bir ğretmen (TPPY), özellikle BEP kapsamındaki öğrenciler için gerekli eğitimi almadığını, bu öğrenciler için ne yapması gerektiğini bilmediğini ifade etmiştir. Ayrıca bireysel farklılıkların teknolojiyle de eşitlenebileceği düşüncesindedir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Leyla:** Fark edebiliyorum. Mesela şöyle, bazı öğrenciler yazmayı çok seviyor, bazı öğrenciler dinlemeyi seviyor. Bazıları araştırma ödevini severken, bazıları hiç sevmiyor. Deney yapmayı genellikle çoğu ğrenci seviyor, istisnalar olsa bile. Daha çok öğrenciler kendi yaptıkları şeyler hoşuna gidiyor, kendilerinin denemesi gereken şeyleri daha çok seviyorlar. Mesela, akıllı tahtadan bir video izletecek olsak 15 dakikayı geçtikten sonra çocuk dikkatini vermiyor, dinlemiyor. Akıllı tahtayı kısa süre kullanma şansımız yok ama bir on dakika akıllı tahtadan işliyorsam, defterleri kitapları önlerinde açık bir şekilde bulunuyor. ğrendiklerimizi kısa özetler şeklinde defterimize yazıyoruz. Mesela baktım öğrenciler sıkılıyor, başka bir olaya geçebiliyoruz. nceki yıllarda öğrendiğimiz bir şey ya da bilim fuarlarında yaptığımız etkinlikler oluyorsa onları söylüyorum, hatırlatıyorum. Hangi arkadaşımız yapmıştı, ne yapmıştı derken zaten çocukların dikkati tekrar toplanıyor.

**Öğretmen Hakan:** Ders anlatırken 2 ya da 3 farklı şekilde anlatıyorsun görsele ayıracağını ya da anlatacağını ya da soru cevap tekniği ile konuşturacağını öğrencileri ki farklı öğrenmeye sahip çocuklara ulaşabilesin. Ulaşabiliyor muyuz hayır. Bazı çocuklar çok kapalı olabiliyor ortalama öğrencilere ulaşmaya çalışıyoruz. Orta grubu idare ediyoruz alt gruplara ulaşamıyoruz. Görerek öğrenen görsel zekayı kullanan öğrencilere teknolojiyi kullanabiliyoruz. Başa döndük aslında yaparak yaşayarak öğrenme seviyesine gelemedik henüz. Oraya gelmemiz çok zor yani.

**Öğretmen Gizem:** Fark ediyorum. Ama ben BEP' in eğitimini almadım özel eğitime giden öğrencilere ne yapmam gerektiğini bilmiyorum. Burada çok sıkıntı yaşadım. Benim amacım şey oluyor çocuk sınıfta dursun kimseye zarar vermesin oluyor. Onlara ödev yaptırıyorum diğerlerinden ödevleri farklı oluyor. Onlara renkli kağıtlar falan veriyordum onları yapmaya çalışıyordu. Dediğim gibi sene sonuna doğru kendine zarar vermesin, okul dışına çıkmasını sınıfta yanımda dursun öğrenmeye de olur seviyesine düşüyor. Ben bunu başaramıyorum. Sene başı hedefimle sene sonuna kadarki süreç farklı oluyor. Bu ğrencilerin çoğu ortaokula gelmiş

ama okuma bilmiyor hatta sesleri çıkarmayan bile çocuklar var ben okuma bilmeyen bir çocuğa ne yapabilirim. Öyle olunca bu hedefler düşüyor. Özel eğitim sınıfı olsa çocukla orada dursa oradaki öğretmen nasıl yaklaşılacağını daha iyi bilir. Bazen bu öğrencilere ders sonu Pixar' ın kısa kısa çizgi film animasyonları oluyor ödül olarak onları izletiyorum. Beşinci sınıflarda dengeli beslenme konusunda bir oyun var çocuğa vereceğin yiyecekleri seçiyorsun kötü beslenirse çocuk şişmanlıyor falan bir dönem boyunca uslu durma karşılığında bunu oynattım ödül olarak. Öğrenme anlamında bir şey katamıyorum.

Diğer öğrencilerde de sözel zeka, sayısal zeka, görsel zeka gibi bunlara hitap etmeye çalışıyorum. Ben kendim okurken dersten sıkılırdım 40 dk haliyle öğrenciler de sıkılıyor. Çok sıkılan öğrencilere çöp kovasını dök gel diyorum elini yüzünü yıkamaya gönderiyorum. Onun dolanıp gelmesi iyi oluyor geldiğinde odaklanabiliyor tekrar derse. Bu şekilde çözüm buluyorum. Yazarak anlayanlar var onlara yazdırıyorum hatta bazen kendileri yazmak istiyor. Drama, tiyatrodur çok seviyorlar hatta böyle sınıfta en kapanık olan öğrenci bile derse o zaman katılıyor. Başarısız dediğimiz öğrenci tipi vardır ya o drama ya da rol oynama da en yeteneklisi olabiliyor. Test başarısı değil belki ama grup çalışmalarında etkinliklerde ön plana çıkabiliyor öğrenciler.

Bireysel farklılıkları teknolojiyle de eşitleyebiliriz. Bilgisayarı olan olmayan öğrenci arasında farklılıklar oluyor. Bilgisayarı olmayan öğrenci ürkek yaklaşıyor teknolojiye.

Öğretmenler ders içine entegre edilen teknolojinin olumlu-olumsuz yönleri hakkındaki fikirlerini sunmuşlardır. Öğretmenlerden biri (TPPD), derste teknolojinin uzun süreli kullanımının öğretmen ve öğrenciler için olumsuz bir durum oluşturacağından bahsetmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Leyla:** ...çok teknoloji kullanılması da çocukları sıkabiliyor. Ben mesela bir tane akıllı tahtam olmasına rağmen, ilk ders kullanıyorum ikinci ders akıllı tahtayı tekrar kullanmak istesem öğrencilerin çok ilgisini çekmiyor bir süre sonra. Teknoloji de bir süre sonra ilgilerini çekmiyor bence.

..... Çünkü öğrenciler sıkılıyor, biliyor zaten bunu mu izleyeceğiz mantığı var. Biraz önce dediğim bir olayı söylersem sesin bardağı kırması olayı. Bunu çocuk biliyorsa ve daha önce bir yerde izlediyse olaya hakimse, biz bunu zaten biliyoruz havalarında oluyor çocuklar daha çok. Derste de bu havada oluyorlar. O yüzden çok bildikleri şeylerde değil de, zaten başta da dediğim gibi teknolojiyi her aşamada kullanmazdım. Kullandığım aşamalarda öğrencinin bilmediği ilgisini çekebileceği konularda kullanmayı isterdim. Çünkü sürekli kullanmak da sıkıcı olmaya ve şu an teknolojiyi olmayan bir sınıfı sıkıcı buluyorsak sürekli teknolojinin kullanılması da sıkabilir diye düşünüyorum.

Sadece öğrencilerin sıkılmaları değil. Bir de öğrenci bilgiye kolay ulaştığı için bence daha çabuk unutulabiliyor. Ve bu öğrenci ve öğretmenler de tembellik yapıyor diye düşünüyorum.

**Öğretmen Hakan:** Faydası var tabii. Ders içinde kullandığın zaman çocuklarda kavramlar daha güzel oturuyor. Görsel veya videoyla anlatmak istediğimiz şeyler öğrenci gördüğü için daha iyi kafasında oturuyor. Sigaranın zararlarını bir saat anlatabilirsin ama bir akciğer kanseri olmuş ya da ağız kanserine yakalanmış birinin fotoğrafını gösterdiğin zaman daha dikkat çekiyor. Anlatmaya çalıştığın bin kat daha etkili. Derste teknoloji kullanımını abartmadığın sürece faydalıdır yani Olumsuz bir durumunu görmüyorum teknolojinin. Ama çocuğun internet kullanımını düşünürsek ders için eğitim için kullanmıyor. Olumsuz olarak bunu diyebilirim.

**Öğretmen Gizem:** Yararları daha fazla. Kitaplar benim bile ilgimi çekmiyor. Özellikle 7.sınıflarda konu çok ağır ve kitap konuyu 3-4 sayfada bitirmiş. İş-enerji konularıyla ilgili ‘‘ PhET’’ uzantılı yanlış hatırlamıyorsam bu sitede eğik atışlarda enerji kaybı falan ders kitabının yetersiz kaldığı durumlarda oradaki simülasyonları kullanıyorum. Elimizde sınırsız soru imkanı sağlayan z-kitaplarda var internet yokken bile yararlanabiliyoruz. Ayrıca toner bitti derdi de olmuyor kağıt israfı olmadan halledebiliyoruz.

Zarar açısından bize değil de öğrenciler teknolojiden yararlanırken oyuna yönelmeler falan olabilir. Kaliteli geçirmesi gereken zamanı sanal oyunlara harcayabilirler. Ama akıllı tahtanın zararını görmedim.

Öğretmenlerden biri teknolojinin derste bazı yerlerde kullanılması gerektiğine inanmaktadır. Kendisi ise teknolojiyi dikkat çekme aşamasında daha çok kullandığını belirtmiştir. Öğretmen ders süreci içinde açıklama, derinleştirme aşamalarında da teknolojinin kullanılacağını fakat bunun sunum şeklinde olmaması gerektiğini düşünmektedir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Leyla:** Mesela yapamadığım bir deney var, uygulayamıyorum sınıf ortamında. Öğrencilere bunu gösterirdim şu şekilde yapılıyor şu şekilde yapılmıyor diye. Yapamadığımız tehlikeli olan deneylerde kullanırdım....

Dikkati çekme bölümünde daha çok kullanırdım. Mesela, konumuz elektrik konusu. Direkt çocuklara elektrik deyip tahtaya başlamazdım derdim ki: ‘‘ Elektrikle ilgili bir video izleyeceğiz. ’’ Mesela sesin bir enerji olduğunu anlatırken çocuklara ses sanatçılarının sesleriyle bardağı kırabildiğini söyledim. Çocuklar da dedi öğretmenim bu olabiliyor mu? Oluşuyor tabii size videosunu bulursam izleteyim dedim. Bu aşama da yine o çocuğun aklında kalması için videolar izletebilirdim. Dediğim gibi bazı değerlendirme programları var. ‘‘ Kim milyoner olmak ister’’ gibi çocuklar öyle şeylere bayılıyor. Hatta teneffüste oynatıyorum ben.

O da mesela dikkat çekiyor bu aşamada kullanırdım. Süreçte de kullanabiliriz yani ders işlerken, mesela şu doğru değil formül ya da herhangi bir konunun işlenişini tahtaya yansıtıp teknolojiyi kullandım şeklinde değil. Süreç içinde dikkat çekmede videoyu kullandığım gibi dikkati başka bir şekilde çekerim ama dersi anlatırken akıllı tahtayı kullanabilirim diye düşünüyorum.

Öğretmenlerden biri (TPPD), derste teknolojiyi ulaşılamayan ve somut olarak yapılamayan konular için kullanmanın daha uygun olacağı görüşündedir. Diğer bir öğretmen (TPPY), öğrencilerin ilgisini derse çekmek ve EBA üzerinden öğrencilere ödevlendirme yapmak için kullanılmasının iyi olacağına inanmaktadır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Leyla:** Yapamadığım bir kimyasal reaksiyon deneyi, patlamalı bir deney ve ısı açığa çıkıyor. Aslında bu çok tehlikeli bir deney. Ama bunun için akıllı tahta ya da herhangi bir teknoloji aletiyle, mesela önceden ben küçük ekranları bir bilgisayar götürüyordum ve video izletiyordum o şekilde çocukların görmesini sağlayabilirdim. Daha çok ulaşamadığım konularda kullanırdım, ulaştığım konularda ya da çocukların bildiği konularda çok da teknolojiyi kullanmazdım.

Dijital teknoloji olarak tabletler çoğu okulda kullanılıyor ama köy okullarında yok. Akıllı tahta da yok. Tablet olabilir. Mesela Eba'da ödev gönderebiliyorsun öğrencilere, öğrenciler çözüyor ya da ilginç şeyleri gönderiyorsun, bunlara evde ulaşma imkanları var. Bence gayet kullanışlı diye düşünüyorum. Ben tableti daha çok ödevlendirme kısmında kullanmak isterdim. Mesela şöyle, bir konu işledik o gün ya da çocuklarla bahsediyoruz bu konuyla ilgili şu var bu var. Çocukların o sırada bunu görmesini sağlayamadım. Bir sınıf listesi oluşturup evlerine konuyla ilgili görsel, video içerikleri ya da değerlendirme programlarını göndermek isterdim.

**Öğretmen Hakan:** Teknolojinin daha çok duyu organına hitap ettiğini düşünürsek yaparak yaşayarak olmasa bile normal düz anlatıma göre daha ekstrası olduğunu söyleyebiliriz.

**Öğretmen Gizem:** Ben bazen kendimi kaptırıyorum. Çocuğun aktif olması gerekirken ben ön plana çıkıyorum. Gerçi bu sınıfa göre de değişiyor da. Bazıları derse katılmak istemiyor öğrenciyi derse katmak için teknoloji kullanılabilir.

EBA'nın semineri vardı o benim şu an uygulayamadığım bir şey. Öğretmen test yüklüyor ya da etkinlik öğretmen gönderiyor çocuklara sorular tık tık düşüyor. Ödevleri o şekilde yapmak güzel bence. Biz eski kafalıyız ama çocukların hoşuna gidiyor. Kitap taşıma derdi yok her şey tabletin içinde çok güzel olurdu. Gerçi bu seferde öğrenciler de şarjım yok, şarj etmeyi

unuttum olayına dönerdi ama kullanılabilirdi ideal sınıflarda. Uğraşırdım yapardım çok mükemmel değiliz ama öğrenilebilirdi diye düşünüyorum.

Öğretmenlerden biri (TPPD), derslerde öğrenciler için el yapımı ve teknoloji destekli etkinliklerin doğru yerde kullanıldığı zaman ikisinin de etkili olacağını ifade etmiştir. Sadece teknoloji kullanılarak işlenen derse sıcak bakmamaktadır. Diğer bir öğretmen (TPPO), okulun fiziki şartlarının bu durumu değiştireceği görüşündedir. Diğer öğretmen (TPPY) ise öğrencilerin birebir yaptığı etkinliklerin daha iyi olduğunu savunmaktadır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Leyla:** Aslında ikisi de etkilidir yerine göre diye düşünüyorum. Sadece teknolojiyi kullanarak değil de, tek bir değerlendirme türünde teknolojiyi kullanıyorsam çocukların elle yapmasını ya da elle yazmasını da isterdim. Sadece teknoloji havada kalıyormuş gibi geliyor bana.

**Öğretmen Hakan:** Çocuklara birebir deney yapma imkanı veremiyoruz laboratuvar kazaları iş kazaları olabiliyor. Gerek kesici delici yanıcı aletlerle. Mesela geçen sene ispirto ocağıyla deneyler yaptırıyordum ama çocuklar durmuyor illa ki bir yerine bakacak oynayacak. Bir öğretmenin 4 kişilik sınıfa bunu yapabilmesi çok zor. Bu durumda bir simülasyonla öğrenmesi daha iyi olacak diye düşünüyorum. Ama şöyle olsaydı derse staj öğrencileri gelmişti bir kere 7-8 öğrenci vardı. Öğrenci grupları yaptım deney yaptılar hep beraber çok güzel oldu. Tek öğretmenin her öğrenciye yetişmesi çok zor.

Mikroskobu ben kullandım görüntüyü buluyordum öğrencilere baktırıyordum tek tek. Keşke on tane mikroskopumuz olsa da üçer üçer öğrenciyi koysaydık başlarına. Oğlum şöyle yap böyle yap diyerek öğrenci kendi bulsaydı görüntüyü.

**Öğretmen Gizem:** Benim öğrencilerim için etkinlik daha önemli. Çünkü birçoğunun dezavantajı var teknolojiye hiç ulaşamamış öğrencilerim var. Ama kağıt makas yapıştırma yıllarca yaptığı şey grup çalışması da yapınca birçok kişi katılıyor. Ama teknoloji işin içine girince katılım daha az oluyor. Öğrenmeye katkıyı daha çok sağlayan bu etkinlikler ya da deneyler bence.

Öğretmenin (TPPY) ders videosu incelendiğinde de öğrencilere grup çalışması yaptırdığı görülmüştür.

Öğretmenler derslerine teknolojiyi nasıl entegre ettiklerini açıklamışlardır. Öğretmenlerden biri (TPPD), teknolojileri dersine entegre ederken teknolojilerin öncelikle öğrencilerde merak duygusu uyandırması gerektiği ve teknolojinin

kullanım amacından öğrencileri haberdar etmek gerektiği görüşündedir. Diğer bir öğretmen (TPPY), derste özellikle soyut kavramları anlatırken kullandığı teknolojik programlara değinmiştir. Öğretmenlerden ikisi teknolojik imkanların olduğu bir sınıfta teknoloji bilgileri ile pedagoji bilgilerini entegre edebileceğini, bu konuda kendini yeterli gördüğünü ifade ederken, diğer öğretmen (TPPO) imkan gereği kendini geliştirme ihtiyacı duymadığını bu nedenle kendini yeterli görmediğini ifade etmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Leyla:** .....mesela teleskop var. İlk başta sınıfa getirirdim. Çocuklar bu ne diye merak edecekler. Merak ettikten sonra ilk önce mesela teleskopun kısımlarını gösterirdim. Burada şu var, şuradan bakılır şuradan görülür. Teleskop ne için kullanılır ondan bahsedirdim ve sonra uygulamalı olarak çocuklara gösterirdim. Sadece ben bakıp yıldızları görüyoruz ya da bu bir teleskop demezdim. Mikroskop hepsi için aynı şey geçerli.

Yani aşırı yeterli görmüyorum ama yetersiz de görmüyorum. Eğer ki bana böyle bir sınıfta ders işleyeceğim söylenirse adapte olup programları ya da dikkat çekecek neler var onları araştırıp çalışıp ya da bununla ilgili bir eğitim verilirse seve seve giderim. Elimden geldiği kadar da kullanmaya çalışırım. Ama dediğim gibi her aşamada da kullanmam.

**Öğretmen Hakan:** Bu biraz konuya bağlı olarak değişiyor. Mesela bir ders akıllı tahtadan işliyorsan bir ders kitaptan altını çizme şeklinde işliyorsun. Kendin ayarlıyorum periyot şeklinde kafamıza göre belirlediğimiz bir şey. Derste teknoloji olarak video gösterimi, görsel gösterimi ve simülasyon bunun dışına çıkamıyorum. Derse girince soru cevap tekniği ya da beyin fırtınası ile derse ilgilerini çekmeye çalışıyorum. Tahtaya çizip anlatım ve öğrencilerin not alması şeklinde ve kitaptan yararlanma şeklinde devam ediyor. En son teknolojiyi de tekrar amaçlı değerlendirme amaçlı ünite sonundaki Powerpoint, simülasyonu kullanıyorum.

Yeterli görmüyorum. İmkanım olmadığı için kendimi geliştirme ihtiyacı hissetmiyorum çünkü. Simülasyonu kullanırım ama hazırla desen hazırlayamam. Bugün itibarıyla yeterli olmayabilirim ama ileriki zamanlarda uyum gösterebilirim.

**Öğretmen Gizem:** Genelde soyut kavramlarda daha çok işime yarıyor teknoloji özellikle çocuğun görmediği astronomi konularında. 4-5 dakikalık bir videoyu izlediği zaman ilgisini çekmiş oluyorum güdülenmiş oluyor. Uzay istasyonunu, gezegenleri görüyor o sayede bizim vermemiz kavramları geliyoruz etkinliğim varsa yaptırıyorum. Pinterest adlı programdan etkinlik buluyorum. Benim doğaçlama oluyor aslında bir sene birini kullanıyorum diğer sene kullanmayabiliyorum. Kimya konularında ‘‘ 3D Elements’’ adlı program var kağıtlarla küp kesip yapıstırıp birkaç öğrencinin tableti var benim telefonumla da bu programla 3 boyutlu olarak görüyorlar. Bir de bu programın vücut anatomisiyle ilgili olanı var. Genelde soyut

şeylerde işime yarıyor sanırım. Bazen akıllı tahta takılıyor ama sorun çıkmıyor. Bir de Windows işletim sistemi olduğu için alışkınız kendimi yeterli görüyorum. Ama animasyon falan hazırlayamıyorum hiç uğraşmadım hazır olanları kullanıyorum. Kendim sunum falan yapıyorum ama animasyon hazırlama programı var ‘‘ Algodoo’’ diye her ünitede var yapıyor bunu yapan öğretmenlerde var ama ben uğraşıp yapmadım.

Öğretmenler derslerine entegre edecekleri teknolojilerin nasıl olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerden biri (TPPD), teknolojinin akıllı tahta, bilgisayar gibi teknoloji araçlarıyla sınırlı olmadığını düşünmektedir. Teknolojinin fen bilimleri dersi için gerekli olan tüm malzemeleri kapsadığını ifade etmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Leyla:** Mesela teknoloji deyince aklıma sadece bilgisayar ya da akıllı tahta gelmiyor. Mesela bir teleskop benim için teknolojidir genel olarak da teknolojidir zaten. Teleskopun benim okulumda olmasını isterdim. Mikroskop okulumuzda yoktu yeni aldık çocukların çok ilgisini çekiyor buda bir teknoloji bence. Ya da fen malzemelerinden ses deneyi yaparken hava tulumbası falan var onlar okullarda bulunmuyor çok fazla. Diyorsun ki çocuğa ses boşlukta yayılmıyor. Çocuk boşluğu hava zannediyor ama teknoloji olmadığı için anlatamıyorsun. Ve akıllı tahtada bu deneyi yansıtıp anlatsam yine aynı şekilde çocuğa çok gerçekçi geleceğini düşünmüyorum. Çünkü asıl teknoloji bence okulda fen adına fen malzemelerinin teknolojilerinin olmasıdır diye düşünüyorum. İdeal sınıf benim için böyle. Yeri geldiği zaman yıldızları gözlemleyebileceğim öğrencilerimle, yeri geldiği zaman mikroskopla izleyeceğim. Asıl teknoloji budur diye düşünüyorum.

**Öğretmen Hakan:** Çocuğun yaş grubuna göre Powerpoint gösteriler ya da simülasyonlar hazırlanabilir. Çocuğun yaparak yaşayarak öğrenmesi simülasyon üzerinden sağlanabilir. Çocuğun önüne koyulabilecek bir bilgisayar veya ekran üzerinden öğrencinin bir şeyler yapması sağlanabilir. Mesela bir fizik konusu ile ilgili teknoloji materyali varsa lambanın parlaklığı arttı azaldı şeklinde yaptırabilir.

**Öğretmen Gizem:** Bazen teknolojiyi istediğim şekilde kullanamıyorum. Bilgisayarı olan öğrenci sayısı çok az. Çocukların olmayınca onları destekleyemiyorsun. Mesela EBA’ da sınıf oluşturuyorsun, öğrenciye ödev veriyorsun, online soru gönderiyorsun ama öğrencilerin bilgisayarını olmadığı için Fatih Projesi biz de yarım kalıyor. Bir bütünlük yok. Okulda gördüğü ile kalıyor okulda da tıklarken dahi heyecan falan yapıyor öğrenci. O konuda sıkıntımız var yani. Bir yıl internetimiz yoktu o büyük sıkıntı olmuştu.

Öğretmen (TPPD), teknolojinin kullanıldığı sınıf ile kullanılmadığı sınıf arasında sınıf yönetimi arasında fark olmadığını, ders için öğrencilere gerekli yönlendirmeler yapılarak sınıfta istenmeyen davranışların olmayacağına inanmaktadır. Diğer öğretmen (TPPO), sınıf mevcudunun az olduğu ortamda her zaman sınıf yönetiminin kolay olacağını düşünmektedir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Leyla:** Bizim sınıf 16-18 kişilik. Zaten küçük bir okul. Her kademedен birer sınıf var. Evet, hakimiyet sağlanıyor. Ama bazen video izlerken farklı bir ortam olduğu için çocuklarda şımarma tarzında hareketler olabiliyor. İlk gördüğü anlarda oluyor genellikle. Sonra çocuklar ne amaçla geldiklerini ne yaptıklarını bildiği için bir sıkıntı olmuyor.

Sınıf yönetimi konusunda bence teknoloji olmadan nasılsa teknoloji varken de sınıf yönetimi şekli aynıdır. Bir değişiklik olmaz diye düşünüyorum. Sınıf yönetimi farklı bir şey. Çocuklara zoraki bağırıp sus demekten ziyade çocuklara uyguladığın öğretim yöntem ve tekniği de dahil olmak üzere, ders içeriği ya da dikkat çekme gibi çocuğa eğer bunun farkındalığını sağlayıp, onun içine yarayacağını düşündürebilsek ve fen dersinin aslında günlük hayatımızda ne kadar önemli olduğunu farkına varmasını sağlarsak, teknoloji destekli eğitimde de normal eğitimde de aynı sınıf yönetimi sağlanabilir diye düşünüyorum.

