



**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**WEB 2.0 UYGULAMALARININ FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN
ADAYLARININ TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN
BİLGİLERİNE ETKİSİ**

SENA TUFAN

Denizli - 2024

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**WEB 2.0 UYGULAMALARININ FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN
ADAYLARININ TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNE
ETKİSİ**

Sena TUFAN

Danışman

Prof. Dr. Serkan SEVİM

JÜRİ ÜYELERİ ONAY SAYFASI

Bu çalışma, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Başkan: Prof. Dr. Serkan SEVİM (DANIŞMAN)

Üye: Doç. Dr. Gürhan BEBEK

Üye: Dr. Öğr. Üyesi İsmail UYSAL

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/..... tarih ve/..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ahu ARICIOĞLU

Enstitü Müdürü

ETİK BEYANNAMESİ

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi; görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu; başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu; atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi; kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı; bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

İmza

Sena TUFAN

TEŞEKKÜR

Lisansüstü öğrenim sürecimde desteğini hiçbir zaman eksik etmeyen, bana her daim inanan, hep yardımcı olan, bilgileri ile akademik hayatıma çok Şey katan, tecrübeleri ile yol gösteren, beni her zaman en doğru Şekilde yönlendiren, çalışmamım tüm aşamasında fikirlerinden yararlandığım ve öğrencisi olmaktan gurur duyduğum çok değerli danışman hocam, Prof. Dr. Serkan SEVİM'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Değerli vakitlerini ayırarak tez savunma sınavımda yer alan ve önerileri ile tezime olumlu katkılar sağlayan kıymetli jüri üyeleri hocalarım, Doç. Dr. Gürhan BEBEK ve Dr. Öğr. Üyesi İsmail UYSAL'a gönülden teşekkürlerimi sunuyorum.

Lisans ve lisansüstü öğrenim süreçlerimde bana destek olan ve emek veren kıymetli bölüm hocalarıma yürekten teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalışma sürecimde zamanını ayırarak bana yardımcı olan ve katkılarını esirgemeyen değerli fen bilgisi öğretmeni, Emin Demirci hocama teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmama zamanlarını ayırıp katılan fen bilgisi öğretmen adaylarına teşekkürlerimi sunuyorum.

Bana hep inanan ve destek olan arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunuyorum.

Hayatım boyunca her daim yanımda olan, beni her koşulda destekleyen, emeklerini ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, hep motive eden, bugünlere gelmemi sağlayan çok sevdiğim ve örnek aldığım canım aileme sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum...

ÖZET

Web 2.0 Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerine Etkisi

TUFAN, Sena

Yüksek Lisans Tezi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD,

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Serkan SEVİM

Aralık 2024, 180 sayfa

Bu araştırmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamalarına yönelik görüşlerini ortaya koymak ve bu uygulamaların öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi ile dijital okuryazarlıklarına etkisini belirlemektir. Tek grup ön test-son test zayıf deneysel deseninin kullanıldığı araştırmanın çalışma grubu, fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 28 fen bilgisi öğretmen adayından oluşmaktadır. Araştırmanın nicel verileri, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği (TPABÖ) ve Dijital Okuryazarlık Ölçeği (DOÖ) aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada nicel verileri destekleyen nitel veriler ise, Web 2.0 Uygulamaları Yapılandırılmış Görüşme Formu ve TPAB Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği ile toplanmıştır. Nicel verilerin analizinde SPSS 23.0 paket programı kullanılmıştır. TPABÖ ve DOÖ'nün çözümlenmesinde ilişkili örneklemeler için t-testinden yararlanılmıştır. Nitel verilerin analizi, görüşmelerin yorumlayıcı fenomenolojik analiz yöntemine göre analiz edilmesi ve öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planlarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği'ne göre puanlanması ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın birinci alt problemine yönelik bulgularında, öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamalarını etkili buldukları ve mesleki hayatlarında kullanmak istedikleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca araştırmada kullanılan Web 2.0 uygulamalarının birçok özelliğini verilen eğitimler sayesinde yeni öğrendikleri belirlenmiştir. İkinci alt probleme yönelik bulgularda, Web 2.0 uygulamalarının DOÖ'nün tamamında ve alt boyutlarında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık oluşturduğu ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla Web 2.0 uygulamalarının öğretmen adaylarının DO'larını olumlu yönde geliştirdiği belirlenmiştir. Üçüncü alt probleme yönelik bulgularda ise, Web 2.0 uygulamalarının TPABÖ'nün tamamında ve alt