**Öğretmen Hakan:** Sınıf mevcudu az olan sınıflarda her zaman sınıf yönetimi kolay olur. Teknoloji olsun olmasın etkinlik yapılsın yapılsın. Çocukla muhatap olabiliyorsun çünkü. Ama kalabalık sınıflarda ses boğuluyor arka tarafa gitmiyor görüntü parlıyor tahtada arka tarafta olanlar göremiyor böyle sorunlar oluyor. Teknik olarak şunu söyleyebilirim. Teknoloji kullanmadığın zaman daha çok sınıfta dolaşıyorum çocukla bizzat konsantreyi sağlamak için. Ama teknoloji kullandığımda zaten çocuk oraya kitleniyor avantajı bu yani.

**Öğretmen Gizem:** Ben sınıf yönetiminde zorlanmıyorum çünkü sınıflarımız kalabalık değil. Sadece bir sınıf kalabalık orada zorlanıyorum. Onlarda akıllı tahtayı daha az kullanıyorum. Ben o sınıfı sonradan aldım önce hep bahçeye çıkarmışlar ben onlarda sunuş ezberci bir yöntem kullanıyorum. Ama diğer sınıflarda hedefime ulaşıyorum. Bir de yıllardır birbirimizi tanıdık ilk hafta kurallar öğrenilir sonra sıkıntı çıkmaz.teknolojinin buna etkisi olmuyor yani.

### 3.4.2 Öğretmenlerin TPB Sonuçları:

Öğretmenler derslerinde yapılandırmacı yaklaşımı kısmen uyguladıkları söylenebilir. Öğretmenler bunu kendi görüşleriyle de ifade etmiştir. Bir öğretmen ders içeriğine bağlı olarak z-kitaplardan öğrencilere etkinlik yaptırdığını ifade etmiştir. Bu durum e-kitapların kısmen de olsa öğretmenler tarafından kullanıldığını göstermektedir.

Öğretmenler laboratuvarın olmadığı ya da laboratuvarın kullanılmadığı okullarda çalışmaktadır. Laboratuvarı aktif şekilde kullanmayan öğretmenler dersleri için önemli deneyleri sınıf ortamında yapmaktadırlar. Özellikle okulda kimyasal maddelerin olmadığına dikkat çeken öğretmen (TPPY), liste yapıp kimyasal maddeler istemesine rağmen getirilmediğine dikkat çekmiştir.

Öğretmenlerin derslerinde kullandığı öğretim strateji-yöntem-tekniklere gelince yine aynı tabloyla karşılaşıyoruz diyebilirim. Öğretmenler genel itibariyle bilindik öğretim strateji-yöntem-tekniklerine yer vermektedirler. En çok kullanılan öğretim stratejileri sunuş ve buluş yoluyla öğretim stratejisi iken araştırma-inceleme yoluyla öğretim stratejisine daha az yer verilmektedir. En çok kullanılan öğretim teknikleri ise beyin fırtınası, soru-cevap tekniği, istasyon teknikleridir. Bir öğretmen (TPPY), diğer öğretmenlerden farklı olarak zihin haritası, kavram haritası, drama ve rol oynama tekniklerine derslerinde yer verdiğini ifade etmiştir.

Öğretmenlerin derslerine entegre ettikleri teknolojinin konu içeriğine bağlı olarak video, animasyon, simülasyon ve belgesel gibi teknolojilerle sınırlı kaldığı anlaşılmıştır. EBA portalındaki her içeriği, etkinliği kullanmaya çalışan öğretmen (TPPD), portfolyo değerlendirme programları, karikatür programları, “ Kim Milyoner Olmak İster” yarışmasının fen bilimleri için uyarlanmış şeklini kullanmak istediğini belirtmiştir. Bir öğretmen (TPPY) ise teknolojiyi bazı zamanlar ilgi çekmek için, bazı zamanlar konuyu tekrar amaçlı, bazı zamanlar ise soru çözerken değerlendirme amaçlı kullanmaktadır.

Öğretmenler yeni teknoloji oluşumlarını kullanmaya isteklidirler. Gerekli gördükleri zaman derslerinde de olumlu bir durum oluşturursa kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. Bir öğretmen (TPPO), okulun fiziki şartları, eğitim sisteminde yer alan TEOG gibi önemli sınavlar, öğretim programları kazanımları, öğretim programının ders saatleri içerisinde yetiştirilme kaygısı gibi etkenler nedeniyle bu tür yeni teknoloji oluşumlarının derslerde kullanılmayacağı görüşündedir. Diğer bir öğretmen (TPPY), 2017 Fen Bilimleri öğretim programının “ Beceri” öğrenme alanlarından biri olan “ Mühendislik ve Tasarım Becerileri” kapsamında kendisinin ilgi duyduğu robotik setleri ve buna ilişkin eğitimleri almak istediğini ifade etmiştir.

Öğretmenlerden ikisi öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları sadece sözel, sayısal, bedensel zeka türünden algılamak, diğer öğretmen (TPPY), hem BEP kapsamında yer alan öğrenciler hem sözel, sayısal zeka gibi farklı zeka türleri açısından görüşlerini ifade etmiştir. Bu öğretmen (TPPY), BEP kapsamındaki öğrenciler için ne yapması gerektiğini bilmediğini ifade ederken, bu öğrencileri ders sürecine katmak için bazen çizgi film, simülasyon kullandığını aktarmıştır. Öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkların teknolojiyle de eşitlenebileceğini savunan öğretmen (TPPY), teknolojinin varlığının burada önemli bir etken olduğuna değinmiştir.

Öğretmenler derslerinde teknoloji kullanımının yararlı olduğu düşüncesindedirler. Anlamlı öğrenmeyi sağladığını ifade eden öğretmenler, derslerinde kullandıkları video, simülasyon, animasyonların öğrencilerin ilgilerini çektiğini düşünmektedirler. Diğer öğretmen (TPPD) ise, derste uzun süre teknoloji kullanımının sıkıcı olabileceğini, öğretmen ve öğrencilerin dikkatlerinin dağılabileceğini hatta teknolojinin her durumda kolaylık sağlaması öğretmenler ve öğrencilerde tembellik yapacağı görüşündedir.

Öğretmenler teknolojiyi birçok duyu organına hitap ettiği düşüncesiyle ilgi çekmek, öğrencileri güdülemek amaçlı kullanmaktadırlar. Bunun yanı sıra fen bilimleri konu yapısı gereği soyut kavramların fazla olduğu düşünülürse, soyut kavramların öğrencilerin zihinlerinde tasvirlerinin kolaylaştırılması için kullanmaktadırlar. Ayrıca tehlikeli ve yapılması mümkün olmayan deneylerin gösterilmesi için teknolojiyi tercih etmektedirler. Öğretmenler (TPPD ve TPPY), teknoloji kullanılarak ödevlendirme yapılmasının pratik olduğuna dikkat çekmiştir.

Öğretmenler derslerinde el yapımı etkinlikler ile dijital teknoloji kullanılarak yapılan etkinlikleri tercih etme konusunda farklı düşünmektedirler. Bir öğretmen (TPPD), her iki tür etkinliğin doğru yer ve zamanda kullanılarak etkili olacağını, sadece birisiyle işlenen tekdüze dersin yeterince etkili olmayacağı görüşündedir. Diğer öğretmen (TPPO) okulun fiziki, öğrenci sayıları gibi etkenler nedeniyle tam anlamıyla öğrencileri birebir sürece katmadıklarını düşüncesindedir. Bu etkenler iyileştirilse, laboratuvarında her öğrenciye mikroskopta görüntü bulma imkanı tanınsa çok daha iyi olabileceğinden bahsetmiştir. Diğer öğretmen (TPPY) ise kendi

öğrencilerinin teknoloji imkanı olmadığından onlar için el yapımı etkinliklerin daha çok önemli olduğunu aktarmıştır.

Öğretmenler derslerine teknoloji entegre etme hususunda kendilerine güvenmekte olduğu anlaşılmıştır. Bir öğretmen (TPPO), teknolojik imkanı olmadığı için kendisini geliştirme ihtiyacı hissetmediği ve teknoloji entegresi için gerekli özgüvenin kendisinde olmadığını ifade etmiştir. Bir öğretmen (TPPY), 3D Elements, 3D HumanVücut Anatomy, Pinterest, Algodoo adlı teknolojik programlar hakkında bilgi sahibidir.

### **3.5 Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Pedagoji Alan Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar**

Bu kısımda öğretmenlerin pedagoji alan bilgileri; öğretmenlerin fen eğitiminde alan bilgileri ile pedagoji bilgilerini nasıl entegre ettikleri incelenmiştir.

*PAPD: Pedagoji-Alan Puanı Düşük, PAPO: Pedagoji-Alan Puanı Orta, PAPY: Pedagoji-Alan Puanı Yüksek*

#### **3.5.1 Pedagoji Bilgileri İle Alan Bilgilerinin Derse Entegrasyonu**

Öğretmenlerin üçü de ders planı hazırlamadıklarını ama ders içeriğine uygun olarak plan hazırlayabilecekleri konusunda kendilerine güvenmektedirler. Öğretmenlerden biri (PAPD), ders planı hazırlama konusunda değil ama ders planını uygulama esnasında sıkıntılar yaşanabileceğini düşünmektedir. Bu durumu sınıfında yaşadığı bir örnekle açıklamıştır. Bir öğretmen (PAPO), ders planı hazırlarken öğretim programı ile kullanacağın öğretim strateji-yöntem-tekniklerin uyumlu olması gerektiğini vurgulamıştır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Meral:** Evet, kazanımlara uygun etkinlikler,tekniklere karar verip daha önce hazırlanan ders planlarını da inceleyerek hazırlayabilirdim....

Benim zaten ilk dönem ders kitabım yoktu. Ben kendime plan hazırladım. Kazanımlara göre konuları da düşünerek planımı kendim hazırladım. İnternette farklı kaynaklardan araştırdım. Okul biraz daha kalabalıklaştığı için ilk dönem öğrencilere de kitaplar yetiemedi. İkinci dönem kitaplar elimize geçti. İlk dönem kitapsız işledim zaten derslerimi.İnternette yararlanarak,

konu gidişatına bakarak etkinlikler yaptım ve işledim dersimi. Ders kitabına da çok bağımlı kalmıyorum açıkçası. Öğrencilerde kitap olduğu için zaten defterlerine farklı kısa ve öz şeyler yazdırmayı tercih ediyorum. Kitabı daha çok değerlendirme kısmında ve deney yapacağım zaman yararlanıyorum.

.....Ama uygulamasını tam olarak yansıtamayabilirim. Bu biraz sınıftan sınıfa değişebiliyor. Uygulamaya gelince sıkıntı yaşıyorum bazen. Düşündüğüm gibi olmuyor.

Mesela, istasyon tekniği yapmıştım bir ara. Sınıfın kalabalık oluşundan mı anlamadım böyle bir anda istasyonlar arasında bir kargaşa yaşandı. Kimi öğrenciler yazamadı istasyonu devam ettiremedi. İstedğim gibi olmadı açıkçası. Toparlayamadım, bir bütünlük sağlayamadım. Daha sonra maket yapmada çoğu öğrenci ciddiye almadı maket yapma işini. Ben kendim de yapmasaydım birçok öğrenci maket bile yapamayacaktı. Bu sıkıntıları yaşıyorum. Öğretmenin verdiği görevler yapılıyor ama öğrenciye sorumluluk verildiğinde görev tam anlamıyla yerine gelmiyor. Genelde sınıfın kalabalık oluşu, sınıfa hakimiyet sorunlarından dolayı düşündüklerim istediğim gibi olmuyor o yüzden.

Öğretmenin (PAPD) ders videosu incelendiğinde etkinlik esnasında sınıfa hakimiyet sağlayamadığı ve ders etkinliklerinin yapılması esnasında sıkıntılar yaşadığı anlaşılmıştır.

**Öğretmen Melisa:** Yıllık günlük planların kendi hazırladığımız kısımları var ama genelde internette hazır olarak indirip değişiklikler yapıyoruz. Atandığım zaman adaylık sürecinde ders planı, yıllık plan hazırladık kendimiz. Hocalar da bizi değerlendiriyordu zamanımız da vardı her şeyi kendimiz hazırlamıştık. 7.ve 8.sınıflara hazırlamıştım. Ama eğitim süreci başlamasıyla beraber o tempoda kendimiz hazırlayamıyoruz. Hazır olarak indirip üzerinde biraz daha değişiklikler yapıyoruz. Kendim hazırlayabilirim kazanımlara bakarım kitapları tararım içerik olarak. Eba'ya bakarım internet ortamında farklı şeyler oluyor etkinlikler videolar oluyor. Neler yapabilirim diye incelerim ve hazırlarım.

Yapabilirim ama zor olurdu. Ders kitabının olması bize bazı yerde baya kolaylık sağlıyor. Öğrenciye konunun ne kadarını nasıl vereceğini kendimiz ayarlamamız zor olurken kitapla daha iyi oluyor.

Zaten kazanıma uygun şekilde hazırlayalım ki faydasını görelim. Tartışmaya uygun bir kazanım için sunuyla anlatmaya kalkarsan sıkıntı yaşayabiliriz. Başka kaynaklardan bakarak, daha önceki hazırlanan bir plana bakarak ya da kitapları karıştırarak etkinliklere karar verip, şunu kullansam deyip hazırlayabiliyorsun. Hatta bazen planlama sürecinde değil de sınıfta da aklına gelebiliyor. Şunu yaparsam şu an daha güzel olur deyip uygulayabiliyorsun. Birkaç

sınıfa giriyorsan şunu şurada uygulaysaydım deyip sınıftaki eksiklikler ve farklılıklara göre nasıl verimli olur deyip kendi eksiklerini orada giderdiğin de oluyor.

**Öğretmen Hilal :** Birinci dönem hazırlamıştım. İkinci dönem hazırlamadım hazırlıksız çalışmadan olmaz ama derse hazırlıklı gidiyorum.

Zaten kazanıma bakıyorsun ne kadar anlatmış. Bizim fen dersinde kazanımlar basit müfredat hafifletilmeye çalışıyor ama alanımız çok geniş dersimizin yayınevleri anlatmadığın yerden sorusu geliyor. Bazen bunları öğrenci sorduğunda anlattığım da oluyor. İnternette başka öğretmenleri takip ediyorum. Farklı yayınevlerinin kitaplarını inceleyip neyi ne kadar anlatmış bakıyorum ama kazanımla sınırlı kalmadığımız oluyor. Kazanıma göre etkinlik yapabiliyorum. Fakültede pedagoji olarak bize güzel eğitim vermişler bazı öğretmenler kazanım ne onu dahi bilmiyor. Bizler onu kazanmışız ve ona göre hareket ediyorum zorluk da çekmedim o hususta kendimi yeterli görüyorum.

Öğretmenler, öğrencilerin birebir deney yapma imkanı olsa dersin daha iyi olacağı düşüncesindedir. Öğretmenlerden biri (PAPD), malzeme eksikliğinden dolayı çoğunlukla gösteri deneyleri yaptığını ifade etmiştir. Diğer bir öğretmen laboratuvarın olmamasından dolayı sınıf içinde yapılabilecek deneyleri öğrencilere gruplar halinde yaptırdığından bahsetmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Meral:** Genelde 3 haftaya bir laboratuvarı kullanıyorum. 5. ve 6. Sınıflarda derslerimde genelde laboratuvarı kullanıyorum. Laboratuvara sık sık inmeye çalışıyorum. Okul kitabından da bakıyorum hangi deney yapılabilir diye. Yapabilecek şeyleri yapmaya çalışıyorum ama şu sıkıntı var. Araç-gereç sayısı az genelde bir ya da iki tane olduğu için genelde öğretmen yapıyor. Öğrenciler bakıyor gösteri deneyi oluyor. Saç ayağı, ispirto ocağı gibi ısıtmalı araç-gereçlerden bir tane var. Bazı zamanlar araç-gereç eksikse bile kendim takviye ederek en azından onu görmelerini sağlıyorum. Ama araç-gereç daha fazla olsa ben öğrencilere gruplar halinde yaptırmak istiyorum açıkçası ....

**Öğretmen Melisa:** Genellikle sınıf ortamını kullanmak zorunda kalıyoruz. Laboratuvarımız yok. Sadece malzemeleri alıp sınıf ortamında yapabiliyoruz. Birkaç kez sınıf dışına çıkmamız gereken durumlar oldu. Bilim uygulamaları dersinde 2.dönem konuları özellikle daha çok araştırmaya yönelik. Çocuklar sıkılmasın, kendileri de bir şeyler yapsın diye gruplar halinde deneyler yapmalarını istiyorum. Daha basit düzeyde sınıf içinde uygulanabilecek deneyler. Öncesinde bana hangi deneyi nasıl yapacaklarını söylüyorlar. Birkaç öğrenci dışarıda

yapabileceklerini söylediler hani o şekilde dışarı çıktığımız oldu. Gölge ile ilgili bir oyun vardı. Birbirlerinin gölgesine basıp yakalamaya çalışıyorlardı. Gölge konusunu işlerken çıktık beraber oynadık. Sınıf dışında olduğumuz zaman öğrenciler ilgileri daha yüksek oluyor ama bazı öğrencilerin dersi sabote etme amaçlı dersi kaynatmak için bazı şeyler oluyor. Bazen oyunu eğlence şekline de dönüştürebiliyorlar amaca ulaşamıyorsun onun ayarını tutturmak lazım. Bunu niçin yapıyoruz diye sormak lazım yoksa eğlendik çok güzel oldu ama neden yaptık sonuca bağlamak gerekiyor. Yoksa yaptığın şeyin anlamı kalmıyor.

**Öğretmen Hilal :** Tamamen konuya bağlı. Mercekler, aynalar, prizmada ışığın kırılması konusunda bahçeye çıkardığım oldu. Konunun içeriğine göre lab. gittiğimizde oluyor bahçeye çıktığımızda. Her sınıfta uygulanmıyor ama daha önce dediğim gibi. Sınıfın psikolojisine göre bende şekil alıyor. İlgisini çekmeyecek öğrencileri çıkarmıyorum mesela. Öğrencilere göre, sınıfın duygusal durumuna göre.

Laboratuvar çok aktif kullanmadım malzemeler olsa bile kırık dökük olanlar vardı. Her sınıfta da laboratuvar dersi işlenmiyor. Mesela lab. malzemeleri öğrencilerin ilgilerini çekiyor ama çocukların istediği patlama olsun gibi eğlence havasındalar. Her öğrenciye her şeyi anlatamıyorsun. Dersin içeriğine paralel olarak ilgili deneyi yapman gerekiyor. Bunu anlayamayabiliyorlar. Bir iki defa elektrik deneyleri yaptık. Laboratuvarda hazır ünite ünite elektrik deneyleri için yerler vardı müdür kurdurmuş onları. Olan malzemeler uydurmuş biraz taktık ünitenin bir tanesi ateş aldı, sigortalar attı o kısımda yandı. Çocukların unutmadığı bir yıla dair aklında kalan hocam laboratuvarı patlatmıştık. O ilgisini çekiyor çocuğun.

Etkinlik çok da yaptırmıyorum onu söyleyeyim. Altı şapkalı düşünme, altı ayakkabılı uygulama falan yapmıyorum yapmamamın sebebi de örnek üzerinden gideyim iki sınıf var sınıfın birinde yaptığım etkinliği diğer sınıfta yapamıyorum ilgilerini çekmiyor her sınıfın ruhsal durumu farklı. Müfredatı yetiştireceğim diye çok etkinlik yaptıramıyorum belli sınıflarda çok nadir etkinlik yaptırırım. Teknolojiye yer veriyorum ama etkinlik nadir. Bir iki sınıfta uygulayabiliyorum onlara anlattırdığım da oldu.

Öğretmenler dersinde fen bilimleri kazanımlarına uygun olarak çoğunluklu geleneksel ölçme ve değerlendirme tekniklerine yer vermektedir. Alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerinden bazılarını kullandığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Meral:** Kazanıma uygun doğru yanlış, eşleştirme, çoktan seçmeli testler, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç gibi teknikleri kullandım. Ama portfolyo gibi performans değerlendirme gibi teknikler hiç uygulamadım.

**Öğretmen Melisa:** Evet, verebiliyorum konunun içeriğine göre de değişiyor tabii. Değerlendirme etkinlikleri kullanabilirsin ya da öğrencilerin verdiği tepkilerden de ortaya çıkabilir. Öğrenci bir soru soruyor oradan anlamadığı zaten direkt anlaşılıyor. Bazen de konunun gidişatına göre yaptığın değerlendirme etkinliklerinden sınıfın tümünü katarsan doğru mu yanlış mı diye sorsam bütün sınıfın cevap vermelerini istediğim zaman daha iyi oluyor. Hazır olarak değerlendirme etkinlikleri de bulunuyor oradan da çocuklara yaptırarak tepkilerini ölçüyorum o şekilde. Değişik teknikler kullanıyorum. Her konuda aynı tekniği kullanamıyorsun zaten konuya göre değişiyor. Çocukların değerlendirilmesinde kullanabileceğin hazır indirip kullanılacak animasyonlar oluyor. Morpa' dan ya da Eba'dan değerlendirme etkinliklerini kullanabiliyorum. Gerçi Eba'yı daha çok değerlendirme için kullanmıyorum o kadar vaktimiz kalmıyor da yine de farklı test soruları, boşluk doldurma, doğru-yanlış soruları var kullanabiliyoruz. 5.sınıflara giriyorum çoğunlukla. Onlarda yeni yeni alternatif değerlendirme tekniklerine yeni alışıyorlar. Kavram haritası ile yeni tanıştık mesela. Kavram haritasını kitapta vermiş nasıl okuyacağız falan zamanla yeni yeni oluyor. Yapılandırılmış gride öyle. Biz en son 6.sınıflarda üreme ve gelişme konusunu gördük. Omurgalı canlılarda üremeyle ilgili kısımlarda iç gelişme, dış gelişme, dış döllenme, iç döllenme gibi yerlerde anlam çözümleme tablosu kullandık. Baya etkili oluyor. Tek tek yazdırmaktansa bütün halde tablo halinde kullanmak daha etkili oluyor. Kavram haritasını, yapılandırılmış grid, anlam çözümleme tablosunu da zamanla kullanmayı düşünüyorum her konuya da uyarlayabileceğimi düşünüyorum. Proje değerlendirme de rubriklerden, kontrol listelerinden yararlanılabilir. Portfolyoyu kullanabilir miyim bilmiyorum çünkü her konu için uygulanması zor. Farklı tarzdaki ödevler istediğim zaman değerlendirmesini kendim yapıyorum. Eksi vererek değil de artı vererek teşvik etmek için. Böyle daha iyi oluyor. Daha fazla artı almak için yarışıyorlar. O baya etkili oluyor. Çimlenmeye etki eden faktörlerle ilgili bir deneyimiz vardı sınıfta yapma imkanımız yoktu. Aydınlik ortamda yapacağız, kapalı ortamda yapacağız, birini buzdolabına koyacağız falan değişimleri görmek için. Öğrencileri gruplara böldüm. Evde yapıp gelmelerini istedim. Getirene de bakıyorum iyi yapmış mı doğru bir sonuç elde etmiş mi ya da bazen çürümüş olabiliyor ama gerçekten uğraşmış mı ona emin olmaya çalışıyorum. Teşvik etmek amaçlı 3-4 artı üzerinden değerlendirip, yapmayanlar bile yapmaya çalışıyor böylelikle.

**Öğretmen Hilal :** Kullanıyorum. Mesela bize öğretirken tek tip soru sorulmayacak diyorlardı. Sadece test sorularından oluşmayacak diyorlardı. Tecrübeli öğretmenlerin yayınlarını, yazılılarını kullanıyorum. İnternette çalışmalarını beğendiğim Fatih Gizligider gibi belli fen hocalarını takip ediyorum. Yazılılarım da gerçekten kaliteli oluyor. Boşluk doldurma, d-y soruları, tanılayıcı dallanmış ağaç çok olmuyor onun haricinde çoğu ölçme değerlendirme tekniklerine yer veriyorum. Öğrenciyi de her yönüyle ölçmeye çalışıyorum.

... Hayır kullanmadım. Bu akran değerlendirme falan da var hiç kullanmıyorum. Belki biraz daha klasik oluyor ama kullanmıyorum. Portfolyoyu da bu koşturma içerisinde hiç düşünmedim. Öğrencilerin yaptıkları modelleri sergiliyorum okulda ama portfolyo tarzında hiç düşünmedim.

Öğretmenlerden biri (PAPD) dersinde öğretim programı kazanımlarının seviyesine uygun etkinlikler pek hazırlamadığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Meral:** Yani öğrencilerin her birine tek tek farklı etkinlik uygulayamıyorum. Herkese bir şey yapamıyorum. Ama fark ediyorum ki, görselden yararlanınca daha fazla dikkat çektiği için bunu kullanıyorum. Ama her öğrenciye göre kazanıma bakıp etkinlik uyarlamadım yani.

**Öğretmen Melisa:** Evet, görüyorum bazen öğrencilerin özellikle hatta okumalarında anlamalarında bile farklılıklar var eksiklikler var. Diğer hocalarla da görüşüyorum yeni olduğum için hani bu öğrencilerin özel bir eğitim olması gerekiyor mu diye. Derse hiç katılmayan var mı yok mu belli olmayan öğrencilerim var. Bazı öğrencilerin de psikolojik sorunları var. Rehberlik hocasıyla da görüştüm sınıflardaki öğrenciler hakkında. Kendi kendine konuşan, arkadaşlarına zarar veren öğrencim var. Bu öğrenciye nasıl davranmamız gerektiğini de bilemiyoruz. Böyle öğrencilerle karşılaşabiliyoruz. Bazı çocuklara tam bir çözüm bulamadık. Bu rehber öğretmenlerinden mi kaynaklanıyor yoksa bizim rehber hocalarıyla yeterince iletişim kurmayışımızdan mı bilmiyorum. Bazı öğrenciler de yaramazlığından öğrenmiyor. Dersi dinliyormuş gibi yapanlar oluyor. Sınıfta değişik etkinlikler yaptırınca onları kolaylarına kaldırıp yapabiliyoruz hissini vermeye çalışıyorum. Sınıfın önünde soruları yapınca ben yaptım duygusunu tattırmaya çalışıyorum. Yapamadıklarında yönlendiriyorum biraz. Başarıyı tattırmak istiyorum hepsine. Ama yine de bazı öğrencilere belli seviyeden fazlasını veremiyorsun. Dersi, kendimi sevdirmeye çalışıyorum. Mesela, hepsi okumaya çok meraklı. Kitaptaki konuları tek tek okumak istiyorlar. Ona meyilleri var. Ama bazen sıkıldığı ya da anlamadığı zaman video, animasyon açtığımızda, Eba'yı kullandığımızda teknolojik bir şey onarlı gördükleri zaman ilgileri çekiyor. Bir etkinlik açıp durdurup bundan sonra ne olacak deyip tahminlerini almak etkili oluyor. Görerek öğrenmeleri daha kolay oluyor. Test okul diye bir hazır materyal var kitap olarak. Orada bulunan videoları görselleri etkinlikleri de yapmaya çalışıyorum. Bazı zamanlar bu konuda ne düşünüyorsun diyerek kendi düşüncelerini de ifade etmelerini sağlıyorum. Özet not tutturarak da farklı şekillerde yaptırmaya çalışıyorum.

Her öğrenciye yönelik yani bu öğrenci çok iyi öğreniyor şunu ek olarak yapalım ya da bu öğrenci zor öğreniyor şunu yapalım diyemiyorsun. Hepsinin öğrenmesine yönelik farklı farklı teknikleri sınıfta kullanmaya çalışıyorum. Birebir tek tek ilgilenme imkanın olmuyor yaklaşık

25-30 öğrenci oluyor çünkü. Teneffüs aralarında anlamadığımız varsa sorun, yanlış yaptığımız varsa sorun diye söylüyorum onu yapabiliyoruz yani.

**Öğretmen Hilal:** Uyarlıyorum şöyle bizim derslerimizde belki benim çalıştığım ortamda ben şunu görüyorum erkek öğrenciler hem ilgililer kızların sentez basamağına çıkamadığını görüyorum. Erkek öğrenciler fizik mekanik konularında daha meyilli olduğunu görüyorum. Bireysel farklılıkları gözeterek her öğrenciye öğretemiyorum. Zannımca özeleştiriyorsanız eğer iyi öğrencilere hitap ediyorum. Kapasitesi düşük öğrenci algılarını kapatıyor sen de ona bir şey öğretmezsin ne kadar takla atsan öğretemezsin. Fen zor bu düşünceyi yıkmak istiyorum okulda fen kültürü yok öğrencilere dersi sevdirdiğimi de düşünüyorum. Benim sayemde bilime meraklandılar bir şeyleri değiştirdiğimi düşünüyorum ama daha çok zaman alacak. Alt seviyedeki öğrencilerin dikkatini toplamak için uğraşıyorum ama hitap edemiyorum.

Öğretmenler kazanımlara göre ders içeriğinin nasıl anlamlı öğretileceği hususunda araştırmalar yapabildiğini ifade etmiştir. Öğretmenlerden biri (PAPD), kazanıma bakıp sınıf dışı etkinlik yaptığından söz etmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Meral:** Her kazanımda bu olmuyor. Ama kazanımlara bakıp hangi etkinliği kullanabilirim, acaba böyle yapsam nasıl olur, günlük yaşamdan hangi örnekler verilebilir, şöyle mi derse giriş yapılabilir ya da internetten yararlanıyorum. Bu şekilde yani kendimi yeterli görüyorum. Bir keresinde de, 5.sınıflarda gölge oyunu oynatmıştım okul bahçesinde. Güneş tepede mi, gölge uzunlukları nasıl gibi sorulara cevap aradık.

**Öğretmen Melisa:** Eksik çok fazla hissetmiyorum yapmaya çalışıyorum. Etrafın şartlarından belki de benim kendimde fark etmediğim eksiklerim varsa da tamamlamaya çalışıyorum. Mesela canlılarla ilgili bir konumuz varsa kendi çevrelerinden başlamalarını istiyorum. Bitkileri, hayvanları direkt gözlemlenmelerini istiyorum. Onunla ilgili bir sunum, bir fotoğraf istiyorum. Çevrelerinden itibaren çıkarak bunu yaptırmaya çalıştım. Farklı bir bitkiyle karşılaşsa ismini bilmesede dahi istedim. Hepsi tek tek sunum hazırlayıp geldikleri oldu. Halbuki bilgisayarda sunum yapmayı bilmiyorlar. Ben illa ki sunum istemedim, kağıt kalemle de hazırlayın demiştim. Araştırmalarını istedim yani. Konunun ne kadarını öğrenciye vereceğimiz konusunda sıkıntı oluyor. Diyelim ki kazanıma baktığın zaman şunu vereceksin diyor ama fensinin sarmal bir yapısı var ya 5.sınıflarda bir kısmını, 6.sınıflarda bir kısmını vereceksin mesela ne kadarını vermem konusunda sıkıntı yaşıyorum. İlk senem olduğu için de sanırım ne kadarını vermeliyim ya da vermeliyim diyorum. Eksik görüyorsa kendimde önce

görmediysem çocuklara farklı bir şey verilecekse kendim için de ön hazırlık yapıyorum. Kazanımın dışına çıkmadan neleri verebileceğimi araştırıyorum.

**Öğretmen Hilal:** Kendimi yeterli görüyorum. Her şey de ben iyim dersek kendimizi geliştiremeyiz. Ama gayretliydik. Yeterli olduğumu düşünüyorum her yıl üstüne bir şeyler koyarak devam edersem öğretebileceğimi düşünüyorum.

Öğretmenlerden biri (PAPD), öğrencilerdeki kavram yanlışlarını genelde anlatım yöntemiyle aktardığını bazen kavram karikatürü gibi tekniklerden yararlanmaktadır. Diğer öğretmen (PAPO), kavram yanlışlarıyla ilgili tez çalışması yaptığını bu sayede ders içerisinde kavram yanlışlarına daha çok dikkat ettiğini söylemiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Meral:** Evet, öğrencilerde akıl karmaşası oluyor. Onlarda kavram yanlışlığı oluyor çok. Ben daha çok soyut kavramları somut hale getirmeye çalışıyorum. Mesela, ısı sıcaklık ünitesinde zorlanmışım. Sürekli günlük yaşamla ilişki kurduk. Şöyle mi denir böyle mi denir şeklinde. Bir çay bardağını eline aldığına ya da doktora gittiğinde ateşin olduğunda gibi ısı kavramı mı sıcaklık kavramı mı kullanılır gibi. Daha çok somut örnekler vererek kavram yanlışlarını bir nebze olsun azaltmaya çalışıyorum. Günlük yaşamdan örnekler verdiriyorum öğrencilere. ....5.sınıflarda kavram karikatürü kullanmışım.

**Öğretmen Melisa:** Aslında onunla ilgili bir özel bir çalışman olmazsa kavram yanlışlarına dikkat etmeden konuyu geçebiliyorsun. Ben gazlar konusunda kavram yanlışları ile ilgili tez çalışması yapıyorum. Özellikle o konuda dikkat ettim. Öğrencilere soru sorarak kavram yanlışlarını anlamaya çalıştım. Öğrenciler gazların var olduğunu düşünmüyorlar. Gaz çıkışı olduğunda gazın yok olduğunu düşünüyorlar. Öğrenciler de bu var mı nasıl giderebilirim diye düşündüm. Havanın da bir gaz olduğunu ortamda bulunduğunu yok olmadığını söyledim. Örneklendirmeye çalıştım. Sadece gazlar da değil birçok konuda var ama özellikle buna bakıp dikkat etmemiz lazım. Hepsine bakıyor muyuz belki bakamıyoruz. Mesela ısı sıcaklık konusunda vardı. Onunla ilgili akıllı tahtada ısının sıcaklık sıcaklığın ısı yerine kullanıldığı farklı örnekler verdik. Sınavda sorduğum zaman hataya düştükleri de oldu. Kavramların günlük hayatta kullanışı da etkiliyor bunu. Öğrenci ne kadar öğrense de kavram yanlışlığını gidermek mümkün olmuyor. Erime ve çözülme de öyle. Günlük hayatta da yanlış kullanıyoruz hatta ben bile bazen çözünme yerine erime diyecekmiş gibi oluyorum. Günlük hayattan ister istemez etkileniyorsun. Bunun için kavram haritası, kavram karikatürü kullanabilirsin ama öğrencinin beynindeki kavram yanlışlığını tamamen geçirmen mümkün olamayabiliyor.

**Öğretmen Hilal:** Kavram yanlışlarıyla alakalı fakültede derslerde sürekli araştırma yapmıştık. Kendi bölümümüze yönelik fakültede hocalarımın etkisi oldu araştırdığımızda önümüze gelen örneklerde elektriği akıyor telden elektrik geçmiyor gibi kavram yanlışları olarak üzerinde durulan örnekleri biliyorum. Bazılarını da doğaçlama öğrenciler arasında fark ediyorsun. Net bir kavram yanlışlığı şu an aklıma gelmiyor ama elektrik ısı-sıcaklık, ağırlık-kütle kavramları bunların hepsini çocuklar bu böyle diyerek bahsediyorum. Tekniklerin hiçbirini uygulamıyorum. Koşturmaya içinde kazanımları 4 saate sığdırmak için geniş geniş ders işleyemediğimizden hızlı yaşıyoruz yani böyle çok üzerine eğilmedim. Kavram yanlışlarından bahsediyoruz ama teknik olarak şu an sen söyleyince aklıma geldi hatta.

### 3.5.2 Öğretmenlerin PAB Sonuçları:

Öğretmenler ünitelendirilmiş yıllık plan, günlük plan hazırlamadıklarını ama gereken durumlarda hazırlama konusunda özgüvenlerinin yüksek olduğunu ifade etmişlerdir. Bir öğretmen (PAPD), plan yapmanın değil de planı uygulayabilmenin önemli, olduğunu ve kendisinin uygulama esnasında problemler yaşadığını ifade etmiştir.

Öğretmenler dersleri için laboratuvarın etkin olarak kullanılmasının farkında olmasına rağmen, bazı etkenler nedeniyle laboratuvar kullanımının gerektiği gibi gerçekleşmediği anlaşılmıştır. Öğretmenler daha çok sınıf ortamında gösteri deneyleri yapmaktadırlar. Laboratuvar malzemeleri konusunda yaşanan eksiklikler öğretmenlerin gösteri deneyleri yapmasına neden olmuştur.

Öğretmenler genellikle derslerinde fen bilimleri kazanımlarına uygun olarak geleneksel ölçme ve değerlendirme tekniklerine yer vermektedir. Bazı zamanlar derslerde alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerinden tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, gösteri gibi tekniklere yer verilirken, performans değerlendirme, portfolyo, kelime ilişkilendirme, öz değerlendirme ve akran değerlendirme gibi teknikler kullanılmamaktadırlar. Öğretmenler performans değerlendirme ve portfolyo için çok zaman alıcı teknikler olarak nitelendirdikleri görülmüştür. Portfolyonun her konu için uyarlanamayacağı da başka bir öğretmen (PAPO) görüşüdür.

Yine benzer bir tabloyla karşılaşmaktayız. Öğretmenler sınıf içinde bireysel farklılıklara dikkat ettiklerini ifade etmelerine rağmen bu durum için ek bir çalışma ya da teknik kullanmadıkları görülmüştür. Öğrencilerle birebir ilgilenme imkanı olmadığını dile getiren öğretmen (PAPO), öğrencilere dersini sevdirek ve onlara

başarı duygusunu tattırarak bireysel farklılıklarının önüne geçebileceğini düşünmektedir. Diğer öğretmen (PAPY), bireysel farklılığın daha çok erkek-kız olarak dersine karşı sergiledikleri tutumları ifade etmiştir. Bu öğretmen öğrenme seviyesi düşük öğrenciler için hitap edemediğini ve öğrencilerin “ fen dersi zor” anlayışını yıkamadığını aktarmıştır.

Öğretmenlerin kazanımlara göre ders içeriğinin nasıl anlamlı öğretileceği konusunda özgüvenlerinin yüksek olduğu görülmüştür. Öğretmenler eksiklerinin farkında olarak gerekli araştırmalar yapmaktadırlar. Öğretmenlerin pedagoji-alan bilgilerinin entegrasyonu hakkındaki sorulara yüzeysel cevap verilmesinden öğretmenlerin bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığı düşünülebilir.

Öğretmenler genel itibarıyla ortaokul seviyesindeki kavram yanlışları hakkında gerekli bilgiye sahiptirler. Fakat öğrencilere kavram yanlışlarını anlatırken düz anlatım yöntemi ile anlattıkları, kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi için herhangi bir teknik kullanmadıkları görülmüştür. Hatta öğretmenlerden birinin (PAPY), kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi için kullanılan teknikleri tamamıyla unuttuğu, araştırmacının ifadesi üzerine öğretmen bu teknikleri hatırladığı görülmüştür.

### **3.6 Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknoloji Alan Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar**

Bu kısımda öğretmenlerin teknoloji alan bilgileri; öğretmenlerin fen eğitiminde teknoloji bilgileri ile alan bilgilerini nasıl entegre ettikleri incelenmiştir.

*TAPD: Teknoloji-Alan Puanı Düşük, TAPO: Teknoloji-Alan Puanı Orta, TAPY: Teknoloji-Alan Puanı Yüksek*

#### **3.6.1 Teknoloji Bilgileri İle Alan Bilgilerinin Ders Entegrasyonu**

Öğretmenler derslerinde teknolojiye yer verdiğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerden biri (TAPO), okulunda sadece projeksiyon cihazı bulunduğundan dolayı projeksiyon

cihazı kullandığı zamanlarda öğrencilerin dikkatini çektiğini belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Leyla:** Derslerde teknoloji kullanılması gerektiğini düşünüyorum.....Evet, kullanım yeri ve zamanına göre.

**Öğretmen Müge:** Bence derslerde teknoloji kullanılmalı. Mesela benim derslerde teknoloji adına bir şey yok. Sadece projeksiyon var. Ben projeksiyonla işliyorum dersimi. Öğrenciler projeksiyonu televizyon olarak görüyor ya da ilginç bir şey gibi görüyorlar köy çocukları olduğu için. O yüzden görmedikleri için ders odaklı bakmıyorlar. Akıllı tahta olsa laboratuvar olsa belki bu kadar dikkat çekmez. Farklı bakıyorlar oyunmuş gibi bakıyorlar. Laboratuvar olmadığı için ben düz anlatım yapıyorum genelde. Bazen çocuklarla rol oynama tekniği falan yapıyoruz ama slayttan bir şey anlattığım zaman ya da komik bir şey gösterdiğim zaman dikkatini çekiyor arkadaşlarıyla konuşmuyorlar fazla.

**Öğretmen Hilal :** Tabi ki düşünüyorum. Teknoloji işimizi kolaylaştırıyor. Fen Bilimlerinde her deneyi yapamıyorsun teknoloji devamlı elimizin altında olmalı her an ulaşabileceğimiz şekilde olmalı. Ben de mümkün mertebe teknolojiyi kullanıyorum.

Öğretmenlerden biri (TAPD), teknolojinin fen bilimleri alt öğrenme alanlarının hepsinde kullanmanın gerekli olduğuna vurgu yapmış, biyoloji konuları için kullanılan teknolojik programlara değinmiştir. Diğer bir öğretmen (TAPO), derste teknoloji kullanımı belirlerken konunun özelliğine dikkat etmekte olduğunu ifade etmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Leyla:** Aslında fenin her alanında gerekir diye düşünüyorum..... Her alanda kullanabiliriz yani bütün alt dallarında. ....Mesela, biyoloji konusunda sistemleri öğretiyoruz. Şimdi yeni programlar çıkmış, 3 boyutlu çocuklara gösteriyorsun. Kağıdın üzerine akıllı telefonu tutuyorsun, uygulaması var. Kalbin atışını ya da iskelet sistemini gösteren yeni programlar var. Onlar çocukların ilgisini çekiyor. Biyolojide bunu kullanabilirim. Kimya alanında da biraz önce söylediğim gibi yapılması zor ya da patlamalı deneylerde yine kullanabilirim. Fizikte de kullanabiliriz yine. Çevreyi anlatırken ya da Dünya'mız ve Evren konusunda kullanılabilir diye düşünüyorum.

**Öğretmen Müge:** ....Mesela projeksiyonu çok sık değil de konusuna göre. Fizikte bir konu olduğu zaman pek kullanmıyorum. Ama Biyoloji konularında canlılar ünitesinde canlıların resimleri olsun özellikleri olsun bunları kitaptan değil de projeksiyon cihazıyla anlatınca daha iyi oluyor ben öyle yapmıştım dersimde.

İlk önce Biyoloji’ de kullanıyorum teknolojiyi. İkinci olarak astronomi de. Bu arada teknoloji dedik ben bunu köye göre düşünüyorum sadece projeksiyon cihazı olarak. Fizikte pek kullanmıyorum. Fizik’ te genelde mesela dengelenmiş kuvvet konusunda halat çekme yarışı yapmıştık. Bu aralar Güneş sistemini anlatıyorum. Gezegenleri falan hep slayttan anlattım. Çünkü sözel ya daha iyi oluyor.

**Öğretmen Hilal:** Astronomi alanında teknoloji gerekli. Bu beş alandan Fizik, Biyoloji alanında gerekli. Ortaokul derslerinde Kimya’ yı daha çok kendimiz anlatıyoruz. Bence en çok Astronomi, Fizik, Biyoloji alanlarında kullanıyoruz.

Öğretmenlerden biri (TAPD), fen dersi süreci içinde yer alan kavramların öğretimi için teknolojiden faydalanmadığını söylemiştir. Kavram öğretimini teknoloji kullanarak gerçekleştiren öğretmenlerin teknoloji yeterliliklerine bağlı olarak, teknolojinin kavram öğretiminin kolaylaştıracağı düşüncesindedir. Diğer bir öğretmen (TAPO), mikroskobun kavram öğretimi için önemli olduğunu örnekten yola çıkarak ifade etmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Leyla:** Kavramların öğretimi konusunda teknolojiden çok fazla faydalanmıyorum açıkçası. Kullanma imkanımız olursa öğretimi kolaylaştırılabilir tabi ki de. Bu biraz da teknolojiyi kullanan öğretmenin yeterliliğine bağlı, nasıl ve ne şekilde kullandığına bağlı. Eğer kavram öğretiyorum deyip, tahtayı açıp kavram şudur derse aslında yine etkisiz olur. Burada yine her zamanki gibi önemli etkenlerden birisi öğretmen. Ve öğretmenin teknoloji konusundaki yeterliliği diye düşünüyorum.

**Öğretmen Müge:** Mesela öğrenci bakteriyi bilmiyor. Okulda mikroskop yok. Tek hücreli canlıyı bilmiyor. Mikroskop olsaydı onu gösterseydim onu öğrenebilirlerdi. Hücre zarını bilmiyorlar. Bazı öğrenciler anlamıyor. Soğan zarını inceleyebiliriz. Daha sonra 7.sınıflarda aynalar konusunda teleskop getirip, çukur aynanın düz aynanın özelliklerini gösterebilirdim.

**Öğretmen Hilal:** Mutlaka teknoloji kullanıyoruz. Teknoloji bizim işimizi kolaylaştırıyor teknolojiye hakimsek. Daha çok somut kavramları anlatırken sınıf getirdiğin küçük bir şeyle gösterebilirsin ama soyut kavramları anlatırken simülasyon hazır görsel video üzerinden anlatıyorsun yoksa sadece çocuklara hayal kurdurmuş gibi bir şey oluyor.

Öğretmenlerden biri (TAPY), teknolojinin öğrenmeyi kolaylaştırdığını, dersin sıradanlaşmasının önüne geçtiğinden bahsetmiştir. Diğer bir öğretmen (TAPD), teknolojilerin her çeşidinin öğrencilerde anlamlı öğrenmeyi gerçekleştiremeyeceğine inanmaktadır. Bu öğretmen teknoloji çeşitlerinin ders sürecinde bazı zamanlarda

etkisiz kalabileceği görüşündedir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Leyla:** ..... Teknoloji olarak her çeşidi öğrencilerde etkili öğrenmeyi sağlayamayabilir. Mesela, çocukların pasif kaldığı belki zihnen aktif olacaklar ama yaparak değil. Örneğin, bir görsel izletirken çocuklar pasif belki dinlemeyecek o sırada, belki hayallere dalacak böyle olduğu zamanlarda çok etkili olacağını düşünmüyorum. Ama yine de dikkati çekme aşamasında bu yöntemle çocukların ilgisini çekebiliriz.

**Öğretmen Müge:** Düşünüyorum tabii ki kalıcı öğrenmeyi sağlıyor. Teknoloji kullandıkça yaparak yaşayarak öğrendiği için daha iyi oluyor. Sunuş yoluyla öğrenme değil de buluş yoluyla öğrenmeyi kullansak daha iyi. Sunuş yoluyla dersi hep ben anlatıyorum öğrenciler dinlemiyor hep konuşuyorum ilgilerini çekmiyorum. Ama buluş yoluyla bir şey yapsak derse ilgileri artıyor kendileri de katılıyorlar.

Mesela 8.sınıflarda Mayoz, Mitoz hücre bölünmelerinde düz anlatımla anlattım karıştırdılar. Ben de bir video buldum. Çizgi film gibi bir videoydu. Profaz, Metafaz evresi falan hepsini dinlediler iki defa. Sonra öğrencileri kaldırdım burada ne oldu diyerek sorular sordum. Sunum olduğu zaman video olduğu zaman akıllarında daha çok kaldıklarını gördüm.

**Öğretmen Hilal :** Olumlu yönde etkiliyor. Soyut kavramları özellikle bizim anlattıklarımız sadece anlatmayla tahtaya çizmeyle kalırsa daha havada kalır. Teknoloji anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırıyor, kuvvetlendiriyor diyelim.

Öğretmenlerin üçü de fen dersi için laboratuvarın öğrenmeye daha çok katkı sağlayacağı konusunda hemfikirdir. Öğretmenlerden biri (TAPD), laboratuvar teknolojilerinin öğrenciler için yaparak yaşayarak öğrenme sağlayacağından bahsetmiştir. Diğer öğretmen (TAPD), Kimya konuları için laboratuvarın çok önemli olduğunu vurgulamıştır. Laboratuvarı daha çok Kimya ve Fizik konuları için kullanacağını, Biyoloji konuları için teknolojiyi tercih edebileceğini söylemiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Leyla:** Evet, kesinlikle gereklidir diye düşünüyorum. Laboratuvar olmadan da ders işlenebilir ama laboratuvar olan fen dersi daha çok etkili öğrenmeyi sağlar. .... Öğrencilerin kalıcı öğrenmesini sağlar. Y yaparak yaşayarak öğrenirler. Laboratuvarda çocuklar birebir olarak her şeyi uygulayabilirler. Onlara bu imkanı sağlayabiliriz.

**Öğretmen Müge:** Bence % 100 gerekli. Seneye ben oluşturacağım laboratuvar. Örneğin, iki saat fen dersim vara birinde laboratuvarda işlerdim. Laboratuvarda işlediğimi de diğer derste tekrar ederdim. O zaman daha kalıcı olurdu.

Kimya 'da çok sıkıntı çekiyorum laboratuvar olmadığı için. Asit baz konusunda mesela hidroklorik asidi bilmiyor, pH çizelgesini ya da turnusol kağıdını görmediler de. Bunları derste örnek vererek test çözerek öğrettim. Öyle yaptım ama laboratuvarda olsa gözle görüyorlar elle dokunuyorlar duyu organı sayısı arttığı için daha iyi oluyor. Sözel olarak anlattığım zaman bir kulaklarından giriyor, diğerinden çıkıyor sadece çalışkan öğrenciler yapabiliyor. Laboratuvarı en çok Kimya ve Fizik için kullanırdım. Biyoloji' de daha çok teknoloji kullanırdım.

**Öğretmen Hilal:** Olmazsa olmazlardan birisi. Uyduruk her malzeme değil de MEB' in DAYM oradan toplu malzeme gönderiyorlar. Bazen öyle malzeme geliyor ki sen bile ne olduğunu bilmiyorsun. En alt tabakada pratik bizim kullanacağımız dinamometre, ampermetre, voltmeter bunların olması lazım yapabileceğimiz basit deneylerde devamlı kullanacağımız malzemeler. Ayrıca lab. ders işleyeceksen diğer branş öğretmenlerinden ayrı bir hazırlık yapmamız lazım. Lab,eğer bir şey yapacaksan bir iki gün öncesinden hazırlık yapmalısın yapacağın etkinliği bir gün önceden kendin yapmalısın. Her şeyi hazırlamalısın. Malzeme yoksa eksikse zaten o deneyi yapamıyorsun. Bizler daha fazla efor sarf ediyoruz. Lab. sorumluluğu var bir de. Lab deneylerini yaptığımızda en basit şeyleri uygulama yaptığımızda daha kalıcı öğrenme sağlıyor tabi ilgisini çeken öğrencilerde.