boyutlarında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı farklılık oluşturduğu ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda Web 2.0 uygulamalarının öğretmen adaylarının TPAB'lerini olumlu yönde geliştirdiği sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlar ışığında, web 2.0 uygulamalarına yönelik verilen eğitimlerin öğretmen adayları üzerinde etkili olduğu görölmüştür. Literatür incelendiğinde fen alanında Web 2.0 uygulamalarının öğretmen adaylarının TPAB ve DO'larına etkisinin araştırıldığı çalışmaların yetersiz sayıda olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla bu araştırmanın fen eğitimi açısından literatüre zenginlik katacağı düşünülmektedir. Bu alanda Web 2.0 uygulamalarının TPAB ile DO'ya etkisinin araştırıldığı çalışmaların yapılması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Web 2.0 uygulamaları, teknolojik pedagojik alan bilgisi, dijital okuryazarlık, fen bilgisi öğretmen adayları

ABSTRACT

The Effect of Web 2.0 Applications on Technological Pedagogical Content Knowledge of Pre-Service Science Teachers'

TUFAN, Sena

Master's Thesis in Mathematics and Science Education,

Science Education Department

Supervisor: Prof. Dr. Serkan SEVİM

December 2024, 180 pages

The purpose of this study is to reveal the opinions of pre-service science teachers about Web 2.0 applications and to determine the effects of these applications on pre-service science teachers' TPACK and digital literacy. The study group of the research in which a single group pre-test-post-test weak experimental design was used consists of 28 pre-service science teachers studying in the science teaching department. The quantitative data of the research were collected through the TPACK Scale and the Digital Literacy Scale. The qualitative data supporting the quantitative data in the research were collected through the Web 2.0 Applications Structured Interview Form and the TPACK Based Technology Integration Assessment Rubric. SPSS 23.0 package program was used in the analysis of the quantitative data. In the analysis of TPACK Scale and the Digital Literacy Scale, paired sample t-test was used. The analysis of the qualitative data was carried out by analyzing the interviews according to the interpretative phenomenological analysis method and scoring the lesson plans prepared by the pre-service teachers according to the Technological Pedagogical Content Knowledge Based Technology Integration Assessment Rubric. In the findings regarding the first sub-problem, it was revealed that the pre-service teachers found Web 2.0 applications effective and wanted to use them in their professional lives. In addition, it was determined that they had learned many new features of the Web 2.0 applications used in the study thanks to the training provided. In the findings regarding the second sub-problem, it was revealed that Web 2.0 applications created a statistically significant difference in favor of the post-test in the entire Digital Literacy Scale and its sub-dimensions. Therefore, it was seen that Web 2.0 applications positively developed the digital literacy of the pre-service teachers. In the findings regarding the third sub-problem, it was revealed that

Web 2.0 applications created a statistically significant difference in favor of the post-test in the entire TPACK Scale and its sub-dimensions. In this context, it was concluded that Web 2.0 applications positively developed pre-service teachers' TPACK. In the light of these results, it was observed that the trainings provided for Web 2.0 applications were effective on pre-service science teachers. When the literature was examined, it was determined that there were insufficient studies investigating the effects of Web 2.0 applications in the field of science on the pre-service teachers' technological pedagogical content knowledge and digital literacy. Therefore, it is thought that this research will enrich the literature in terms of science education. In this field, it may be recommended to conduct studies investigating the effects of Web 2.0 applications on TPACK and digital literacy.