Öğretmenlerden biri (TAPD), dersi için dijital teknolojiler kullanmanın yanı sıra bazı konular da laboratuvar teknolojilerinden bazı konular içinse öğrencilerin birebir yapabileceği etkinliklerden faydalanmak gerektiğini vurgulamıştır. Diğer bir öğretmen (TAPO), derste öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrendikleri etkinliklerin, teknoloji ile öğrenmeye göre daha faydalı olduğuna inanmaktadır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Leyla:** ...Ama dediğim gibi teknoloji de yerine göre değişiyor. Hangi teknolojiyi kullandığına bağlı. Dijital teknolojiler de böyle daha çok olduğunu düşünüyorum ama diğer el yapımı etkinliklerde öğrenci aktif olduğu için daha fazla faydası olduğunu düşünüyorum.

**Öğretmen Müge:** Ben yaparak yaşayarak öğrendikleri için el yapımı etkinlikler öğrenme konusunda daha etkili. Ben kendi okuluma göre düşünüyorum. Tamam teknoloji daha ileri seviyede ama bir yere kadar bence. İnsan yaparak yaşayarak daha iyi öğrenir. Daha üst düzey

konular olduğunda ya da deneyle yapılamayacak konularda teknoloji daha iyidir. Kendi yapamazsa öğrenci teknoloji devreye girer.

Mesela 7.sınıflarda çukur aynanın ışınları topladığını tümsek aynanın dağıttığını öğretemiyordum. Bir de düz aynada görüntünün nasıl oluştuğunu, aynalara ışınları nasıl gelip gittiğini anlamıyorlardı. Ben de ödev verdim karton ayna falan getirdiler derste teleskop yaptık şimdi tüm öğrenciler yapıyor herkes katıldı çünkü.

**Öğretmen Hilal:** Konunun içeriğine göre mesela biyoloji konularında öncelikle ben anlatıyorum daha sonra simülasyon, videolardan yararlanıyorum. Okullarda Youtube 'a girilmiyor. Kendi flash belleğime indirdiğim videoları okulda akıllı tahtada açıyorum. Morpa kampus, EBA var. Buralarda ders anlatımları var videolar var bir DNA nasıl eşlenir? , hücrenin içi dışı nasıl? gibi görsel olarak resimler şekiller olabiliyor. Dersin içeriğine göre sıklıkla kullanıyorum. Fizik konularını daha çok kendim tahtada anlatıyorum. Biyoloji konularında daha çok teknoloji kullanıyorum. Kimya konularında orta derecede yararlanıyorum.

Malzemem yoktu bu yıl çok aktif kullanamadım laboratuvarı. Bize fakültede laboratuvarı şöyle böyle kullanmalıyız diye anlatıldı ama benim kendi şanssızlığım bütün malzemeler kırık döküktü. Bazı malzemeler karıştırılmış hemen pratik istediğim şekilde kullanabileceğim malzeme yoktu. Dinamometreyi alıyorsun kırık dökük çıkabiliyordu. Laboratuvar aktif olarak kullanmadım. Malzemem olsa da çok aktif kullanır mısın desen her sınıfta uygulanmıyor. Her sınıfın farklı ruhsal hali var her sınıfı laboratuvara alıp da eğitim vermek zor. Çocuk sadece senin anlattığına yoğunlaşmıyor özellikle erkek öğrenciler dağılmaya çok müsait. Dersimizle o an alakası olmayan laboratuvar malzemesini çıkartabiliyor.

Öğretmenlerden biri (TAPD), fen bilimleri alt öğrenme alanlarından belirli konularda dijital teknolojilerin kullanılabilirliğinden söz etmiştir. Bu öğretmen, dersinde kullanacağı dijital teknolojileri fen bilimleri alt öğrenme alanlarından biyoloji alanında daha çok tercih edebileceğini belirtmiştir. Diğer öğretmen (TAPO), fizik öğrenme alanında dijital teknolojiler kullanmanın zaman tasarrufu sağlayacağından bahsetmiştir. Diğer bir öğretmen (TAPY), ise Fizik konularında sanal laboratuvar uygulamalarından yararlandığını ifade etmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Leyla:** Mesela, ben fenin alt öğrenme alanlarından biyolojide dijitali tercih ederdim. Fizik ya da Kimya'da daha çok diğer teknolojileri kullanırdım. Ama yeri geldiğinde onlarda da dijital teknolojileri kullanırdım. Sistemler konusunda mesela dijital teknolojileri

tercih ederim. Dünya ve Evren konusunda da kullanabilirim. Kimya'da kimyasal tepkimelerde, periyodik sistemde kullanabilirim.

....Atom konusunda da dijital teknolojileri kullanabilirim. Ancak elektrik konusunda daha çok öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrenmesi için önlerine malzemeleri koyup deney düzeneği kurdurarak kendilerini keşfetmelerini sağlıyorum.

...Mesela kuvvet-hareket,elektrik gibi konularda daha az kullanırım. Atom konusunda dijital teknolojileri kullanılabılır. Atom konusu hayali bir şey olduğu için deney yaparak da gösteremiyoruz. Yine daha çok atomları öğrencilerin modellemesini istiyoruz ama dijital teknoloji kullanmak daha mantıklı diye düşünüyorum.

**Öğretmen Müge:** ....Başka kullanılacak hangi dijital teknoloji var ki? Akıllı tahta, projeksiyon cihazı yani. Akıllı tahta olsa mesela dersin çoğunda kullanırdım. Özellikle Fizik' te kuvvetle ilgili bir örnek yaparken tahtaya ben yazıyorum öğrenci yazıyor onu bekliyorum. Vakit kaybı oluyor. Ama akıllı tahtada örneği çözsük çocuklar görürdü yazmaya ayıracağımız zamana bir soru daha çözerdik. Mesela 5. sınıflarda konu az olduğu için etkinlik yapmak lazım akıllı tahtadan video izleyebilirdik. Olsaydı oyunlar oynardık daha etkileşimli olurdu.

**Öğretmen Hilal :** Mesela yer biliminde, astronomi konularında laboratuvar teknolojilerini kullanıyoruz. Biyoloji konularında hem dijital hem laboratuvar teknolojilerini kullanıyoruz. Fizik konularında çoğu deneyi yapamadığımız için dijital teknolojiler kullanıyoruz. Kimya için özellikle laboratuvar teknolojileri diyorum. Hep kimya deneylerini yapmak için.

Biyoloji' de DNA'nın kendini eşlemesi, hücrenin mitoz, mayoz bölünmesi kromozom ve hücre sayılarında değişim bununla ilgili simülasyonlar var. Mikroskopta büyütülmüş görseller var. 6.sınıflarda hücreyle başlıyoruz ribozom protein üretmesini görsel olarak yapmışlar simülasyon yararlanıyorum. 7.sınıflarda sindirim sistemini anlatıyorum besinler nasıl sindirime uğruyor belgesel çekmişler. Hatta 6.sınıflarda dolaşım sisteminin görsel çizgi filmini bile yapmışlar. 2-3 yıldır onu izletiyorum ben. Fizik konularında elektrik konularında yapılmış deneyler, Morpa kampüste sanal laboratuvar deneyleri var akım vs değerlerini biz değiştirip sonucu görüyoruz. Enerjinin korunumu, kuvvet, ağırlık konularında da sanal deneyler var onlardan yararlanıyorum.

Öğretmenlerden ikisi (TAPD ve TAPY), fenin alt öğrenme alanlarının konu içeriğine bağlı olarak dijital teknolojiler ve laboratuvar teknolojilerinin kullanım süresinin değişebileceğini ifade etmiştir. Öğretmenlerden biri (TAPO), derste teknolojinin belirli bir kullanım süresi olması gerektiğine değinmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Leyla:** Soyut kavramlar öğretilirken daha çok dijital teknolojiler kullanılacağını söyledik. Bu durumlarda daha uzun süreli dijital teknolojiler kullanabilirim. Diğer teknolojileri de aynı şekilde o konuda yapmam gerekiyorsa daha uzun süre yer veririz. Bu konunun içeriği ile alakalı.

**Öğretmen Müge:** Derste teknoloji maksimum 25 dakika kullanılmalı. Az kullandığında da çok kullandığında da sıkılma oluyor. Girişte dikkat çekmek için kullanırsın konuyu anlattıktan sonra videolarla desteklersin sonra videonun hakkında konuşursun o şekilde.

Tabi ki değişik bir Fizik ile Kimya deneyini yapma süresi farklıdır. Asitle bazı karıştırdın tuz oluşacak çökeltme olacak bekleme gerekecek Kimya’da süre artabilir. Teknoloji kullanırken de öyle. Çünkü kazanımlar farklı, konular farklı teknolojiyi kullanma süresi de farklı olur.

**Öğretmen Hilal :** Tabi ki bazı konular öğretmesi kavratması zor oluyor bazı konular var somut anlatıyorsun öğrenci hemen kabulleniyor. Fizik, Kimya, Biyoloji olarak da değişik bu alanların konu içeriğine göre de değişik. Bir elektrik konusunu soyut kavramlar var artı eksi yükler, akım, direnç bunları görselleştirerek anlatıyorsun. Bir elektrik konusu ile ağırlık konusunu anlatmak aynı değildir.

Öğretmenler teknolojilerin fen dersi konularına seçimi hususunda kazanımlara bakarak karar verdiklerini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerden biri (TAPY), dersi için gerekli teknolojiyi video ya da görsel olarak internetten araştırdığını belirtmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Leyla:** Teknoloji imkanımın daha iyi olduğunu varsayarsam, teknolojiyi seçme konusunda doğru karar verebileceğime inanıyorum. Kazanımları inceleyip, hangi etkinliğin hangi kazanıma uygun olacağını düşünüp karar vereceğime inanıyorum.

**Öğretmen Müge:** Ben kendim konuyu anlattıktan sonra baktım olmadı evde araştırdım internetten. Projeksiyon cihazıyla videoyla anlattım. Zaten kazanıma ya da konuya baktığım zaman anlatarak mı yoksa bir hikayeye mi bir videoyla mı daha iyi olacağının kararını o an veriyorsun.

**Öğretmen Hilal :** Evet tamamen ben kendim o konuyu nasıl öğretebilirim diyerek kendim o konuları nasıl iyi verebileceğimi düşünerek doğaçlama şekilde o günün durumuna göre geliyor. Şunu da söyleyeyim biz fakültede çok alt kademeyi öğrenmedik neyi ne kadar anlatmış, nasıl anlatmış bunları öğrenmedik. Yeni atanan öğretmenlerin çalışması lazım. Ben de başlarda çalıştım bir yıl boyunca. Özellikle internetten araştırdım, daha sonra 12-13 yıllık öğretmen kuzenim var içinden çıkamadığım konuların dersin planlama aşamasında değil de

kafamızda oturmayan şeyleri zaten anlatamazsın o durumlarda danışıyorum. Dersimi mutlaka önceden çalışarak planlıyorum.

Öğretmenler ders içine entegre edilen teknolojilerin olumlu ve olumsuz yönlerinin olabileceğinden bahsetmişlerdir. Öğretmenlerden biri (TAPD), teknolojinin sık kullanılmasının dersi sıkıcı hale getirebileceğini eski-yeni moda akımlarına benzeterek dile getirmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Leyla:** Etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağlayabilir. Konusuna göre ve yerinde kullanılırsa, değerlendirme sürecinde zamandan kazanç sağlayabiliriz. Dikkat çekme aşamasında öğrencilerin dikkatini çekmede kullanabiliriz. Öğrencilerin bu dönemde dijital teknolojilere çok ilgisi var. Onlara oradan ödev verirse aktif bir şekilde ödevlerini yapmalarını sağlayabiliriz. Yapamayacağımız deneylerde de aynı şekilde teknoloji ile gösterme yapma şansımız var. Olumsuz yön olarak uzun süre kullanılırsa sıkıcı olabilir. Bir süre sonra öğrenciler buna da alışıp sıkıcı diyebilirler. Hani eskiye dönüş vardır ya moda olarak. Kıyafetler de falan da oluyor, o zaman modaymış sonra geçmiş diğer modaya. Sonra bakmışlar aslında eski moda da güzelmiş. Yeniden eski modaya dönmüşler. Böyle olacağını da hiç düşünmüyor değilim yani. Yine öğrenci aktif olmalı bence ama uzun süre derste teknoloji kullanılırsa öğrenci sıkılır. Herkes sıkılır.

**Öğretmen Müge:** Dediğim gibi öğrencileri sıkabilir çok uzun süre kullanılınca dersten kopuyor. Bence belli bir süresi olmalı. Teknoloji yaşadığım yere göre de farklılık gösterebilir. Bizim köy için düşündüğüm zaman her teknoloji kullanılmaz öğrencilerin dinlemeyeceği şeyler olur. Bence her okulun seviyesine göre teknoloji araç gereçleri olmalı. Teknoloji duyu organlarına daha fazla etki edeceği için öğrenme daha kolay gerçekleşecektir.

**Öğretmen Hilal :** Ben genel olarak olumlu yönlerini görüyorum ders içinde. Benim dediğim gibi işimi kolaylaştırdığı için akıllı tahtanın, simülasyonların, videoların olsun öğrencileri derse bağlama açısından güdülenmesi olumlu yönünü görüyorum. Akıllı tahtayı eğitim dışı teneffüslerde öğrenciler müzik açıyorlar oynuyorlar olumsuz yönleri mesela ama ders içinde farklı yönler dağılmazsa konu önceden planlarsan tabi olumsuz yönü olmuyor. Videoyu kendin izlemeden öğrencilere izlettirmemen gerekiyor. Mesela videonun bir kısmında lise konusunda giriş yapmış sen bunu toplayamayacaksan sana ekstra da sorun çıkar. Olumsuz yönüyle karşılaşmadım.

### 3.6.2 Öğretmenlerin TAB Sonuçları:

Öğretmenler derslerinde teknolojiyi kullanmaktadırlar. Öğretmenler teknolojinin fen bilimleri alt öğrenme alanlarının tümünde kullanmanın gerekli olduğuna vurgu

yapmışlardır. Fakat fen bilimleri öğrenme alanlarının hangisinde daha çok kullandıkları konusunda öğretmenler farklı düşüncelere sahiptir. Bir öğretmen (TAPY), teknolojiyi en çok kullandığı alanları astronomi, fizik, biyoloji şeklinde sıralarken diğer öğretmen (TAPO), biyoloji, astronomi olarak sıralamıştır.

Öğretmenler teknoloji kullanmayı tercih ettikleri konu alanlarını açıklamışlardır. Dünya ve Evren, vücudumuzdaki sistemler, DNA'nın kendini eşlemesi, hücrenin mitoz- mayoz bölünmesi, periyodik sistem, kimyasal tepkimeler, atom konularında dijital teknolojilerden yararlanmaktadırlar. Bir öğretmen (TAPY), elektrik, enerjinin korunumu, kuvvet, ağırlık konularında sanal laboratuvar uygulamasından yararlanmaktadır.

Öğretmenler dersler için teknolojinin kolaylık sağladığını, kavram öğretimi için teknoloji kullanmayı tercih etmeseler de soyut kavramların anlaşılmasının kolaylaştığını ifade etmişlerdir. Bir öğretmen (TAPO), özellikle mikroskop teknolojisinin bakteri, hücre zarı gibi kavramların anlaşılması için gerekli olduğunu dile getirmiştir.

Öğretmenler derslerinde teknoloji kullandıkları zaman olumlu tepkilerle karşılaşmışlardır. Öğretmenler teknolojiyi özellikle dikkat çekme aşamasında kullanmaktadırlar. Teknoloji kullanımın öğrenme alanlarına göre farklılaştığı öğretmenler tarafından vurgulanmıştır. Öğretmenler daha çok öğrencilerin kendilerinin yapacağı el yapımı etkinliklerin dijital teknolojiye göre daha fazla katkısı olduğuna inanmaktadırlar.

Öğretmenler fen dersi için laboratuvarın öğrenmeye daha çok katkı sağlayacağını düşünmektedirler. Laboratuvar veya laboratuvar araç-gereçleri, kimyasal maddeler olmadığı için sıkıntı yaşayan öğretmenler öğrenciler için birebir laboratuvar ortamında ders işlemenin özellikle Kimya, Biyoloji konuları için önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Laboratuvarda ders işlemenin, deney yapmanın her sınıf için uygun olmadığını belirten öğretmen (TAPY), sınıfın ruh halinin bunu belirlediğini belirtmiştir. Ayrıca öğretmenler teknoloji kullanım süresinin fen bilimleri öğrenme

alanlarına göre farklılaştığını hatta bu alanlar içerisinde yer alan konu içeriğine bağlı olarak da değişebileceği düşüncesindedirler.

Öğretmenler teknolojilerin fen dersi konularına seçimi hususunda kazanımların yapısına göre karar vermektedirler. Öğretmenler genel itibariyle derste teknoloji kullanımının anlamlı öğrenmeye katkı sağlayacağı, dikkat çekme ve güdülenme aşamalarına etki ettiğini belirtmişlerdir. Öğretmenler derste teknoloji kullanımının öğrenmeyi kolaylaştırmanın yanı sıra teknolojinin sıkça kullanılmasının öğrenciler için dersin sıkıcı hale gelebileceği düşüncesindedirler.

### **3.7 Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknoloji Pedagoji Alan Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar**

Bu kısımda öğretmenlerin teknoloji pedagoji alan bilgileri; öğretmenlerin fen eğitiminde teknoloji bilgileri, pedagoji bilgileri ve alan bilgilerini bir bütün olarak derse nasıl entegre ettikleri incelenmiştir.

*TPAPD: Teknoloji-Pedagoji-Alan Puanı Düşük, TPAPO: Teknoloji-Pedagoji-Alan Puanı Orta, TPAPY: Teknoloji-Pedagoji-Alan Puanı Yüksek*

#### **3.7.1 Teknoloji Bilgileri, Pedagoji Bilgileri ve Alan Bilgilerinin Derse Entegrasyonu**

Öğretmenlerin üçü de derslerde daha çok tanınmış öğretim yöntem-tekniklerine yer vermektedirler. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Derslerimde öğretim yöntem ve teknikleri olarak işbirlikli öğrenme yöntemini uyguluyorum. Sunuş yoluyla daha çok proje yöntemini kullanıyorum. Problem çözme yöntemini kullanıyorum ama proje ve problem çözme yöntemini hazırlamayı daha çok ev ödevi olarak veriyorum.

**Öğretmen Müge:** Örnek vereyim. 5.sınıflarda Ay tutulması konusunda Güneş, Dünya, Ay bunların büyüklerinin karşılaştırılması kazanımı var ilk olarak. 3 öğrenciyi tahtaya kaldırdım. Kilolu, ondan biraz daha kilolu ve zayıf bir öğrenciyi. Güneş, Dünya ve Ay olarak isimlendirdik öğrencileri. Sınıfta her geldiğimde ona güneş diğerine dünya diğerine ay diye hitap ediyorduk. Herkesin aklında kaldı bu. Yine aynı şekilde 6. sınıflarda yaptık. Orda da

Ay'ın evreleri var. Güneş, Dünya, Ay yaptık öğrencileri. Ay'ı hareket ettirdim kendi eksenini etrafında döndüğünde Dünya kendi eksenini etrafında döndüğünde Ay'ın evrelerin hilal dolunay nasıl oluştuğunu gösterdik. Rol oynama yaptım. Beyin fırtınasını yaptım. Kulaktan kulağa yapıyorum 5. sınıflara. Başka yöntem teknik yapmıyorum. Rol oynama da çok iyi anlıyorlar onu yapıyoruz daha çok. Ben zaten düz anlatım yapıyorum. Öğrenciler çok iyi olmadıkları için genelde böyle, arada buluş yoluyla yapıyorum. İşbirlikli falan hiç yapmadım sınıf hiç durmuyor. 8. sınıflar daha büyük olduğu için ilgilenmiyorlar. 5. sınıflarda kalabalık olduğu için uygulayamıyorum ben de bıraktım.

**Öğretmen Gizem:** En çok zihin haritası, kavram haritası, beyin fırtınası, rol oynama, drama kullanırım. Kısmen altı şapkalı düşünme tekniği falan yapıyorum.

Öğretmenler dersi planlama sürecini nasıl yaptıklarını açıklamışlardır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Ders planı hazırlığım yok. Öğretim programı doğrultusunda işliyorum sadece işleyeceğim konuyla ilgili hazırlık yapıyorum. İnternette araştırma yapıyorum neler yapılabilir diye o şekilde. Vermek istedikleriyle verdiklerin değişebiliyor. Sınıfa girince farklı oluyor. Öğrenciye sınıfa göre değişiyor.

**Öğretmen Müge:** Günlük plan hazırlıyorum her sınıf için. Kendim hazırlamıyorum hazır alıyorum internette çok zor bir şey çünkü. Öğrencinin, okulun durumuna göre yapılacak etkinlikleri kendim düzenliyorum ekliyorum çıkarıyorum. İlk dönem çok hazırlanıyordum. Ciddin ders anlatamıyordum. Yazıyordum okuyordum çalışıyordum. İkinci dönem kendimi topladım bence o alışma süresiydi.

**Öğretmen Gizem:** Günlük plan yapmıyorum beynimde yapıyorum çünkü. Yapacağım şeyleri tek tek yazmıyorum genelde kafamda planlıyorum. Pazartesi günü o bir haftayı planlarım video, animasyon ne kullanacaksam ayarlarım ya da soru etkinlik. Akıllı tahtada her şeyim var orada olmayana da hazırlar gelirim derse.

Öğretmenler ders sürecini içerik-pedagoji-teknoloji açısından yazılı halde ders planı yapmadıklarını, ders notları oluşturduklarını ifade etmişlerdir. Ders notu hazırlamak için ders kitabından birebir yararlanmadıklarından bahsetmişlerdir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Yazarak hazırlamıyorum tamamen şunu bunu yapayım dediğim sayfam yok sadece küçük küçük notlarım var. Kitaplarım var okulda. Çalışma sayfaları yapıp onları kullanıyorum.

**Öğretmen Müge:** Ders kitabını pek kullanmıyorum. Yardımcı kitaplardan yararlanıyorum.

**Öğretmen Gizem:** Hazır ders notlarım var bazen birkaç yayını birleştirir ders notu hazırlarım. Ders kitabını birebir işlemin. Ders kitabını kullanma oranım % 25' tir. Planı hazırlarken de çok faydalanmıyorum. Bu sınıf seviyesine göre değişebiliyor. 6. sınıfların kitabı çok yoğun onlarda sık kullandım. 8. sınıflarda teog sınavına yönelik olarak ders kitabını tarıyorduk.

Öğretmenler öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklardan haberdar olduklarını fakat bu durum için alan-pedagoji-teknoloji bütünleştirmesinin zor olduğunu dile getirmişlerdir. Öğretmenlerden biri (TPAPD), BEP kapsamındaki öğrencilere sorumluluk vererek sınıf hakimiyetini sağladığına değinmiştir. Diğer bir öğretmen (TPAPY), BEP kapsamındaki öğrenciler için ne yapması gerektiğini bilmediğini ifade etmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Sınıfta hiperaktif öğrencim var ve BEP'li öğrencim çok fazla. Sınıfta öğrencilere hakimiyet sağlayıp ders anlatmak beni çok yoruyor. Görevler veriyorum o öğrencilere genelde. O sınıfa ilk girdiğim zamanlar ne yapacağımı bilemedim öğretmenler odasına ağlamaklı halde gittiğim oldu. Öğretmen arkadaşlarıma sordum onlar şu şu öğrencileri dışarı çıkarabilirsin dediler. Ama ben fakültede böyle öğrenmedim. O öğrencilerin dışlanmaması gerekir. Bunu yapmıyorum o öğrencileri sınıf dışına çıkarmıyorum. Sorumluluk veriyorum. Sen tahtayı sil sen şurayı oku diyerek. Zaten sorumluluk verince daha iyi oluyor sessiz de oluyorlar. Ya da yanımda tutuyorum diyorum ki hadi sen bugün benim yardımcım ol diyerek görev veriyorum.

**Öğretmen Müge:** Farkındayım ama ayrı bir şeyler yapamıyorum. Zaten teknolojik olarak imkanım olmadığını söylemişim. Tekdüze bir anlatım yapıyorum, ara ara yaptığım etkinliklerle bunu sağlamaya çalışıyorum.

**Öğretmen Gizem:** BEP' li öğrencilerim için ne yapmam gerektiğini bilmiyorum çünkü bunun eğitimini almadım. Nasıl faydalı olabileceğimi bilmiyorum. O çocuklara oyun oynatarak ya da animasyon vs olursa yaptırıyorum. Zaten teknoloji kullanarak da görsel, işitsel zekâya hitap ediyorum. Drama falan yaparak bedensel zekaya hitap etmeye çalışıyorum. BEP'li öğrenciler için bu dengeyi kuramam ama sözel, bedensel zekaya sahip öğrenciler için bu alan-teknoloji-pedagoji dengesini sağlamaya çalışırım.

Öğretmenler fen bilimleri dersi alt öğrenme alanları için çeşitli teknolojilerden faydalandıklarını ifade etmişlerdir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Fizik için akıllı tahtadaki simülasyon, video kullanıyorum. Ama ben genelde görerek dokunarak yapacağı etkinlikleri tercih ediyorum 5.sınıf oldukları için. Bir mum, el feneri bir gölge oluşturmak bunları yapmalarını istiyorum. İzlemekten ve duymaktan daha çok öğrenciyi işin işine katmayı istiyorum. Geçenlerde fosil yaptık kille kendimiz şekil verdik yapraklarla. Bunu öğrenciler yaparken keyif aldığımı düşünüyorum. Kimya olarak çok fazla aktivitem olmuyor. Lab. olmadığı için ve 5. sınıflarda çok kimya konusu yok. O yüzden direkt teknoloji ne varsa onu kullanıyorum Kimya’da.

**Öğretmen Müge:** Teknolojik imkanım yok ama öğrenme alanlarına uygun teknolojiden yararlanırdım. Şu an kendimi yeterli hissetmesem de öğrenirdim.

**Öğretmen Gizem:** İçeriğe uygun teknoloji bulurum herhangi bir sıkıntı yaşamam. En çok teknolojiyi zaten Astronomi, Fizik sonra Kimya en az Biyoloji’de kullanıyorum.

Öğretmenler ders içeriğiyle teknoloji ve pedagojiyi nasıl entegre ettiklerini açıklamışlardır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Konu konu geldiği zaman ayarlamaya çalışıyorum açıkçası. Eba’da özellikle animasyon ya da Youtube’deki çeşitli videolar internetteki fen bilgisi gruplarındaki video ya da çalışmalar bunları akıllı tahtada uygulayıp öğrencilere gösteriyorum. Canlıların sınıflandırılması konusunda mesela semenderin görselini gösteriyorum. 5. sınıflarda işbirlikli öğrenmeyi kullanıyorum. Çoklu zeka yönteminin tüm zeka çeşitlerini yapamam da çeşitlendirmeye çalışıyorum. Şu an ‘‘ Yer Kabuğu’’ ünitesinde doğacı zekaya hitaben bahçeye çıkarıp etkinlik yapmaya çalışıyorum. Kayaçların nasıl oluştuğunu ne olduğunu anlatmak için çıkmak lazım. Kitapta yer alan hikayelerle de anlatıyoruz. Bazen internetten bulduğum müziği açıyorum. Bulmaca çözüyoruz. Yüksek lisans eğitimimde çoklu zeka ve işbirliği yöntemi üzerine çalıştığım için bunlara daha çok dikkat ediyorum ve kullanıyorum. Öğrencilere grup çalışması yaptırıyorum genelde. ‘‘ Işık ve Ses’’ konusunda sınıfı gruplara ayırdım. 25 kişilik bir sınıfım var genelde onlarda çok etkili olabiliyorum onlarda yaptım. Öğrencilerin konuları birbirine anlatarak daha sonra diğer grup üyeleri ile paylaşım yapmasını sağlıyorum.

**Öğretmen Müge:** Mesela yedinci sınıflarda çözeltiler konusu var sıcak su soğuk su ile şekerin çözünmesi ile ilgili deney yaptık. Çocuklar bunu gördü çocuklar kendi yaptı hiç karışmadım. Daha iyi oldu.

**Öğretmen Gizem:** Biyoloji ünitelerinde daha çok yazdırırım. Sınıfta etkinliği yaptırırım, evde yazdırırım. Bazen zamanım kalırsa sınıfta yazdırırım. Hücre falan yapmıştık pet tabaklara. Bitki hayvan hücresini de kıyaslar.

Fizik konuların iş enerji, sürat, kuvvet o ünitelerde çocuklar soğuyorlar dersten. Orada ben de hayatı falan sorguluyorum modları da düşük oluyor. Etkinliği yapıyorum yine. Matematikteki eksiklerinden dolayı m/s yi km/sa çevirmeyi falan yapamıyoruz. Animasyon kullanıyorum daha çok.

Astronomi ünitelerinde en çok benden kaynaklı herhalde astronomiyi çok sevdiğim için derslerde yeri geldikçe hatta teneffüslerde değiniyoruz. Bir şekilde astronomiye bağlıyoruz. Uzaydan atılıyorlar sürtünme kuvveti konusunda olsun, biyolojide uzaya çıktıkları zaman astronotların kasları açılıyor boyları uzuyor falan diyerek konuları bağladığımda oluyor. Belgesel izliyoruz. Hiçbir şey bulamasam 5. sınıflara astronot resmi veriyorum kesip boyama yapıştırma yapıyoruz. Bazen bisküvilerden ayın evresi yapıyoruz bazen plastik tabak kullanıyoruz.

Öğretmenler derslerinde alan pedagoji ve teknoloji dengesini kurmakta kendilerini nasıl hissettiklerini açıklamışlardır. Öğretmenlerden biri (TPAPO), teknoloji konusunda eksikleri olduğunu ifade ederken, diğer bir öğretmen (TPAPD) gerekli durumlarda diğer fen bilimleri öğretmenlerinden yardım aldığından bahsetmiştir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Kararı kendim verebiliyorum özgüvenim var ama tamamen ben odaklı değilim. Şu konu için şu teknolojiyi şu tekniği kullanayım diyorum daha sonra diğer fen bilimleri öğretmenine soruyorum danışıyorum uygun mudur diye. Öğrenciye bir şey veriyorsak eğer doğru olup olmadığının değerlendirilmesi gerekiyor. Benden daha iyi olan hocalar var çünkü.

**Öğretmen Müge:** Kendimi alan bilgisi konusunda iyi görüyorum. Teknoloji konusunda da yeterli değilim kullanmayınca da yeterli hissetmiyorum. Akıllı telefon, bilgisayar rahatlıkla kullanıyorum. Ama öğrenciler için akıllı tahtayı bilmiyorum eğitim de verilmedi. Pedagoji olarak da bir sıkıntım yok. Sadece sınıf yönetimi konusunda çok iyiyim diyemem. Girdiğim sınıflar çok ses çıkartıyordu. 5E modelini uyguladım özellikle dikkat çekmeye çalıştım hikayeye olayla başladım öğrenci bana odaklanıyor direkt. Derse materyalle girince dikkat çekiyor şekilde.

**Öğretmen Gizem:** Mükemmel değilim ama yapmaya çalışıyorum. Birçok öğretmene göre de daha iyi yaptığımı düşünüyorum.

Öğretmenlerden biri (TPAPD), fen bilimleri dersini daha etkili kılmak için alan-pedagoji-teknoloji dengesinin kurulmasının öğretmene bağlı olduğunu ve teknolojiyi birebir uygulama yaparak öğrenmenin önemli olduğunu altını çizmiştir. Bir diğer

öğretmen (TPAPO) öğretmenlerin yeni çıkan teknolojiler ve öğretim-yöntem-teknikleri konusunda bilgilendirilmesi gerektiğini düşünmektedir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Öğretmenin sınıf yönetiminde aktif olması gerekiyor. Öğretmenin alan bilgisi, Fizik, Kimya, Biyolojisi çok iyi olması lazım ve sınıf seviyelerine inebilmesi lazım. Çünkü biz fakültede öğrendiğimiz terimleri ortaokulda kullanamıyoruz. Teknoloji olarak hizmet içi eğitim çok önemli teknoloji ile birebir uygulama yapmak önemli. Öğretmenin yaşam enerjisi olması lazım. Mesleğinin başında ve sonunda olan öğretmenlerin enerjisi çok farklı çünkü.

**Öğretmen Müge:** Bence her okulda lab. olmalı. Öğretmenlere bu konuda ders verilmeli. Yeni çıkan teknolojileri takip etmem zor teknolojiyi de kullanmıyorum beni bu konuda eğitebilirler. Başka okula atandığımda o öğrencilere bir şey katamayacağım. İster köy ister ilçe ister merkez olsun her öğretmen yeni çıkan teknolojilerden yeni çıkan öğretim yöntem tekniklerinden bilgilendirilmesi lazım. Müdür dersine giriyor. Ben okula ilk başladığım zamanlar da müdürden uyarı aldım çok üst düzey anlatıyorsun diye. Bunun farkında değildim müdür söyleyene kadar. Zaten görüyordum öğrenciler anlamıyor kendi kendime düşünüyordum neden anlamıyorlar diye. Daha sonra öğrenci seviyesine inmeye başladım. Şu an öğrenci seviyesine düşünce daha iyi anlamaya başladılar.

**Öğretmen Gizem:** Sürekli kendini geliştirmeli diye düşünüyorum. Ben yeni yöntem ne çıkmış diye araştırıyorum üniversitedeki öğrendiğimle kalmıyorum.

Öğretmenlerden ikisi (TPAPD ve TPAPO) yeni çıkan teknolojileri birebir takip edemediklerini, diğer öğretmen (TPAPY) ise teknoloji ile ilgili gelişmeleri ve birçok teknolojik uygulamayı yüksek lisans eğitimi aldığı üniversitedeki öğretmenden öğrendiğini ifade etmişlerdir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Birebir takip edemiyorum araştırmıyorum. Arkadaşlarım derse ya da ben görürsem öyle haberdar oluyorum. Yeni teknoloji çıksa önce kendim içeriğini okurum anlamaya çalışırım sonra ben yapabiliyor muyum diye sorarım kendime. Yapabilirsem dersem daha sonra öğrencilere uygularım. Konunun gidişatına göre kazanım kazanım değişiyor. Teknolojiyi ya da öğretim yöntem tekniklerini kazanımın uygunluğuna karar verdikten sonra uygularım. Her konuya da her etkinlik uymadığı gibi teknoloji de uymuyor. Tartışır araştırır gibi kazanım sonu ifadelerini yaptırmaya çalışıyorum. Projedir işbirlikli yöntemdir. Öğrenciler de istekli olursa yaptırıyorum. Münazara da yaptırıyorum küçük de olsa sınıf ortamında yapmaya çalışıyorum.

**Öğretmen Müge:** Hiç takip edemiyorum. Daha öncekileri de kullanmadığım için yeni çıkan teknolojiyi de kullanmada istekli olmam. Teknolojiye sahip olmadığım için teknoloji ilgimi çekmez. Ama yeni bir öğretim tekniği veya bir etkinlik çıkarsa o zaman kullanmaya çalışırım. Okulumda imkan olduğu için. Kendim bakarım yapabilir miyim diye kendimi değerlendiririm kendime güvenirsem sınıfta yapabilirim.

**Öğretmen Gizem:** Teknolojiyle ilgili gelişmeleri takip ederim. Benim yüksek lisans yaptığım üniversitede Sedef Bilici hocamız vardı. Dersi vardı ‘‘ TPAB’’ diye orada çok şey öğrendim. Onun çok pahalı oyuncakları vardır. Mesela ona karşı yürürsün bilgisayardan senin hızının grafiğini falan çıkaran uygulamalar vardı. Bilmediğim şeyleri de Sedef Hoca’dan öğrendim. Hocanın da grubu sosyal medyada. Yeni bir uygulama ya da teknoloji çıkarsa da o paylaşıyor oradan takip ediyorum. Mesela ‘‘ Plickers’’ diye uygulama var onu telefonuna indiriyorsun. Çocuklara kağıt veriyorsun barkod gibi. Sınıfı tarıyorsun cevapları görüyorsun pratik olarak. Benim tel bozuldu uygulayamadım ama bunu uygulamayı düşünüyorum. Bu tür uygulamaları da orada görüyorum.

Öğretmenler fen dersi içeriğiyle teknoloji-pedagoji entegrasyonu konusunda diğer fen bilimleri öğretmenlerine öncülük edebilecekleri konusunda hemfikirlerdir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Elektrik konusunda etkinlik yaptıracaktım kablo vs. malzeme eksikliği vardı ben üsteledim istedim. Diğer öğretmen arkadaşlar da benden görüp yaptılar. Bendeki etkinliği ya da çalışma yaprağı hazırlayınca görüyorsa ben de yapayım hocam dedikleri oluyor. Ben de aynı şekilde yardımlaşıyoruz birbirimiz ile etkileşim halindeyiz.

**Öğretmen Müge:** Şu an zümrem yok ama birbirimize yardımcı olabiliriz karşılıklı olarak. Ben de öncülük yapabilirim.

**Öğretmen Gizem:** Evet öncülük ederim o yeteneğim var. Yapı gereği organizasyon bu tür olaylara girişkenim. Onlara da öncülük ederim her konuda.

(Sude Öğretmen ve Müge öğretmen A üniversitesinden, Gizem öğretmen D üniversitesinden mezun olmuştur.)

Öğretmenler üniversite döneminde aldıkları eğitimi alan-teknoloji-pedagoji açısından değerlendirmişlerdir. Öğretmenlerden biri (TPA-PD) üniversitenin pedagojik eğitimin çok güçlü olduğunu akla gelebilecek her tekniği uygulama fırsatı elde ettiklerini ifade etmiştir. Diğer bir öğretmen (TPA-PO) laboratuvar dersinin kendisine olan katkısından söz etmiştir. Diğer öğretmen (TPA-PY) ise, lisans

eğitiminin kendisine katkısı olmadığını yüksek lisans eğitiminde birçok şeyi öğrendiğini açıklamıştır. Ayrıca kendisini geliştirmek için birçok seminer, kongrelere katılım gösterdiğini vurgulamıştır. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Üniversitenin pedagoji olarak faydası olduğunu düşünüyorum. Bazen çok zorluyorlardı ama öğreniyorduk. Pedagoji olarak hocalarımız çok iyiydi. Öğrencilerle birebir iletişim olsun sınıf yönetimi teknikleri olsun çok iyi öğrendik. Öğrencilerin nasıl güdülebileceğini öğrendiğimi düşünüyorum. Mahkeme tekniği, münazara, altı şapka, istasyon, köşeleme, pazaryeri gibi her tekniği her hafta arkadaşlarımızla yaptık. Her tekniği uygulamaya çalıştık. Hatta şimdiki öğrencilerden daha aktiflik sınıfta. Sürekli etkin olan olması gereken de öğrenci zaten. Pedagoji olarak aldığım şeyleri uygulamaya çalışıyorum eser miktarda da olsa.

Ama Fizik, Kimya, Biyoloji açısından ve teknoloji açısından üniversitenin etkisi olmadı bana. Alan bilgim eksik olduğu için öğrencilere aktarırken bile zorlandım açıkçası. Biz öğrendik ama öğrenci daha fazlasını da istiyor bazen. Mesela obsidyen nedir diyor. Bizim öğrenmemiz gereken Fizik, Kimya, Biyoloji, Yer Bilimi, Astronomi olsun bu alanlardan değişik terimleri öğrenci sorabiliyor ve cevaplayamayabiliyor.

**Öğretmen Müge:** Üniversite aldığım eğitim yeterli. Kimya'da Fizik'te olsun laboratuvarında yaptığımız deneyler hala aklımda. Oradaki deneyleri şimdi yapabildim. Demek ki faydası olmuş, oradaki bilgiyi taşımışım buraya. Bilgisayar dersi aldık. Pek faydasını görmedim. Pedagoji olarak uygulamalı olarak işledik. Yaparak yaşayarak, altı şapkalı düşünme tekniği olsun, istasyon olsun hepsini uyguladık.

**Öğretmen Gizem:** Yüksek lisansta evet katkısı oldu. Ama lisansta hayır. Şöyle ki mezun olduğumda öğretmenlik anlamında çok şey bildiğimi düşünmüyorum. Alan bilgisi için de öyle. Bir de bizim zamanımızda çift dal vardı. Yüksek matematik, anatomi falan gördük ama çocukların seviyesinde bir vücudun bölümü nasıl anlatılır görmedik. Çocuğun seviyesine uygun anlatmada bunu kendimde eksiklik olarak görüyordum çoğu şeyi mezun olduktan sonra dershanede çalıştığım o iki yıl içinde öğrendim. Oturup ders çalıştım nasıl anlatayım diye?

Bizim zamanımızda teknolojiyle alakalı ders yoktu. Sınıflarda projeksiyon bile yoktu. Bir sınıfta vardı. Bilgisayar dersi vardı ama onda da Word anlatılıyordu. Pedagojik olarak da çok katkısı olmadı bana.

Yüksek lisans hocalarım çok donanımlıydı. Belki de o yüzden katkısı oldu. Zaten bilgisi ve donanımı dikkatimi çekerse o hocayı dinlerim. Yüksek lisansa başladığım zaman ben hiçbir

şey bilmiyormuşum dedim. Çok makale okudum tez okudum hocalardan fikir aldım pedagojik kısmında özellikle.

Hizmet içi seminer aldık teknolojiyle alakalı ama faydasını görmüyorum. Oradaki anlatan kişiden daha iyi biliyorum. İlgimi çeken özel kongre, seminer olursa cebimden para vermem de gerekirse gidiyorum. Astronomi öğretmen seminerleri var 13 kez katıldım. Hatta diğer ay 15. yapılacak. Tubitak'ın kongre, seminerlerini de takip edip katılıyorum.

Öğretmenler hem kendilerinin hem meslektaşlarının her açıdan donanımlı olması gerektiğine değinmişlerdir. Bu konuda öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

**Öğretmen Sude:** Hem teknoloji hem pedagoji hem alan bilgisi açısından etkin bir öğretmen olabileceğini düşünmüyorum. Çok idealist olur bu. Birinden biri eksik olacaktır. Çünkü insanız hata yaparız öğrenemeyebiliriz. Ama olabildiğinin en üst seviyesine gelen öğretmen iyi öğretmendir. Kendini geliştiren öğretmen, başkasına bakarak değil kendine bakarak sağlamalı bunu. Bilmediğini öğrenciyi geçiştirerek değil, öğrenip öğrenciye daha sonrasında anlatandır iyi öğretmen. Bence en iyi öğretmen araştıran öğrenen öğrencilerle iletişimi iyi olanıdır. Teneffüste öğretmenler odasında çay içen değildir, öğrencilerle konuşup vakit geçiren, öğrencinin moralinin bozuk olduğunu görürse neyin var diye sorandır öğretmen.

**Öğretmen Müge:** İster köy ister ilçe ister merkez olsun her öğretmen yeni çıkan teknolojilerden yeni çıkan öğretim yöntem tekniklerinden bilgilendirilmesi lazım.

**Öğretmen Gizem:** En basitinden bir öğretmen fotokopi çekebilmeli, mail atabilmeli bunu hala yapamayanlar var.

### 3.7.2 Öğretmenlerin TPAB Sonuçları:

Öğretmenler derslerinde bilindik öğretim strateji-yöntem-teknikleri kullanmaktadırlar. En çok kullanılan öğretim stratejisi sunuş ve buluş yoluyla öğretim stratejisi olurken, bir öğretmen (TPAPD), işbirliğine dayalı öğrenme modelini kullanmaktadır. Zihin haritası, kavram haritası, beyin fırtınası, rol oynama, drama en çok kullanılan öğretim teknikleridir.

Öğretmenlerden ikisinin ders planlama sürecini yazılı olarak değil kendi kafalarında kurgulayarak yaptıkları anlaşılmıştır. Bir öğretmen (TPAPO), günlük plan hazırladığını fakat internetten hazır olarak edindiğini açıklamıştır.

Öğretmenler öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklardan haberdar olduklarını fakat bu durum için alan-pedagoji-teknoloji bütünleştirmesinin zor olduğunu dile getirmişlerdir. Öğretmenler genel itibariyle bireysel farklılıklara karşı dikkatli fakat ek çalışma ya da farklı bir uygulama yaptıkları görülmemiştir.

Öğretmenler fen bilimleri dersi alt öğrenme alanları için çeşitli teknolojilerden faydalanmaktadır. Bir öğretmen (TPAPD), Fizik öğrenme alanı için dijital teknolojiler tercih ettiğini fakat imkan olsa tüm öğrenme alanları için birebir öğrencilerin dokunup hissedebileceği etkinlikler yaptırmak istediğini belirtmiştir. Bir öğretmen (TPAPY) ise dijital teknolojileri en çok astronomi, fizik, kimya en az ise biyoloji alanında kullanmaktadır.

Öğretmenler derslerinde alan, pedagoji ve teknoloji dengesini kurmakta sadece bir öğretmenin (TPAPY) yeterli olduğu görülmektedir. Bir öğretmen (TPAPO) teknoloji kullanmadığını ve yeterli olmadığını ifade etmiştir.

Öğretmenlerin ders içeriğiyle teknoloji ve pedagoji entegrasyonunu nasıl yaptıklarına ilişkin olarak öğretmenlerden tatmin edici cevaplar gelmemiştir. Bu durumun ‘teknoloji-alan-pedagoji entegrasyonu ya da bütünleştirmesi ‘ hususunun tam olarak anlaşılmasından olabilir.

Öğretmenler yeni teknoloji oluşumlarını ve teknoloji araç-gereçlerini takip etmekte arka planda kalmakta oldukları söylenebilir. Sadece bir öğretmen (TPAPY) ise teknoloji ile ilgili gelişmeleri ve birçok teknolojik uygulamayı yüksek lisans eğitimi aldığı üniversitedeki öğretmenden öğrenip, sosyal ağ üzerindeki gruplardan paylaşımları izlemektedir.

Öğretmenler üniversitede aldıkları eğitimlerin yeterli olup olmadığını farklı açılardan değerlendirmişlerdir. Konuyu alan-teknoloji-pedagoji ve bu bilgilerin bütünleştirilmesi açısından irdeleyen öğretmenler genel itibariyle mezun oldukları üniversitelerin pedagoji açısından yeterli olduklarını belirtmişlerdir. Teknoloji ile alakalı olarak eğitim sadece ‘ Bilgisayar ‘ dersi ile sınırlı kalmaktadır. Bilgisayar dersini ciddiye almadıkları anlaşılan öğretmenler dersin Word, Excel gibi programlarla sınırlı olduğunu vurgulamışlardır. Öğretmenlerin mezun oldukları

fakültede laboratuvar uygulamalarının katkısı olduğu anlaşılmıştır. Alan bilgisinin teorik olarak öğretmenlere yeterli gelmediği ifade edilmiştir. Bunun yanı sıra fakültelerde öğrencilere anlatabilecekleri konu değil de daha üst seviyelerde konuların işlenmesinden dolayı öğretmenler göreve başladıklarında öğrencilerin seviyesine göre konuları anlatmakta zorlanmışlardır.

## **BÖLÜM IV**

### **TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER**

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgular tartışılmıştır. Bu bulguların yorumlarına bağlı olarak çıkarılan sonuçlar üzerinde durulmuş ve bu sonuçlara göre bazı önerilerde bulunulmuştur.

#### **4.1. TARTIŞMA**

Öğretmenlerin TPAB özyeterlikleri araştırma bulguları dikkate alınarak yola çıkılarak tartışılacaktır.

Shulman (1987) öğretmenlerde pedagoji açısından görülen eksiklikler öğretimin etkililiğini değiştirdiğini belirtmiştir (Kıray, 2010). Bu araştırmada da öğretmenlerde görülen pedagojik eksikliklerin birçok nedeni olabilir.

Öğretmenler ünitelendirilmiş yıllık plan, günlük plan hazırlama konusunda yeterli bilgiye sahip değillerdir. Öğretmenlerin ders planı hazırlamamasının nedeni, ders planını gereksiz bir işlemmiş görmeleri olabilir. Bakay (2009) yaptığı çalışmada öğretmenlerin yıllık plan hazırlama konusunda sıkıntı yaşadıklarını belirtmiştir. Öztürk (2012) yaptığı çalışmada mevzuat gereği ders süreci planlama sistemine önem verildiğini fakat denetimlerin aralıklı yapılması öğretmenlerin plan hazırlamada yeterince sınırlı kaldığını, öğretmenlerin hazır ders planlarına yönelim gösterdiğini belirtmiştir.

Öğretmenler fakültede öğrendikleri çoğu öğretim yöntem, teknikleri okullarda ders sürecinde uygulayamamaktadır. Genellikle yaygın olarak kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri tercih edilmektedir. Öğretmenlerin diğer tekniklere yer vermemesinin nedenleri, ilgili öğretim yöntem ve tekniği hakkında gerekli bilgi ve beceriye sahip olmamaları, öğretim yöntem ve tekniklerin zaman alıcı, maliyetli ya da sınıf yönetiminin zor olacağı teknikler olduğunu düşünebilirler. Demir ve Özden (2013)

sınıf öğretmenlerinin geleneksel anlayışla ders işledikleri, öğretmenlerin düz anlatım yöntemi ve soru-cevap tekniklerini daha fazla kullandıkları sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Taşkaya ve Muşta (2008) yaptıkları çalışmada sınıf öğretmenlerinin en çok kullandığı öğretim yöntem-teknikleri soru-cevap, drama ve düz anlatım yöntemi şeklindeyken, en az kullanılanlar proje, beyin fırtınası ve benzetim olarak yerini almıştır.

Öğretmenlerin genel itibarıyla öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkların gözetimini yaptığını ama bu durum için herhangi bir ek çalışma yapmadıkları anlaşılmıştır. Bu durumun nedeni öğretmenlerin öğrencilerle tek tek ilgilenmelerinin zor olması, öğretmenlerin farklı öğretim-yöntem-teknikleri, öğrenme etkinliklerini öğrenme ortamına taşımakta yaşanan zorluklar olabilir. Elçi (2008) yaptığı çalışmada ise öğrenme stilleri ve bireysel farklılıklar uygulama alanında öğretmenlerin bilgi sahibi olmadıklarını ifade etmiştir.