Keywords: Web 2.0 applications, technological pedagogical content knowledge, digital literacy, pre-service science teachers

İÇİNDEKİLER

JÜRİ ÜYELERİ ONAY SAYFASI.....	iii
ETİK BEYANNAMESİ	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	viii
İÇİNDEKİLER	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvi
BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.1.1. Problem Cümlesi	5
1.1.2. Alt Problemler	7
1.2. Araştırmanın Amacı	7
1.3. Araştırmanın Önemi.....	9
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	10
1.5. Sayıtlılar	11
1.6. Tanımlar	11
İKİNCİ BÖLÜM: KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	13
2.1. Kuramsal Çerçeve	13
2.1.1. Web 2.0 Uygulamaları.....	13
2.1.1.1. Eğitimde Web 2.0 uygulamalarının kullanım alanları.....	14
2.1.1.2. Web 2.0 uygulamalarının avantajları.....	15
2.1.1.3. Web 2.0 uygulamalarının dezavantajları.....	16
2.1.2. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi	16
2.1.2.1. Teknolojik pedagojik alan bilgisinin boyutları.....	18
2.1.2.1.1. Alan bilgisi (AB).....	18
2.1.2.1.2. Pedagojik bilgi (PB).....	18
2.1.2.1.3. Teknolojik bilgi (TB).....	19
2.1.2.1.4. Pedagojik alan bilgisi (PAB).....	19
2.1.2.1.5. Teknolojik alan bilgisi (TAB).....	19
2.1.2.1.6. Teknolojik pedagojik bilgi (TPB).....	19

2.1.2.1.7. Teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB).....	19
2.1.2.2. Teknolojik pedagojik alan bilgisinin önemi.	20
2.1.3. Dijital Okuryazarlık.....	21
2.1.3.1 Dijital okuryazar bireyin özellikleri.....	22
2.2. İlgili Araştırmalar.....	22
2.2.1. Web 2.0 Uygulamalarıyla İlgili Yapılan Araştırmalar	22
2.2.1.1. Yurtiçi araştırmalar.	22
2.2.1.2. Yurtdışı araştırmalar.	25
2.2.2. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ile İlgili Yapılan Araştırmalar	27
2.2.2.1. Yurtiçi araştırmalar.	27
2.2.2.2. Yurtdışı araştırmalar.	36
2.2.3. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Web 2.0 Uygulamaları ile İlgili Yapılan Araştırmalar	43
2.2.4. Dijital Okuryazarlık ile İlgili Yapılan Araştırmalar	45
2.2.4.1. Yurtiçi araştırmalar.	45
2.2.4.2. Yurtdışı araştırmalar.	48
2.2.5. Dijital Okuryazarlık ve Web 2.0 Uygulamaları ile İlgili Yapılan Araştırmalar	50
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM.....	52
3.1. Araştırma Deseni.....	52
3.2. Çalışma Grubu	53
3.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri	53
3.3.1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği (TPABÖ).....	54
3.3.2. Dijital Okuryazarlık Ölçeği (DOÖ).....	54
3.3.3. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği.....	55
3.3.4. Web 2.0 Uygulamaları Yapılandırılmış Görüşme Formu	57
3.4. Veri Toplama Yöntemi ve Süreci	58
3.5. Verilerin Analizi.....	64
3.5.1. Nicel Verilerin Analizi	64
3.5.2. Nitel Verilerin Analizi	66
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR ve YORUM.....	68
4.1. Web 2.0 Uygulamaları Yapılandırılmış Görüşme Formu Sonuçlarına Yönelik Bulgular ve Yorumlar	68
4.2. Dijital Okuryazarlık Ölçeği (DOÖ) Sonuçlarına Yönelik Bulgular ve Yorumlar	73