Öğretmenlerin bir kısmı sınıf yönetimi konusunda gereken becerileri gösterebilirken, sınıf yönetimi modellerinden haberdar değildir. Öğretmenlerin sınıf yönetimi becerilerinin yetersiz olmasının nedenlerinden birkaçı da mesleki deneyimlerinin az oluşu ve üniversitede almış oldukları sınıf yönetimi ve modelleri teorik dersinin uygulamaya geçirilmesinde yaşanan uyum sorunları olabilir. Sarıtaş (2006) öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada, sınıfta istenmeyen davranışların önlenmesinde sınıf yönetimi konusunda bilgi sahibi olmayan öğretmen adaylarının sınıf kuralları oluşturmayı ihmal ettiğini, ceza ve otorite üzerinden disiplin sağlamaya çalıştıkları sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Siyez (2009) yaptığı araştırmada istenmeyen davranışlar karşısında öğretmenler disiplin cezaları, kızma bağırma, öğüt verme sıklıkla kullanılmakta olduğunu vurgulamıştır.

Öğretmenlerin cinsiyetlerinin sınıf yönetimi ve becerileri hususunda farklılıklar olduğu görülmüştür. Erkek öğrencilerin kadın öğretmenleri merhametli, nazik olarak nitelendirilmesi bu sebeplerden biri olabilir. Ekici (2008) öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının öz-yeterlik algılarında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Öğretmenlerin birçoğu derslerine ait kavramlardaki değişim ve gelişmeleri takip etmemektedirler. Öğretmenler kavram değişim ve güncellemeleri bazen rastlantısal olarak fark etmektedirler. Bu durum öğretmenlerin dersi için yeteri kadar kavram araştırması yapmadığından olabilir.

Öğretmenlerin kavram yanlışlarına düştükleri, bazı kavram yanlışlarını ders esnasında veya günlük yaşamda karşılaştıkları zaman öğrendikleri görülmüştür. Öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi hususunda öğretmenler özel teknikler (Tezhip, kavram ağı, kavram karikatürleri, kavram haritaları gibi) kullanmadıkları bunların yerine soru-cevap tekniği ve düz anlatım yöntemiyle gerçekleştirmektedirler. Buna paralel bir sonuç olarak Güneş vd. (2010) yaptığı çalışmada öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi için Fen Bilgisi öğretmenlerinin % 63.3 'lük kısmının soru-cevap tekniğini kullanmakta olduğunu vurgulamışlardır.

Öğretmenlerin genel itibariyle FTTÇ ve bilimin doğası hakkında farkındalıkları olmasına rağmen öğretmenler FTTÇ ve Bilimin doğası öğretimi için özel bir yöntem-teknik ya da bir çalışma kullanmamaktadırlar. Öğretmenler FTTÇ kazanımları hakkında yeterli bilgi ve beceriye sahip olmayabilirler. Bu durum diğer araştırma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir (Erdoğan, 2004; Doğan Bora, 2005; Aslan, Yalçın ve Taşar, 2009; Mıhladız ve Doğan, 2016).

Öğretmenlerin BSB hakkında farkındalıkları olmasına rağmen derslerine yansıtma şekillerinin BSB'den uzak bir anlayışla gerçekleştiği anlaşılmıştır. Bozdoğan vd.(2006) yaptığı çalışmada öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması hususunda işbirlikli öğrenme yönteminin geleneksel öğrenme yöntemine göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması ve geliştirilmesi öğrencilerin laboratuvarında yaptıkları deney ve etkinliklere bağlı olduğunu belirtmiştir. Benzer bir sonuç Türkmen ve Kandemir (2011) çalışmasında öğretmenler öğrencilere BSB'ni kazandırmak için kitaplardaki etkinliklerden ya da teknolojiye dayalı olarak, herhangi özel bir etkinlik, deney yapmadıklarını görüş bildirmişlerdir. Farklı olarak Gencosman (2015) araştırma sonucuna göre öğretmenlerin, ilgili konuya ilişkin öğrencilerin bilimsel süreç

becerilerini geliştirmek için tasarlanmış hazır olan etkinlikleri kullanmayı tercih ettikleri tespit edilmiştir.

Öğretmenlerin dersleri için laboratuvarın önemli olduğu farkındalıkları olmasına rağmen laboratuvarları ya da laboratuvar teknolojilerini etkin kullanmamaktadırlar. Öğretmenlerin okullarında laboratuvar ya da laboratuvar teknolojileri eksikliği, öğretmenlerin laboratuvar teknolojileri konusunda gerekli bilgi beceriye sahip olmaması, öğretmenlerin laboratuvar güvenliği hakkında bilgiye sahip olmaması ya da laboratuvar güvenliğini sağlamada kendisini yeterli hissetmesi bu nedenlerden birkaçı olabilir. Büyük, Demir ve Erol (2010) yaptıkları çalışmada öğretmenler laboratuvarın fen öğretimindeki önemi hakkında yüksek ortalamaya sahipken, laboratuvardaki tüm araç gereçleri tanıma ve kullanabilme, araç gereçlerle ilgili basit bakım onarım bilgi ve becerisine sahip olma, laboratuvar temizliği ve güvenliği hususunda eksikler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Coştu vd. (2005), Güneş vd. (2013) yaptıkları çalışmada, öğretmenlerin laboratuvar bilgi ve becerilerinin yetersiz olması nedeniyle laboratuvar kullanmak istemediklerini vurgulamışlardır.

Öğretmenler yazılım programları (Word, Excel, Powerpoint gibi) hakkında genel olarak işlerini halledebilecek düzeyde bilgi sahibidirler. Bu yazılım programlarının özel fonksiyon ve gerekli komutlar hakkında bilgi sahibi değillerdir. Bu durum öğretmenlerin ihtiyaç hissetmediği için kendini geliştirme gereği duymamasından kaynaklanabilir. Cüre ve Özdenler (2008) yaptığı çalışma sonucunda kelime işlemci programı ile öğretmenlerin % 80'inin satır aralığını değiştirebilme, % 55'inin sayfa kenar boşluklarını ayarlayabilme ve sayfa numarası ekleyebilme davranışlarını gerçekleştiremedikleri gözlenmiştir.

Öğretmenlerin dijital yazılım programları ( Java simülasyon, inspiration, grafik hesap makinesi vb.) hakkında bilgi sahibi olmadıkları anlaşılmıştır. Öğretmenler dijital yazılım programlarını araştırma gereği duymamış, eğitim fakültesinde alınan derslerde ya da hizmetiçi seminerlerde bu yazılımlar hakkında bilgi edinme olanağı bulmamış olabilir.

Öğretmenler mobil öğrenme araçlarını ( tablet, mobil telefon v.b) genellikle günlük yaşamdaki işleri için sık kullanmalarına rağmen eğitim amaçlı olarak derslerinde

kullanmadıkları anlaşılmıştır. Ayrıca öğretmenler sosyal iletişim ağları üzerinden öğrencilerle iletişim kurmamakta, tartışma blogları, öğrenme ortamları oluşturmaya sıcak bakmamaktadırlar. Menzi vd.(2012) akademisyenlerle yaptığı çalışma sonucuna göre eğitim amaçlı mobil araçları kullanan akademisyen yüzdesi % 33'dür. Eğitim amaçlı mobil araçların kullanılması zaman ve mekandan bağımsız öğrenme sağlamakta, bilgi paylaşımı ve öğrenme fırsatlarının artacağı diğer sonuçlar arasındadır.

Öğretmenlerin üniversitede aldıkları teknoloji eğitiminin ‘‘ Bilgisayar’’ dersi ile sınırlı kaldıkları görülmüştür. ‘‘ Bilgisayar’’ dersinin temel yazılım programları üzerine yoğunlaşması sonucu öğretmenlerin ders içine entegre edebileceği teknolojiler hakkında bilgi-becerileri sağlayamamasının nedeni olabilir. Teknoloji kullanmaya yönelik eğitimin hizmet öncesi dönemde yeterli olmadığı alanyazında diğer çalışmalarda da görülmüştür (Akkoyunlu ve Kurbanoglu, 2003; Erdemir, Bakırcı ve Eyduran, 2009).

Öğretmenler derste gerekli teknolojilerin kullanılmasının öğrenmeyi kolaylaştırdığını bilmelerine rağmen sınıfların kalabalık olmasını öne sürerek bu sınıflarda teknolojiyi çok uygulamadıkları anlaşılmıştır. Cüre ve Özdener (2008)'in BİT üzerine yaptıkları çalışma bu sonuçla paralellik göstermektedir. Araştırmada ortaya çıkan diğer bir bulgu, öğretmenler ders sürecinde yazılım programlarını kullanma konusunda gerekli bilgi ve beceriye sahip olmadıklarıdır. Bunun nedeni gerekli teknoloji ile alakalı hizmet içi eğitimlerin olmamasından kaynaklanabilir. Özdener ve İmamoğlu (2005)'nin yaptığı çalışma da buna benzer bir sonuç teşkil etmektedir.

Öğretmenlerin teknolojiyi en çok e-ödev kapsamında kullandıkları ya da kullanmak istedikleri de dikkat çeken başka bir sonuçtur. Öğretmenler ders süresince ödev verilmesi, ödev takibi ve kontrolünün sağlanması gibi olayların zaman aldığını düşünüyor olabilirler.

Öğretmenlerin büyük bir kısmı teknolojiyi akıllı tahta, projeksiyon cihazı ile sınırlı tutmakta ders için sunum, video, görsel izlemek olarak görmektedirler. Öğretmenlerin kendi branşlarına ait teknolojik gelişmeleri ve uygulamaları takip etmediği sonucu bu durumun oluştuğu düşünülebilir. Bilici (2012) yaptığı çalışmada

akıllı tahta, simülasyon, video gibi teknolojilerin ders içinde öğretmen merkezli olarak işlendiğine vurgu yapmıştır.

Öğretmenlerin teknolojiyi çok kullandığı fen bilimleri dersi alt öğrenme alanları Astronomi, Fizik, Biyoloji şeklindedir. Aktamış ve Arıcı (2013) çalışma sonucunda Astronomi konularını sanal gerçeklik programı aracılığıyla öğrenen öğrencilerin akademik başarısı, Astronomi konularının geleneksel yöntemlerle öğrenen öğrencilere kıyasla daha fazla olduğu görülmüştür.

Öğretmenler dersler için teknolojinin kolaylık sağladığını, kavram öğretimi için teknoloji kullanmayı tercih etmeseler de soyut kavramların anlaşılmasının kolaylaştırdığı için kullanmaktadırlar. Özmen (2004) ve İnel vd.(2011) yaptıkları çalışmalar bu sonuçla paralellik göstermektedir.

Öğretmenler fen bilimleri dersi için dijital teknoloji ile laboratuvarın, el yapımı etkinliklerin kıyaslaması yapıldığında laboratuvarın, el yapımı etkinliklerin öğrenmeye daha çok katkı sağlayacağını düşünmektedirler. Yanpar vd.(2006) öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının elle yaptıkları materyallerin bilgisayar üzerinden yaptıkları materyale göre daha yaratıcı, orijinal olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretmenlerin bir kısmı kavram yanlışları hakkında teorik olarak yeterli bilgiye sahipken, kavram yanlışlarının pedagoji ile bütünleştirilip kavram yanlışları öğretimi yapılmasında sıkıntılar olduğu anlaşılmıştır. Şöyle ki kavram yanlışlarına önem verdiklerini belirten öğretmenlerin çoğunun kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi için kullanılan tekniklerden haberdar olmaması ya da haberdar olup kullanmaması önemli bir çelişki oluşturmaktadır. Kaya (2010) yaptığı çalışma kavram yanlışları, kavram yanlışlarının öğrencilere öğretilmesi konusunda öğretmenlerin bilgi eksikliği olduğu sonucuna ulaşırken, Bilici (2012) yaptığı çalışmada ise öğretmen adaylarının konu ile ilgili kavram yanlışları hakkında bilgi sahibi oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Bilici (2012) öğretmen adaylarının kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi konusunda gerekli teknolojik araç-gereçler bilgisinin yeterli olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Öğretmenlerin teknolojiyi derse entegre etmelerinde yaşanan sıkıntılar ve öğretmenlerin bu konularda yetersiz oluşu göze çarpmaktadır. Teknolojinin derse entegrasyonun tam bir şekilde sağlanması öğretmenlerin teknolojiyi kendileri, öğrencileri için ihtiyaç olarak görmesi ve öğretmenlerin sıradanlaşmış öğretim anlayışından sıyrılmasıyla mümkün olabilir. Bilici (2012) araştırma sonucunda öğretmen adaylarının teknolojiyi öğretim sürecine entegre edememesinin sebebinin öğretmen adaylarının bilgi eksiklikleri ve diğer bağlayıcı faktörlerden kaynaklı sorunlara bağlamıştır. Demircioğlu vd. (2016 ) yapmış olduğu araştırmada bu konuyla ilgili olarak öğretmenlerin hizmet içi eğitim almamalarına dikkat çekmiştir. Bu görüşe göre öğretmenlerin teknoloji destekli hizmet içi eğitim almaları teknoloji entegrasyonu önündeki engellerin bir nebze azalmasını sağlayabilir. Benzer bir sonuç olarak Öztürk (2003) de yaptığı çalışmada bilgisayar destekli öğretimin önemine değinmiş ve öğretmenlerin bilgisayar destekli hizmet içi eğitim alanları gerektiğine vurgu yapmıştır.

Öğretmenlerin teknolojiye karşı tutumları öğretmenlerin derslerde teknoloji kullanım durumunu ve öğretmenlerin TPAB yeterliklerini etkilemekte olduğu anlaşılmıştır. Şöyle ki, teknolojinin dersi için katkısı olmadığını ya da teknolojinin dersi sıkıcı hale getirdiğini düşünen bir öğretmen dersine teknoloji entegrasyonunu yapmayabilir ya da kısmen yapabilir. Bu durumda kendisinin teknoloji yeterliğinin ne ölçüde olduğunu da fark etmeyebilir. Eksik ya da hatalı yönlerini görmeyen öğretmen ise kendini ilgili alana yönelik geliştirme ihtiyacı hissetmeyebilir. Bu durum Demir ve Bozkurt (2011) ‘un öğretmenlerin teknoloji alanında yaşadığı deneyimlerin olması teknoloji entegrasyonu için önemli bir etken olduğu bulgusu ile benzerlik göstermektedir. Bilici (2012) teknolojik araç-gereçlerin öğretmen merkezli olarak derse yansıtılması yani bu teknolojik araç-gereçleri öğrencilerin etkin bir şekilde kullanmaması öğretmenlerin TPAB’nin yetersiz oluşunun göstergesi olduğu araştırma sonuçlarından biridir.

Öğretmenlerin ‘‘ TPAB’’ kavramıyla ilk kez karşılaştıkları anlaşılmıştır. Bilici, Yamak ve Kavak (2012) öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada TPAB konusunda öğretmen adayların zihninde oluşan imajları bunu destekler niteliktedir.

## 4.2. SONUÇ

Araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda şu sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Fen Bilimleri öğretmenleri genel itibariyle pedagojik bilgileri konusunda kendilerine güvenmektedirler.
2. Fen Bilimleri öğretmenlerinin yıllık planları genellikle internet ortamından hazır olarak edindikleri, ilgili kısımlarda gerekli düzenlemeler yaparak kullandıkları görülmüştür. Öğretmenler günlük plan yapmamaktadırlar.
3. Öğretmenler derslerinde genellikle bilindik öğretim strateji, yöntem ve tekniklerini kullanmaktadırlar.
4. Öğretmenlerin derslerinde en çok kullandıkları öğretim stratejileri şöyledir: Sunuş yoluyla öğretim strateji ve buluş yoluyla öğretim stratejisi.
5. Öğretmenlerin derslerinde en çok kullandıkları öğretim yöntem-teknikleri şöyledir: Beyin fırtınası, soru-cevap tekniği, rol oynama, drama, istasyon.
6. Öğretmenler genel itibariyle öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkların gözetimini yaptığını ama bu durum için herhangi bir ek çalışma yapmadıkları görülmüştür.
7. Fen Bilimleri öğretmenleri genel itibariyle alan bilgileri konusunda kendilerine güvenmektedirler. Fen Bilimleri öğretmenlerinin alan bilgileri orta düzeyde denilebilir.
8. Öğretmenlerin Fen Bilimleri alt öğrenme alanları (Fizik, Kimya, Biyoloji, Astronomi ve Yer bilimi ) için ortaokul, lise ve üniversite düzeyinde özgüvenleri farklılaşmaktadır. Lise ve üniversite düzeyinde Fen Bilimleri alt öğrenme alanlarının daha detaylı olduğunu belirten öğretmenler, kendilerinin bu konuları anlatma konusunda sıkıntılar yaşanacaklarını kendilerinin ek çalışmalar yapmaları gerektiğini vurgulamışlardır.
9. Öğretmenler fen bilimleri dersine yer alan kavramlar hakkında genel olarak bilgiye sahipken, derslerine ait kavramlardaki değişim ve gelişmelerden habersizdir. Bu durum için ek bir araştırma yapmadıkları anlaşılmıştır. Öğretmenler genel

itibariyle ortaokul seviyesindeki kavram yanılgıları hakkında gerekli bilgiye sahiptirler. Fakat öğrencilere kavram yanılgılarını anlatırken düz anlatım yöntemi ile anlattıkları, kavram yanılgılarının tespiti ve giderilmesi için herhangi bir teknik kullanmadıkları görülmüştür.

**10.** Öğretmenler BSB dersleri için önemli olduğunun farkında olmalarına rağmen derslerinde BSB için gerekli özeni göstermemektedirler. Öğrencilerin BSB'nin oluşma ve geliştirilmesi için deney, gözlem yapmadan düz anlatım yöntemiyle bunu gerçekleştirmeye çalışan öğretmenler bulunmaktadır.

**11.** Öğretmenlerin fen bilimleri alanındaki kanun, teori, ilke ve genellemeleri ayırt etme konusunda yetersiz oldukları anlaşılmıştır. Ortaokul düzeyinde derslerinde kısmen yer verdikleri teori, ilke, kanun diyerek bunu ayırmadıkları görülmüştür.

**12.** Öğretmenler genel itibariyle tam olarak bilimin doğasına hakim olmadıklarını düşünmektedirler. Öğretmenler derslerinde öğrencileri için bilimsel bilginin değişebileceğini vurgulamanın önemli olduğunun altını çizmişlerdir.

**13.** Öğretmenler FTTÇ öğrenme alanı açılımı ve FTTÇ hakkındaki fikirlerini doğru ifade etmişlerdir. Fakat FTTÇ öğrenme alanının alt alanlarından (Sosyo-Bilimsel konular, Bilimin doğası, Bilim ve Teknoloji İlişkisi, Bilimin toplumsal katkısı, Sürdürebilir kalkınma, Fen ve kariyer bilinci) tam anlamıyla bilgi sahibi olmadıkları söylenebilir.

**14.** Fen Bilimleri öğretmenleri genel itibariyle teknoloji bilgileri konusunda kendilerine kısmen güvenmektedirler.

**15.** Öğretmenler genelde derslerinde teknolojiyi konuyu görsel fotoğraf, resim, video olarak desteklemek için kullanmaktadırlar. Teknoloji derste öğrenciler için etkinlik yaptırmak için kullanan öğretmenler bulunmaktadır.

**16.** Öğretmenler temel yazılım programları (Word, Excel, Powerpoint) hakkında genel olarak işlerini halledebilecek düzeyde bilgi sahibidirler. Bu yazılım programlarının özel fonksiyon ve gerekli komutlar hakkında bilgi sahibi değildirler.

**17.** Öğretmenlerin dijital yazılım programları ( Java simülasyon, inspiration, grafik hesap makinesi vb.) hakkında bilgi sahibi olmadıkları anlaşılmıştır.

**18.** Öğretmenler derslerinde çoklu medya ortamlarından (video klibi, animasyon, simülasyon, sanal lab v.b.) daha çok video, animasyon, simülasyonları kullanmaktadırlar. Öğretmenler sanal laboratuvar hakkında bilgi sahibi değildirler.

**19.** Öğretmenlerin üçü de üniversitede aldıkları teknoloji eğitiminin ‘’ Bilgisayar‘‘ dersi ile sınırlı kaldığını belirtmişlerdir.

**20.** Öğretmenlerin derslerine entegre ettikleri teknolojinin konu içeriğine bağlı olarak video, animasyon, simülasyon ve belgesel gibi teknolojilerle sınırlı kaldığı anlaşılmıştır.

**21.** Öğretmenler derslerinde teknoloji kullanımının yararlı olduğu düşüncesindedirler. Anlamli öğrenmeyi sağladığını ifade eden öğretmenler, derslerinde kullandıkları video, simülasyon, animasyonların öğrencilerin ilgilerini çektiğini düşünmektedirler.

**22.** Öğretmenler teknolojiyi birçok duyu organına hitap ettiği düşüncesiyle ilgi çekmek, öğrencileri güdülemek amaçlı kullanmaktadırlar. Bunun yanı sıra fen bilimleri konu yapısı gereği soyut kavramların fazla olduğu düşünülürse, soyut kavramların öğrencilerin zihinlerinde tasvirlerinin kolaylaştırılması için kullanmaktadırlar. Ayrıca tehlikeli ve yapılması mümkün olmayan deneylerin gösterilmesi için teknolojiyi tercih etmektedirler.

**23.** Öğretmenlerin bir kısmının okullarında laboratuvarı yoktur. Öğretmenler dersleri için laboratuvarın etkin olarak kullanılmasının farkında olmasına rağmen, bazı etkenler nedeniyle laboratuvar kullanımın gerektiği gibi gerçekleşmediği anlaşılmıştır. Öğretmenler daha çok sınıf ortamında gösteri deneyleri yapmaktadırlar. Laboratuvar malzemeleri konusunda yaşanan eksiklikler öğretmenlerin gösteri deneyleri yapmasına neden olmuştur.

**24.** Öğretmenler genellikle derslerinde fen bilimleri kazanımlarına uygun olarak geleneksel ölçme ve değerlendirme tekniklerine yer vermektedir. Bazı zamanlar

derslerde alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerinden tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, gösteri gibi tekniklere yer verilirken, performans değerlendirme, portfolyo, kelime ilişkilendirme, öz değerlendirme ve akran değerlendirme gibi teknikler kullanmamaktadırlar. Öğretmenler performans değerlendirme ve portfolyo için çok zaman alıcı teknikler olarak nitelendirdikleri görülmüştür.

**25.** Öğretmenlerin pedagoji-alan bilgilerinin entegrasyonu hakkındaki sorulara yüzeysel cevap verilmesinden öğretmenlerin bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığı düşünülebilir.

**26.** Öğretmenlerin teknoloji kullanmayı tercih ettikleri konu alanları şöyledir: Dünya ve Evren, vücudumuzdaki sistemler, DNA'nın kendini eşlemesi, hücrenin mitoz-mayoz bölünmesi, periyodik sistem, kimyasal tepkimeler, atom.

**27.** Öğretmenlerin teknolojiyi kullanmayı daha çok tercih ettikleri fen bilimleri öğrenme alanları şöyledir: Astronomi, Biyoloji, Fizik.

**28.** Öğretmenler teknolojilerin fen dersi konularına seçimi hususunda kazanımlara bakarak karar vermektedirler.

**29.** Öğretmenler yeni teknoloji oluşumlarını ve teknoloji araç-gereçlerini takip etmekte arka planda kalmakta oldukları söylenebilir.

**30.** Ders içeriğiyle teknoloji ve pedagoji entegrasyonunu nasıl yaptıklarına ilişkin olarak öğretmenlerden tatmin edici cevaplar gelmemiştir. Bu durumun ‘‘ teknoloji-alan-pedagoji entegrasyonu ya da bütünleştirmesi’’ hususunun tam olarak anlaşılmasından olabilir. Bunun yanı sıra öğretmenlerin TPAB kavramı ile ilk kez karşılaştıkları dikkat çekicidir.

### **4.3. ÖNERİLER**

Araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda, ülkemiz ve ülkemizdeki araştırmacılar için TPAB a yönelik aşağıdaki öneriler getirilebilir.

1. Fen Bilimleri öğretmenleri yetiştirecek fakültelerde Fen Bilimleri öğretim programı kazanımları esas alınarak fen öğretiminde teknolojinin nasıl kullanılması gerektiği ve anlamlı öğrenmenin teknoloji ile nasıl sağlanabileceği konusunda gerekli dersler oluşturulabilir ve yaygınlaştırılabilir. Bu derslerin sadece teorik olarak değil, uygulama bazlı dersler olması gerekmektedir.

2. Fen Bilimleri öğretmen adayları alan-pedagoji-teknoloji bilgilerini bütünleştirecek nitelikte yetiştirilebilir.

3. Görev yapmakta olan Fen Bilimleri öğretmenlerinin alan, pedagoji, teknoloji bilgileri ve bu bilgileri bütünleştirmesi yakinen izlenebilir. TPAB- Özyeterliği düşük olan öğretmenler için ilgili alana yönelik hizmet içi eğitim düzenlenebilir. Mevcut olarak sürdürülen hizmet içi eğitimler içerik, uygulama ve öğretmenlerin katılımı açısından sorgulanabilir, eksik ya da hatalı olduğu düşünülen kısımlar düzenlenebilir.

4. Çalışmamda birçok okulun laboratuvar, laboratuvar araç-gereç ve malzemeleri, akıllı tahta ve projeksiyon gibi önemli teknolojileri bulunmamaktadır. Okullarımızda gerekli tespitlerin yapılarak bu ihtiyaçların giderilmesi gerekmektedir.

5. Öğretmenlerin TPAB' larının geliştirilmesi için yurtiçi, yurtdışı ilgili alana yönelik kongre, seminer, panel, workshop gibi organizasyonlara katılımları teşvik edilebilir.

6. Bu araştırmada Fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB özyeterlikleri incelenmiştir. Bundan sonraki araştırmalarda diğer branş öğretmenlerine yönelik TPAP özyeterlikleri incelenebilir.

7. Bundan sonraki çalışmalarda öğretmenlerin TPAB özyeterliklerinin incelenmesi için farklı bir araştırma modeli kullanılabilir.

8. Fen Bilimleri öğretmenlerinin TPAB' larının geliştirilmesi için farklı bir program ya da model tasarlanabilir.

## EKLER

### Ek-1 Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik TPAB Özyeterlik Ölçeği

#### TPACK-Science Self Efficacy Scale (Turkish Version)

##### Sevgili meslektaşım;

Bu anket *fen bilgisi öğretmenlerinin* teknoloji, pedagoji ve alan bilgisi arasındaki ilişkiyi araştırmak için düzenlenmiştir. Ankette vereceğiniz cevaplar araştırma amaçlı kullanılacak olup kimliğiniz ve cevaplarınız kesinlikle gizli tutulacaktır. İçtenlikle vereceğiniz cevaplar araştırmanın geçerliği ve güvenilirliği açısından büyük önem arz etmektedir. Sayfanın sağ tarafındaki rakamlar önermelere ilişkin algı düzeyinizi ifade etmektedir: (1) *Hiç Bilmem*, (2) *Az Düzeyde Bilirim*, (3) *Orta Düzeyde Bilirim*, (4) *İyi Düzeyde Bilirim*, (5) *Çok İyi Düzeyde Bilirim*. Sizlerden istenen aşağıda verilen önermelere karşılık gelen algı düzeyinizi 1 den 5 e kadar olan ifadelerden uygun olanı çarpı işareti ya da yuvarlak içine alarak işaretlemenizdir. Değerli katkılarınız için teşekkür ederiz.

##### TPAB-Fen Öz Yeterlik Ölçeği

1	Fen laboratuvarlarında bulunan öğretme-öğrenme sürecine yönelik materyalleri (mikroskop, radyometre, dinamometre, termometre gibi etkinlik/deney malzemeleri) kullanmayı	1	2	3	4	5
2	Elektronik temelli öğretim teknolojilerini (bilgisayar, projeksiyon, televizyon, kamera, video vb) kullanmayı	1	2	3	4	5
3	Temel yazılım programlarını (Word, Excel, Powerpoint v.b) kullanmayı	1	2	3	4	5
4	Etkileşimli teknolojik öğrenme araçlarını (akıllı tahta/LCD panel, tablet, dijital ders kitabı v.b.) kullanmayı	1	2	3	4	5
5	Mobil öğrenme araçlarını (tablet, mobil telefon v.b) internet destekli kullanmayı	1	2	3	4	5
6	Çoklu medya ortamlarını (video klibi, animasyon, simülasyon, sanal lab v.b.) kullanmayı	1	2	3	4	5

7	Sesli ve görüntülü iletişim sağlayan sosyal iletişim ağları (skype, Messenger v.b.) ile uzaktan öğrenme ortamları oluşturmayı	1	2	3	4	5
8	Dijital yazılım programlarını (Java simülasyon, inspiration, grafik hesap makinesi v.b.) kullanmayı	1	2	3	4	5
9	İnternet üzerinden sosyal ortam (discussion boards, wikis, web blogs, elektronik doküman paylaşma) oluşturmayı	1	2	3	4	5
10	Günlük, yıllık ve ünitelendirilmiş plan geliştirmeyi	1	2	3	4	5
11	Öğrenci performansını değerlendirirken klasik(çoktan seçmeli test, boşluk doldurma v.b.) ve alternatif/tamamlayıcı (portfolio, rubrik v.b.) ölçme değerlendirme araçlarını kullanmayı	1	2	3	4	5
12	Farklı öğretim stratejilerini (Sunuş, Buluş, Araştırma-inceleme v.b. ) kullanmayı	1	2	3	4	5
13	Farklı öğretim yöntemlerini (Probleme Dayalı öğrenme, Proje tabanlı öğrenme v.b.) kullanmayı	1	2	3	4	5
14	Farklı öğretim tekniklerini (Beyin fırtınası, Altı Şapkalı Düşünme, Analoji, Metafor, İstasyon, drama, kartopu, sergi, panel, forum v.b.) kullanmayı	1	2	3	4	5
15	Farklı öğretme-öğrenme yaklaşım ve kuramlarını (davranışçı, yapılandırmacı, çoklu zeka v.b.) kullanmayı	1	2	3	4	5
16	Farklı öğretme-öğrenme modellerine (5E,7E öğrenme modelleri v.b.) göre öğretim yapmayı	1	2	3	4	5
17	Öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak ders planlamayı	1	2	3	4	5
18	Farklı öğretme-öğrenme anlayışlarına göre sınıf yönetimini	1	2	3	4	5
19	Fizik ile ilgili mesleğim için yeterli alan bilgisini	1	2	3	4	5
20	Kimya ile ilgili mesleğim için yeterli alan bilgisini	1	2	3	4	5
21	Biyoloji ile ilgili mesleğim için yeterli alan bilgisini	1	2	3	4	5
22	Astronomi ile ilgili mesleğim için yeterli alan bilgisini	1	2	3	4	5
23	Yerbilimleri ile ilgili mesleğim için yeterli alan bilgisini	1	2	3	4	5

24	Fen-teknoloji- toplum- çevre etkileşimiyle ilgili alan bilgisini	1	2	3	4	5
25	Bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğası ile ilgili alan bilgisini	1	2	3	4	5
26	Fen dersindeki yaygın kavram yanlışlarının neler olduğunu	1	2	3	4	5
27	Fen dersine ait kavramlar, ilkeler, genellemeler, teoriler ve yasalar ile ilgili alan bilgisini	1	2	3	4	5
28	Farklı öğretim teorilerine, yaklaşımlarına ve modellerine uygun teknolojileri kullanmayı	1	2	3	4	5
29	Farklı öğretim stratejilerine, yöntemlerine ve tekniklerine uygun teknolojileri kullanmayı	1	2	3	4	5
30	Öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre teknolojiden faydalanmayı	1	2	3	4	5
31	Ölçme ve değerlendirme yaparken teknolojiden (elektronik portfolyo, online test, online rubrik v.b) faydalanmayı	1	2	3	4	5
32	Yeni bir teknolojinin öğretime uygunluğuna karar vermeyi	1	2	3	4	5
33	Farklı öğretim teknolojilerini kullanırken sınıf yönetimini	1	2	3	4	5
34	Teknolojiyi öğrenmeyi olumlu etkileyecek şekilde kullanmayı	1	2	3	4	5
35	Fen dersinin farklı öğrenme alanları (fizik, kimya, biyoloji, astronomi ...) için uygun öğretim teknolojilerine karar vermeyi	1	2	3	4	5
36	Fen kavramlarını daha iyi öğrenmeyi sağlayacak şekilde teknolojiden faydalanmayı	1	2	3	4	5
37	Fen dersine ait içerik bilgisini daha kolay öğrenmeyi sağlayacak teknolojileri seçmeyi	1	2	3	4	5
38	Fen dersi içerik bilgisinin anlamlı öğrenilmesini sağlayacak teknolojilere karar vermeyi	1	2	3	4	5
39	Fen dersindeki içerik bilgisinin özelliğine göre uygun teknolojilere (elektriğin öğretiminde	1	2	3	4	5
	Simülasyon, DNA'nın öğretiminde model kullanma v.b. ) karar vermeyi					
40	Fen dersi öğrenme alanlarına ait bilgilerimi uygun öğretim teknolojileri ile bütünleştirmeyi	1	2	3	4	5
41	Fen dersine ait içeriği öğretirken doğru yerde ve yeterli sürede teknolojiden faydalanmayı	1	2	3	4	5

42	Fen programında yer alan kazanımlara uygun ders planı hazırlamayı	1	2	3	4	5
43	Fen programında yer alan kazanımlara uygun öğretme teori, yaklaşım, model, strateji, yöntem ve teknikleri seçmeyi	1	2	3	4	5
44	Fen programında yer alan kazanımlara uygun ölçme araçları ile değerlendirme yapmayı	1	2	3	4	5
45	Fen programında yer alan kazanımlara uygun sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik tasarlamayı	1	2	3	4	5
	Öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak fen dersi içeriği hazırlamayı	1	2	3	4	5
47	Fen kavramlarını nasıl daha kolay anlaşılır ve derinlemesine öğreteceğimi	1	2	3	4	5
48	Fen dersindeki yaygın kavram yanlışlarını nasıl gidereceğimi	1	2	3	4	5
49	Fen dersi kazanımlarını uygun stratejiler, yöntemler, teknikler ve teknolojiler ile bütünleştirmeyi	1	2	3	4	5
50	Fen dersi içeriğinin daha iyi öğrenilmesini sağlayacak uygun stratejileri, yöntemleri, teknikleri ve teknolojileri seçmeyi	1	2	3	4	5
51	Fenin öğrenme alanlarına (fizik, kimya, biyoloji, astronomi, yer bilimi v.b.) göre uygun pedagojik ve teknolojik uygulamalara karar vermeyi	1	2	3	4	5
52	Öğrencilerin öğrenmesinin değerini artıracak şekilde alan bilgimi, pedagoji ve teknoloji bilgim ile bütünleştirmeyi	1	2	3	4	5
53	Yeni çıkan strateji, yöntem, teknik, model ve teknolojileri fen kazanımlarına uyarlamayı	1	2	3	4	5
54	Meslektaşlarıma fen kazanımlarının uygun teknolojiler ve pedagojiler ile bütünleştirilmesi konusunda öncülük etmeyi	1	2	3	4	5
55	Ders kitabındaki bilginin sunuluş şeklinden farklı şekilde teknoloji ve pedagoji bilgimi kullanarak alan bilgisini yeniden yapılandırabilmeyi	1	2	3	4	5

## Ek-2 Fen Bilimleri Öğretmenlerinin TPAB'larına Yönelik Görüşme Soruları

### Görüşme Formu

Sevgili Meslektaşım,

Fen Bilimleri öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan bilgilerini incelemeyi amaçlayan bir çalışma yapmaktayım. Sizlerin görüşleri çalışmamı aydınlatması açısından oldukça önemli. Bu nedenle samimi vereceğiniz cevaplar araştırmama katkı sağlayacaktır. Çalışmamın amacı doğrultusunda sizinle yapacağım görüşmeyi ses kaydına alıp, bu kayıtların analizi gerçekleştireceğim. Görüşleriniz, önerileriniz araştırma verisi olarak kullanılacak olup, kimliğiniz gizli tutulacaktır.

Değerli katkılarınız için teşekkür ederim.

**BERNA SARI**

Öğretmenin Adı-Soyadı:

Tarih-Saat:

### Kişisel Bilgiler:

1. **Cinsiyetiniz:** ( ) Kız ( ) Erkek
2. **Yaşınız:** ( ) 21-25 ( ) 26-30 ( ) 31-35 ( ) 36-40 ( ) 41-45 ( ) 46-50 ( ) 51-55
3. **Mesleki deneyiminiz:** ( )1-5 ( ) 6-10 ( ) 11-15
4. **Hangi üniversiteden mezunsunuz?:** .....
5. **Hangi anabilim dalından mezunsunuz?:**.....
6. **Hangi sınıflara ders vermekttesiniz?:** .....
7. **Şu an görevli Olduğunuz Yerleşim Yeri:**
  - ( ) İl Merkezi
  - ( ) İlçe Merkezi
  - ( ) Köy, Kasaba
8. **Okulunuzda akıllı tahta/projeksiyon mevcut mu? :** .....

9. Okulunuzda laboratuvar mevcut mu?: .....
10. Kendinize ait bilgisayar var mı?: .....
11. Ders verdiğiniz sınıflarda ortalama kaç öğrenci var?:.....
12. Yüksek lisans eğitimi alıyor musunuz? .....

## Görüşme Soruları

### I. Teknoloji Bilgisi Boyutu

1. Size göre ‘‘ Teknoloji ‘’ ne ifade etmektedir?
2. Okul laboratuvarını hangi sıklıkla kullanıyorsunuz?
  - a. Laboratuvarı hangi amaçla kullanıyorsunuz?
  - b. Laboratuarda kullanmakta zorlandığınız araç-gereçler var mı? Bunlar nelerdir? Bu araç-gereçleri kullanırken neden zorlanıyorsunuz?
3. Teknoloji yeterliliğinizi nasıl görüyorsunuz?
  - a. Günlük hayatta kullandığınız teknolojilere örnek verebilir misiniz? Bu teknolojileri ne sıklıkla kullanırsınız?
  - b. Temel bilgisayar yazılımlarını (Windows, Word, Excel, Powerpoint vb.) etkin bir şekilde kullanabiliyor musunuz?
  - c. Derslerinizde hangi teknolojileri kullanıyorsunuz? Örnek verebilir misiniz? Bu teknolojileri hangi amaçla kullanıyorsunuz? Bu teknolojileri ne sıklıkla kullanıyorsunuz?
4. Mobil öğrenme araçlarını (Tablet bilgisayar, akıllı telefon gibi) derslerinizde kullanabiliyor musunuz? Bu araçları hangi sıklıkla kullanıyorsunuz?
  - a. Dersinizde internetten faydalanabiliyor musunuz? Kullandığınız durumlara örnek verebilir misiniz? Ne sıklıkla kullanıyorsunuz?
5. Derslerinizde animasyon, simülasyon, sanal laboratuvar gibi çoklu medya ortamlarını kullanıyor musunuz? Örnek verebilir misiniz? Ne sıklıkla kullanıyorsunuz?
6. Sosyal iletişim ağlarını eğitim amaçlı kullanıyor musunuz?
  - a. Ders zamanı dışında öğrencilerinizle internet üzerinden eğitim amaçlı iletişim kuruyor musunuz? Tartışma grupları, blog vb. ağlarınız var mı? Öğrencilerinizle internet dokümanları paylaşıyor musunuz?
7. Dijital yazılım programları (java simülasyon, inspiration, grafik hesap makinesi vb.) kullanabiliyor musunuz? Kullandığınız durumlara örnek verebilir misiniz? Ne sıklıkla kullanıyorsunuz?

8. Sınıf ortamında teknoloji kullanırken yaşadığınız sıkıntılar var mı? Bu durumlara örnek verebilir misiniz? Yaşadığınız sorunlara çözüm bulabildiniz mi?
9. Üniversitede almış olduğunuz teknoloji eğitiminin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?
10. Teknoloji eğitimiyle ilgili hizmet içi seminer aldınız mı?
  - a. Bu seminerin size etkisi nasıl olmuştur?

## **II. Pedagoji Bilgisi Boyutu**

1. Günlük, yıllık ve ünitelendirilmiş plan hazırlamada kendinizi yeterli hissediyor musunuz?
2. Öğrencilerin konuyu öğrenip öğrenmediğini nasıl değerlendiriyorsunuz? Kullandığınız ölçme ve değerlendirme teknikleri nelerdir?
  - a. Öğrencinin dersi geçme notuna hangi ölçme değerlendirme tekniği nasıl etki ediyor?
3. Derslerinizde hangi öğrenme yaklaşımı (davranışçı, yapılandırmacı vb.), strateji (Sunuş, buluş vb.), yöntem (probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme vb.), teknik ( Beyin fırtınası, altı şapkalı düşünme vb.) ve öğretim modellerini (5E, 7E öğrenme modelleri vb.) kullanıyorsunuz?
  - a. Kullandığınız durumlara örnek verebilir misiniz?
  - b. Kendinizi proje tabanlı eğitim veya derslerinizde yapılandırmacı yaklaşımı uygulamak için yeterli görüyor musunuz ?
4. Öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklara dikkat ediyor musunuz? Bunun için neler yapıyorsunuz?
5. Sınıf yönetimi konusunda kendinizi yetkin hissediyor musunuz? Bu konuda yaşadığınız zorluklar nelerdir?
  - a. Sınıf yöntemi konusunda kullandığınız teknikler var mı? Örnek verebilir misiniz?
6. Üniversitede almış olduğunuz pedagoji eğitiminin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?
7. Pedagoji eğitimiyle ilgili hizmet içi seminer aldınız mı?
  - a. Bu seminerin size etkisi nasıl olmuştur?

8. Derslerinizin bütününe baktığınızda pedagojik açıdan derslerinizi nasıl görüyorsunuz? Açıklar mısınız?

### **III. Alan Bilgisi Boyutu**

1. Fen Bilimleri öğretmeni olarak alan bilginizi nasıl görüyorsunuz?
2. Fen Bilimlerinin alt öğrenme alanlarından (Fizik, Kimya, Biyoloji, Astronomi, Yer bilimi) hangisinde kendinizi daha güçlü hissediyorsunuz? Bunun nedeni nedir?
  - a. Fen Bilimlerinin alt öğrenme alanlarından (Fizik, Kimya, Biyoloji, Astronomi, Yer bilimi) hangisinde kendinizi daha zayıf hissediyorsunuz? Bunun nedeni nedir?
  - b. Astronomi ve yer bilimi konusunda kendinizi nasıl hissediyorsunuz?
3. Fen Bilimleri dersindeki kavram yanlışlarının farkında mısınız?
  - a. Dersinizi planlarken kavram yanlışlarına dikkat eder misiniz?
  - b. Kavram yanlışlarının en çok hangi alanda olduğunu düşünüyorsunuz?
4. Derslerinizde öğretmek zorunda olduğunuz kavramlara, ilkelere, yasalara, teorilere hakim olduğunuzu düşünüyor musunuz?
  - a. Eksiklerinizi nasıl gideriyorsunuz?
  - b. Bu kavramlarda meydana gelen değişim ve yenilikleri derslerinize yansıtabiliyor musunuz?
5. Derslerinizde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye çalışıyor musunuz?
  - a. Derslerinizi planlarken Bilimsel süreç becerilerine yer veriyor musunuz?
6. Bilimin doğası konusunda kendinizi yeterli hissediyor musunuz?
  - a. Size göre bilim nedir? Bilimsel bir çalışma nasıl olmalıdır? Bilimsel bilginin doğruluk derecesi nedir?
  - b. Ortaokullarda (4-8.sınıf) bilimin doğası öğrencilere nasıl öğretilmelidir?
7. Fen-teknoloji-toplum-çevre ile ilgili alan bilgisine hakim olduğunuzu düşünüyor musunuz?
  - a. Derslerinizi planlarken fen-teknoloji-toplum-çevreye yer veriyor musunuz?

- b. Fen-teknoloji-toplum-çevre kazanımlarını sınıf içi ve sınıf dışı hangi alanlarda uygulamaktasınız?
- 9. Üniversitede almış olduğunuz alan eğitiminin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?
- 10. Alan eğitimiyle ilgili hizmet içi seminer aldınız mı?
  - a. Bu seminerin size etkisi nasıl olmuştur?

#### **IV. Teknoloji Pedagoji Bilgisi Boyutu**

1. Farklı öğrenme yaklaşım, strateji, yöntem ve teknikleri uygularken teknolojiden faydalaniyor musunuz? Bu durumlara örnek verebilir misiniz? Bu teknolojileri ne sıklıkla kullanıyorsunuz?
2. Derslerde teknoloji kullanımını yarar-zarar açısından değerlendirebilir misiniz?
3. Öğrencilerin bireysel farklılıklarından kaynaklanan öğrenme eksikliklerini gidermede teknolojiyi kullanıyor musunuz? Bu durumlara örnek verir misiniz?
4. Ölçme değerlendirme yaparken teknolojiden faydalaniyor musunuz?
5. Yeni çıkan bir teknolojinin eğitim amaçlı kullanılmasına karar vermede kendinizi yetkin hissediyor musunuz?
6. Teknoloji kullanımının sınıf yönetimine etkisinin nasıl olacağını düşünüyorsunuz?
7. Size göre teknoloji öğrenmeyi nasıl etkilemektedir?
  - a. Öğrenmeyi olumlu şekilde sağlamak için teknolojiden nasıl faydalanılmalıdır?

#### **V. Teknoloji Alan Bilgisi Boyutu**

1. Derslerde teknoloji kullanılması gerektiğini düşünüyor musunuz?
2. Fenin alt öğrenme alanlarından (Fizik, Kimya, Biyoloji, Astronomi, Yer Bilimi) hangisini öğretirken hangi teknolojiye ihtiyaç duyuyorsunuz? Nedenini açıklar mısınız?

- a. Sizce teknoloji fenin bütün alt öğrenme alanlarını öğretmek için gerekli midir?
- b. Fen Bilimleri dersi için laboratuvarın gerekli olduğunu düşünüyor musunuz?
- 3. Fen Bilimleri dersindeki kavramları daha iyi öğretmek için teknolojiden nasıl faydalanırsınız?
- a. Derste teknoloji kullanımının öğrenmeyi kolaylaştırıcı olduğunu düşünüyor musunuz?
- 4. Derste teknoloji kullanımının öğrencilerin fen kavramlarını anlamlı öğrenmesine katkı sağladığını düşünüyor musunuz? Bu duruma örnek verebilir misiniz?
- 5. Alan bilgilerini öğretirken doğru teknolojileri seçebileceğinize inanıyor musunuz? Seçme konusunda kendinizi yetkin hissediyor musunuz? Bu duruma örnek verebilir misiniz?
- a. Fenin alt öğrenme alanlarına en uygun farklı teknolojilerin seçiminde kendinizi yeterli buluyor musunuz ? Örneğin, fizik alanındaki bir kazanımı öğretirken kullandığınız teknoloji ile biyoloji alanındaki kazanım için kullandığınız teknoloji aynı mıdır ? Bu konuda neler düşünüyorsunuz?
- 6. Derslerinizde teknolojiyi doğru zaman ve doğru yerde kullandığınızı düşünüyor musunuz?
- 7. Alan bilgisi öğretirken derste teknoloji kullanımının olumlu-olumsuz yönleri size göre nedir?

## **VI. Pedagoji Alan Bilgisi Boyutu**

- 1. Ders planlarınızı Fen Bilimleri öğretim programı kazanımlarına uygun şekilde hazırladığınızı düşünüyor musunuz?
- a. Ders kitabı olmasa dahi, sadece Fen Bilimleri öğretim programını temel alarak derslerinizi planlayabilir misiniz?
- 2. Fen Bilimleri öğretim programı kazanımlarının yapısına uygun şekilde öğretim strateji, yöntem ve tekniklere karar verdiğinizi düşünüyor musunuz? Bu alanda kendinizi yeterli hissediyor musunuz?

3. Fen Bilimleri öğretim programı kazanımlarının yapısına uygun şekilde ölçme ve değerlendirme araçlarını kullandığınızı düşünüyor musunuz? Bu duruma örnek verebilir misiniz?
4. Fen Bilimleri öğretim programı kazanımlarına uygun etkinlik tasarladığınızı düşünüyor musunuz?
  - a. Bu etkinlikleri hangi ortamlarda gerçekleştiriyorsunuz?
5. Fen Bilimleri öğretim programı kazanımlarının seviyesini öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre uyarlayabiliyor musunuz? Bu konuda kendinizi yetkin hissediyor musunuz?
6. Fen Bilimleri öğretim programı kazanımlarının nasıl anlamlı öğretileceği konusunda kendinizi yeterli görüyor musunuz? Açıklar mısınız?
7. Fen Bilimleri dersindeki kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi konusunda kendinizi yeterli görüyor musunuz? Bu durumu açıklar mısınız?

## **VII. Teknoloji Pedagoji Alan Bilgisi Boyutu**

1. Fen Bilimleri dersi kazanımlarını hem uygun teknoloji hem de pedagojiler ile bütünleştirme konusunda kendinizi yeterli hissediyor musunuz?
2. Fen Bilimleri öğretim programı kazanımlarına göre ders içeriği hazırlarken uygun teknoloji ve pedagojiyi, bu ders içeriğine yansıtabileceğinizi düşünüyor musunuz? Bu durumlara örnek verebilir misiniz?
3. Fen Bilimlerinin alt öğrenme alanlarına en uygun pedagojiye ve teknolojiye karar verebileceğinizi düşünüyor musunuz?
4. Öğrenmenin değerini artırmak için, alan bilgisi, teknoloji bilgisi ve pedagoji bilgisi nasıl bütünleştirilmelidir? Bu konuda kendinizi yetkin hissediyor musunuz?
5. Yeni çıkan teknolojileri ve pedagojik bilgileri Fen Bilimleri öğretim programı kazanımları ile bütünleştirme konusunda kendinizi yeterli hissediyor musunuz?
  - a. Diğer Fen Bilimleri öğretmenlerine alan bilgisi, teknoloji bilgisi ve pedagoji bilgisini bütünleştirerek Fen Bilimleri dersinin daha iyi öğretileceğini göstermede öncülük edebileceğinizi düşünüyor musunuz?

6. Ders kitabı dışında mevcut alan bilginizi, teknoloji ve pedagoji bilginizi kullanarak ders notlarınızı hazırlayıp, bu notları kullanmada kendinizi yeterli hissediyor musunuz?
7. Üniversitede aldığınız eğitimin alan, teknoloji ve pedagoji bilgilerini bütünleştirmede yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?

**Ek-3 Fen Bilimleri Öğretmenlerinin TPAB'larına Yönelik Ders Gözlem Notları****Ders Gözlem Formu**

## Bölüm I

Öğretmen Adı:.....	Sınıf:.....	Öğrenci Sayısı:.....
Tarih:.....	Süre: .....	

## Bölüm II

Ünite :.....
Öğrenme Alanı:.....
Kazanımlar:.....
Ders Sürecinde Kullanılan Materyaller:.....

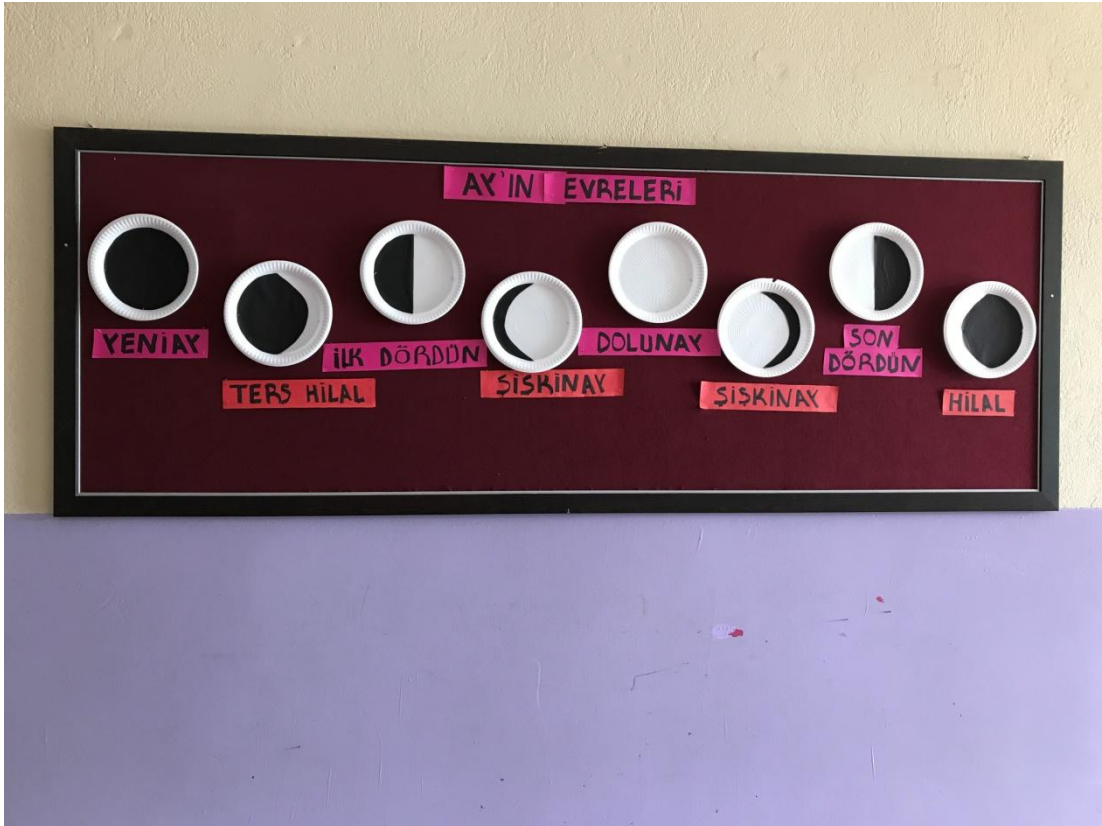
## Ders Süreci Gözlemci Yorumları:

--

**Ek-4** Ders Gözlemi Esnasında Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Kullandığı Materyaller ve Yapılan Etkinlikler

**Gizem Öğretmen:**

**Öğrencilerine Yaptırmış Olduğu Ay'ın Evreleri Etkinliği**

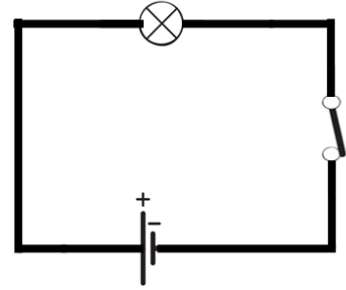


**Büşra Öğretmen :**

**Elektrik Devreleri Sembolleri Konusu İçin Yapmış Olduğu Grup Çalışması**

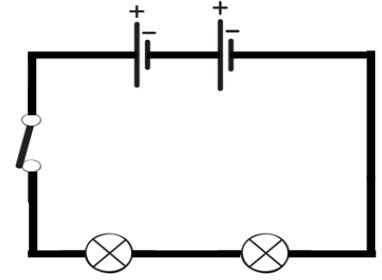
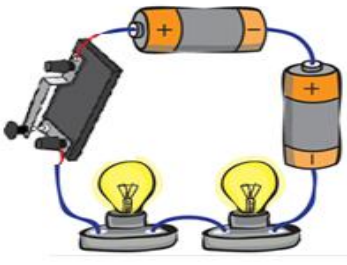
**Grup 1**

Aşağıda bir devrenin resimli hali ve sembollerle çizilmiş hali verilmiştir. Devredeki resimleri ve sembolleri karşılaştırarak hangi sembolün hangi devre elemanını ifade ettiğini bulalım. Tahminlerimizi aşağıdaki kutuda bulunan devre elemanlarının karşısına çizelim.



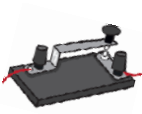
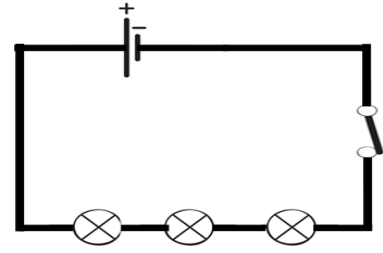
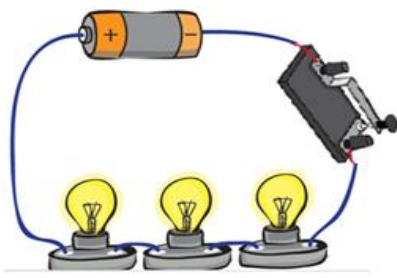
## Grup 2

Aşağıda bir devrenin resimli hali ve sembollerle çizilmiş hali verilmiştir. Devredeki resimleri ve sembolleri karşılaştırarak hangi sembolün hangi devre elemanını ifade ettiğini bulalım. Tahminlerimizi aşağıdaki kutuda bulunan devre elemanlarının karşısına çizelim.



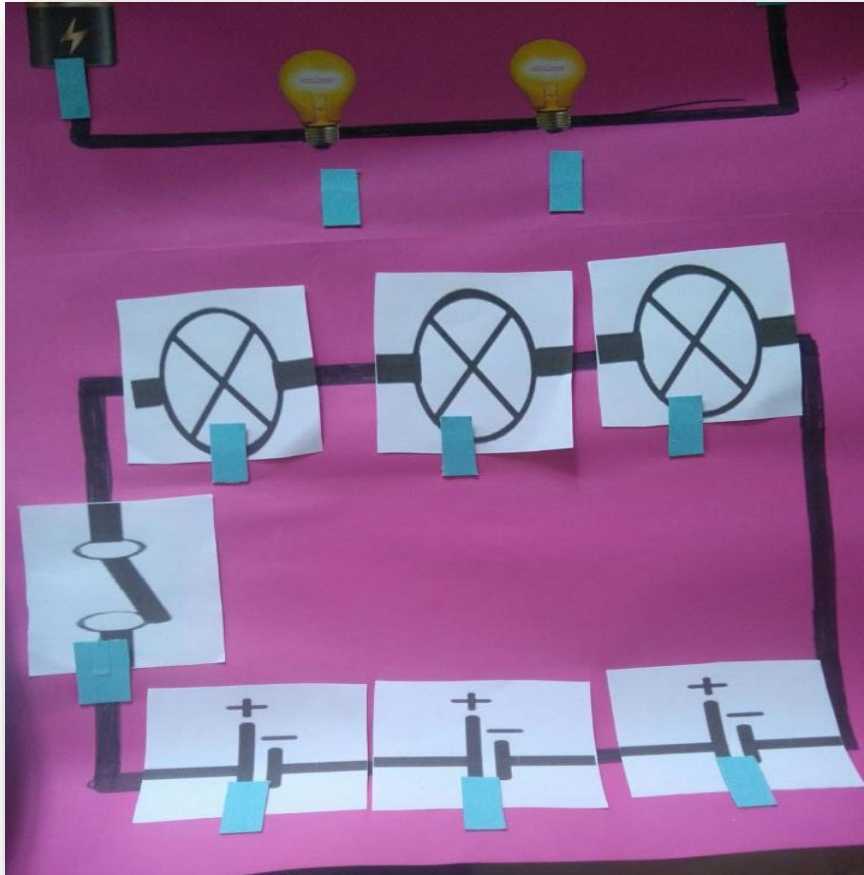
### Grup 3

Aşağıda bir devrenin resimli hali ve sembollerle çizilmiş hali verilmiştir. Devredeki resimleri ve sembolleri karşılaştırarak hangi sembolün hangi devre elemanını ifade ettiğini bulalım. Tahminlerimizi aşağıdaki kutuda bulunan devre elemanlarının karşısına çizelim.



### Devre Sembollerini Öğreniyorum Etkinliği:

Öğrencilerin yapmış olduğu etkinlik



## KAYNAKÇA

- Açıkgül, K., ve Aslaner, R. (2015). Investigation of TPACK confidence perception of prospective elementary mathematics teachers. *Journal of Education Faculty, 17*(1), 118-152.
- Akkoyunlu, B., ve Kurbanoglu, S. (2003). Öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlığı ve bilgisayar öz-yeterlik algıları üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*(24). 1- 10.
- Aktamış, H., ve Arıcı, V. A. (2013). Sanal Gerçeklik Programlarının Astronomi Konularının Öğretiminde Kullanılmasının Akademik Başarı ve Kalıcılığa Etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9*(2). 58-70.
- Apuhan, R. Ş. (2004). Etkili öğretmenin temel davranışları. İstanbul: Timaş yayınları.
- Aslan, O., Yalçın, N., ve Taşar, M. F. (2009). Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri. *Journal of Kirsehir Education Faculty, 10*(3). 1-8.
- Avcı, T. (2014). *Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi ve öz güven düzeylerinin belirlenmesi*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Ay, Y. (2015). *Öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisi (tpab) becerilerinin uygulama modeli bağlamında değerlendirilmesi*, (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Babacan, T. (2016). *Teknoloji destekli mikro öğretim uygulamalarının fen bilimleri öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (tpab) yeterlikleri üzerine etkisi*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Bakay, G. (2009). Determining the Education Needs of Teachers in the Preperation of Annual, Unite and Daily Plans. *Cypriot Journal of Educational Sciences, 2*(4), 58-67.
- Bal, M. ve Karademir, N. (2013). Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi(TPAB) Konusunda Öz-Değerlendirme Seviyelerinin Belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34*, 15-32.

- Bilici, S. C. (2012). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi ve özyeterlikleri*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Bilici, S. C. ve Baran, E. (2015). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisine Yönelik Öz-yeterlik Düzeylerinin İncelenmesi: Boylamsal Bir Araştırma. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 285-306.
- Bozdoğan, A. E., Taşdemir, A. ve Demirbaş, M. (2006). Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), s. 23-36.
- Böyük, U., Demir, S. ve Erol, M. (2010). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik görüşlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 3(4), 342-349.
- Canbazoğlu Bilici, S., Yamak, H. ve Kavak, N. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi imajları. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde*.
- Canbazoğlu, S., Demirelli, H. ve Kavak, N. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı ünitesine ait konu alan bilgileri ile pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Elementary Education Online*, 9(1), 275-291.
- Coştu, B., Ayas, A., Çalık, M., Ünal, S. ve Karataş, F.Ö. (2005). Fen öğretmen adaylarının çözeltileri hazırlama ve laboratuvar malzemelerini kullanma yeterliliklerinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 65-72.
- Cüceloğlu, D., ve Erdoğan, İ. (2014). *Öğretmen olmak: bir Can'a dokunmak*. İstanbul: Final Kültür Sanat yayınları.
- Cüre, F., ve Özden, N. (2008). Öğretmenlerin Bilgi Ve İletişim Teknolojileri (Bit) Uygulama Başarıları ve Bit'e Yönelik Tutumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, s. 41-53.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Dördüncü Baskı. Trabzon.
- Çoklar, A. N. (2014). Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik içerik bilgisi yeterliliklerinin cinsiyet ve BİT kullanım aşamaları bağlamında incelenmesi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 39(175).

- Demir, S. ve Bozkurt, A. (2011). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Teknoloji Entegrasyonundaki Öğretmen Yeterliklerine İlişkin Görüşleri. *İlköğretim Online Dergisi*, 10(3), 850-860.
- Demir, S., Özden, S. (2013). Sınıf Öğretmenlerinin Öğretimsel Stratejilere Yöntemlere Ve Tekniklere İlişkin Görüşleri: Hayat Bilgisi Dersine Yönelik Tanılayıcı Bir Çalışma. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14, 59-75.
- Demirci, B. (1993). Çağdaş Fen Bilimleri Eğitimi ve Eğitimcileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 9. 155-160.
- Demircioğlu, G., Yadigaroğlu, M. Ve Demircioğlu, H. (2016). Kimya Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisine (TPAB) Yönelik Hizmet İçi Eğitim (HİE) İhtiyaçlarının Belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*. 10(2). s. 156-185.
- Deperlioğlu, Ö. ve Köse, U. (2010). *Web 2.0 teknolojilerinin eğitim üzerindeki etkileri ve örnek bir öğrenme yaşantısı*. XII. Akademik Bilişim Konferansı, Muğla. s. 10-12.
- Doğan Bora, N. (2005). *Türkiye Geneline Ortaöğretim Fen Branşı Öğretmen ve Öğrencilerinin Bilimin Doğası Üzerine Görüşlerinin Arastırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ekici, G. (2008). Sınıf yönetimi dersinin öğretmen adaylarının öğretmen öz-yeterlik algı düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(35). 98-110.
- Elçi, A. N. (2008). *Öğrenme stillerine uygun olarak seçilen öğrenme yöntemlerinin öğrencinin başarısına, matematiğe yönelik tutumuna ve kaygısına etkileri*, (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Erdemir, N., Bakırcı, H. ve Eydurhan, E. (2009). Öğretmen adaylarının eğitimde teknolojiyi kullanabilme özgüvenlerinin tespiti. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(3), 99-108.
- Erdoğan, R. (2004). *Investigation Of The Preservice Science Teachers' Views On Nature Of Science*. Unpublished Master's Thesis. Ankara: Middle East Technical University.

- Gencosman, T. (2015). *Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Etkinlik Kuramına Göre İncelenmesi*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Girginer, N. ve Özkul, E. A. (2004). Uzaktan Eğitimde Teknoloji Seçimi. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(3). ISSN: 1303-6521.
- Guzey, S. S. ve Roehrig, G. H. (2009). Teaching science with technology: Case studies of science teachers' development of technology, pedagogy, and content knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1).
- Güneş, M. H., Şener, N., Germi, N. T. ve Can, N. (2013). Fen ve teknoloji dersinde laboratuvar kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci değerlendirmeleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 1-11.
- Güneş, T., Dilek, N. Ş., Demir, E. S., Hoplan, M. ve Çelikoğlu, M. (2010, November). Öğretmenlerin kavram öğretimi, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmaları üzerine nitel bir araştırma. In *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*. s. 11-13.
- İnel, D., Evrekli, E. ve Balım, A. G. (2011). Öğretmen adaylarının fen ve teknoloji dersinde eğitim teknolojilerinin kullanılmasına ilişkin görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 4(2). 128-150.
- Jang, S. J. (2010). Integrating the interactive whiteboard and peer coaching to develop the TPACK of secondary science teachers. *Computers & Education*, 55, 1744-1751.
- Jang, S. J. ve Chen, K. C. (2010). From PCK to TPACK: Developing a Transformative Model for Pre-Service Science Teachers. *J Sci Educ Technol*(2010), 19, 553-564.
- Jang, S. J. ve Tsai, M. F. (2012). Exploring the TPACK of Taiwanese elementary mathematics and science teachers with respect to use of interactive whiteboards. *Computers & Education*, 59, 327-338.
- Jang, S. J. ve Tsai, M. F. (2013). Exploring the TPACK of Taiwanese secondary school science teachers using a new contextualized TPACK model. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(4), 566-580.
- Jimoyiannis, A. (2010). Designing and implementing an integrated technological pedagogical science knowledge framework for science teachers professional

development. *International Journal of Computers & Education* ,55, 1259-1269.

Kaptan, F. (1998). Fen Bilgisi Öğretimi. Anı yayıncılık. Ankara.

Karabuz, Ö. (2015). *Fizik öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi'ni etkileyen faktörler üzerine bir araştırma*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Karadeniz, Ş. ve Vatanartıran, S. (2015). Sınıf Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi. *İlköğretim Online Dergisi*, 14(3), 1017-1028.

Karakaya, D. (2012). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel boyuttaki çevresel sorunlara ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ve sınıf içi uygulamalarının araştırılması*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Karakuyu, Y. ve Karakuyu, A. (2016). Motivasyon ve Öz-yeterliğin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerine (TPAB) Katkısı. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(1). 89-100.

Karamustafaoğlu, O. (2006). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin öğretim materyallerini kullanma düzeyleri: Amasya ili örneği. *Atatürk Üniversitesi Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 90-101.

Kartal, T., Kartal, B. ve Uluay, G. (2016). Technological Pedagogical Content Knowledge Self Assessment Scale (TPACK-SAS) for Pre-Service Teachers: Development, *Validity and Reliability*, *International Journal of Eurasia Social Sciences*, Vol: 7, Issue: 23, pp. (1-36).

Kaya, Z. ve Yılayaz, Ö. (2013). Öğretmen Eğitimine Teknoloji Entegrasyonu Modelleri ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(8) ,ISSN:1308-8971.

Kaya, Z. (2010). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fotosentez ve hücre solunum konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgisinin (tpab) araştırılması*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Kaya, Z., Kaya, O. ve Emre, İ. (2013). Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği'nin Türkçeye Uyarlanması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(4), 2355-2377.

- Keskin, N. Ö. (2010). *Mobil öğrenme teknolojileri ve araçları*. XII.Akademik Bilişim Konferansı, Muğla. s. 490.
- Kıray, S. A. (2010). İlköğretim ikinci kademedeki uygulanan fen ve matematik entegrasyonunun etkililiği. *Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara*.
- Kıray, S. A. (2016). Development of a TPACK self-efficacy scale for preservice science teachers. *International Journal of Research in Education and Science*, 2(2), 527-541.
- Kırbaşlar, F. G., Özsoy-Güneş, Z., Avcı, F. ve Atalar, A. (2012). Fen ve teknoloji ders kitaplarında “Madde ve Değişim” öğrenme alanındaki bazı kavramların ve örneklendirmelerin incelenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 61-83.
- Kleickmann T., Richter D., Kunter M., Elsner J., Besser M., Krauss S. ve Baumert J. (2013). Teachers’ Content Knowledge and Pedagogical Content Knowledge: The Role of Structural Differences in Teacher Education. *Journal of Teacher Education*, 64(1), 90–106.
- Koehler, M. J. ve Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of educational computing research*, 32(2), 131-152.
- Koehler, M. J. ve Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge. *Contemporary issues in technology and teacher education*, 9(1), 60-70.
- Kula, A. (2015). Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) yeterliliklerinin incelenmesi: Bartın üniversitesi örneği. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 395-412.
- Kurt, G. (2012). *Türk İngilizce öğretmen adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi gelişimi*, (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Yeditepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Lin, T. C., Tsai, C. C., Chai C. S. ve Lee, M. H. (2012). Identifying Science Teachers’ Perceptions of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). *J Sci Educ Technol* (2013) 22:325–336.
- Menzi, N., Önal, N. ve Çalışkan, E. (2012). Mobil teknolojilerin eğitim amaçlı kullanımına yönelik akademisyen görüşlerinin teknoloji kabul modeli çerçevesinde incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 13(1). 40-55.

- Mıhladı, G. ve Doğan, A. (2016). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerinin Araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. ISSN: 1300-5340 DOI:10.16986/HUJE.2016017220.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2006). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6-8) Öğretim Programı, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). İlköğretim Fen Bilimleri Dersi (6-8) Öğretim Programı, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2017). İlköğretim Fen Bilimleri Dersi (6-8) Öğretim Programı, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2008a). Öğretmen yeterlikleri: öğretmenlik mesleği genel ve özel alan yeterlikleri. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Mishra, P. ve Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017.
- Mutluoğlu, A. ve Erdoğan, A. (2016). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Öğretim Stili Tercihlerine Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Düzeylerinin İncelenmesi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 6(10), ISSN: 2528-9527.
- Niess, M. L., Lee, K., Sadri, P. ve Suharwoto, G. (2006). Guiding inservice mathematics teachers in developing a Technology Pedagogical Knowledge (TPCK). In *annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, CA*.
- ÖYEGM, M. (2006). Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri. *Electronic Journal*. [Online]: <http://oyegm.meb.gov.tr/yet/index.htm>. adresinden, 15.
- ÖYEGM, M. (2008). Öğretmen Yeterlikleri Öğretmenlik Mesleği Genel ve Özel Yeterlik Alanları.
- Özdener, N. ve İmamoğlu, C. (2005). MEB hizmet- içi eğitim kurslarının eğitsel yazılım kullanım becerisi kazandırma etkinlikleri açısından değerlendirilmesi, IV. *Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı, Sakarya Üniversitesi, Sakarya*.
- Özmen, H. (2004). Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1).

- Öztürk, İ. H. (2012). Öğretimin planlanmasında öğretmenin rolü ve özerkliği: Ortaöğretim tarih öğretmenlerinin yıllık plan hazırlama ve uygulama örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1), 271-299.
- Öztürk, E. (2013). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Bazı Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(2), 223-228.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri*. (Çev. M. Bütün ve S. B. Demir). Ankara: Pegem Akademi.
- Pekdağ, B. (2005). Fen eğitiminde bilgi ve iletişim teknolojileri. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 7(2).
- Sarı, A. A., Bilici, C. S., Baran, E., ve Özbay, U. (2015). Farklı branşlardaki öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) yeterlikleri ile bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 6(1), ISSN: 2147-1908.
- Sarıtaş, M. (2006). Öğretmen adaylarının değerlendirmelerine göre sınıfta istenmeyen öğrenci davranışlarını değiştirmek ve düzeltmek amacıyla yararlanılan stratejiler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 167-187.
- Savaş, M. (2011). *Investigating Pre-Service Science Teachers' Perceived Technological Content Knowledge Regarding Genetics*, (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). The Graduate School Of Social Sciences Of Middle East Technical University.
- Siyez, D. M. (2009). Liselerde görev yapan öğretmenlerin istenmeyen öğrenci davranışlarına yönelik algıları ve tepkileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(25), 67-80.
- Suharwoto, G. ve Lee, K. H. (2005). Assembling the Pieces Together: What Are the Most Influential Components in Mathematics Preservice Teachers' Development of Technology Pedagogical Content Knowledge (TPCK)? *Online Submission*.
- Şimşek, H. ve Yıldırım, A. (2011). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Ankara: Seçkin Yayıncılık*.
- Taşkaya, S. M. ve Muşta, M. C. (2008). Sınıf Öğretmenlerinin Türkçe Öğretim Yöntemlerine İlişkin Görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 25(25), 240-251.

- Timur, B. ve Taşar, M. F. (2011). Teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güven ölçeğinin (TPABÖGÖ) Türkçe'ye uyarlanması. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 839-856.
- Tokmak, H.S., Konokman, G.Y. ve Yelken, T.Y. (2013). Okul öncesi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güven algılarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 35-51.
- Türkmen, H., ve Kandemir, E. M. (2011). Öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri öğrenme alanı algıları üzerine bir durum çalışması. *Journal of European Education*, 1(1). ISSN: 2146-2674.
- Yalçın, M. (2006). *Eğitimde gözlem ve değerlendirme*. Nobel Yayınları.
- Yanpar, T., Koray, Ö., Parmaksız, R. Ş. ve Arslan, A. (2006). İlköğretim öğretmen adayları tarafından hazırlanan el yapımı ve teknoloji temelli materyallerin yaratıcılık boyutları açısından incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 12(1), 129-148.
- Yılman, M. (1992). *Öğretmenlik Mesleği ve Meseleleri*, İstanbul: Türkiye Milli Kültür Vakfı Yayınları.
- Yılmaz, D. (2014). *Teknolojik pedagojik alan bilgisinin belirlenmesi: çoklu durum çalışması*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

## ÖZGEÇMİŞ

### **Kişisel Bilgiler**

Adı Soyadı : Berna SARI

Doğum Yeri : Konya

Doğum Tarihi : 24-05-1993

### **EĞİTİM DURUMU**

Lisans : Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans : Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

### **İŞ DENEYİMLERİ**

2017- Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Öğretmeni

### **İletişim**

E-Posta Adresi : bernasari42@gmail.com