4.3. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği Sonuçlarına Yönelik Bulgular ve Yorumlar	76
4.4. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği (TPABÖ) Sonuçlarına Yönelik Bulgular ve Yorumlar	80
BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER.....	84
5.1. Tartışma ve Sonuç.....	84
5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç	84
5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç	90
5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç	96
5.2. Öneriler	111
5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler	111
5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler	112
KAYNAKÇA.....	113
EKLER.....	127
Ek 1. Web 2.0 Uygulamaları Yapılandırılmış Görüşme Formu	127
Ek 2. Dijital Okuryazarlık Ölçeği	128
Ek 3. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği.....	130
Ek 4. Öğretmen Adaylarının İlk Ders Planlarına Ait Örnekler.....	135
Ek 4.1. ÖA3'ün İlk Ders Planı	135
Ek 4.2. ÖA7'nin İlk Ders Planı	137
Ek 4.3. ÖA10'un İlk Ders Planı	140
Ek 4.4. ÖA14'ün İlk Ders Planı	142
Ek 4.5. ÖA15'in İlk Ders Planı	143
Ek 4.6. ÖA18'in İlk Ders Planı	144
Ek 4.7. ÖA20'nin İlk Ders Planı	145
Ek 4.8. ÖA21'in İlk Ders Planı	148
Ek 4.9. ÖA26'nın İlk Ders Planı	150
Ek 5. Öğretmen Adaylarının Son Ders Planlarına Ait Örnekler.....	151
Ek 5.1. ÖA3'ün Son Ders Planı.....	151
Ek 5.2. ÖA7'nin Son Ders Planı	153
Ek 5.3. ÖA10'un Son Ders Planı.....	155
Ek 5.4. ÖA14'ün Son Ders Planı.....	156
Ek 5.5. ÖA15'in Son Ders Planı	157
Ek 5.6. ÖA18'in Son Ders Planı	158

Ek 5.7. ÖA20'nin Son Ders Planı	160
Ek 5.8. ÖA21'in Son Ders Planı	162
Ek 5.9. ÖA26'nın Son Ders Planı	163
ÖZGEÇMİŞ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1. <i>Veri Toplama Süreci</i>	58
Tablo 3.2. <i>TPABÖ ve Alt Boyutlarına Yönelik ÇK ve BK Katsayısı Değerleri</i>	65
Tablo 3.3. <i>DOÖ ve Alt Boyutlarına Yönelik Çarpıklık ve Basıklık Katsayısı Değerleri</i> ...	65
Tablo 4.1. <i>DOÖ ve Alt Boyutları Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler</i>	74
Tablo 4.2. <i>DOÖ ve Alt Boyutları Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin İlişkili Örneklem İçin t-Testi Sonuçları</i>	75
Tablo 4.3. <i>Ders Planlarının TPAB Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği'ne Göre Puanlanması</i>	76
Tablo 4.4. <i>TPABÖ ve Alt Boyutları Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler</i>	80
Tablo 4.5. <i>TPABÖ ve Alt Boyutları Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin İlişkili Örneklem İçin t-Testi Sonuçları</i>	81

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 2.1.</i> Web 2.0 uygulamalarının eğitimdeki kullanım alanları.....	15
<i>Şekil 2.2.</i> Teknolojik pedagojik alan bilgisi modeli.....	18
<i>Şekil 3.1</i> Çalışmada kullanılan Web 2.0 uygulamaları.	59

SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ

AB	: Alan Bilgisi
BK	: Basıklık Katsayısı
ÇK	: Çarpıklık Katsayısı
DO	: Dijital Okuryazarlık
DOÖ	: Dijital Okuryazarlık Ölçeği
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
ÖA	: Öğretmen Adayı
PAB	: Pedagojik Alan Bilgisi
PB	: Pedagojik Bilgi
TAB	: Teknolojik Alan Bilgisi
TB	: Teknolojik Bilgi
TPAB	: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi
TPABÖ	: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği
TPB	: Teknolojik Pedagojik Bilgi

BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

İçerisinde bulunduğumuz 21. yüzyılda, teknoloji ve teknolojik araçlar bireylerin günlük hayatlarında oldukça önemli bir yere sahiptir. Bahsedilen bu teknoloji, dijital bir çağda bulunduğumuzdan dolayı sürekli değişip gelişmektedir. Teknolojideki bu değişim ve gelişim hayatın birçok alanını olduğu gibi eğitimi alanını da etkilemektedir. Bu anlamda teknolojiye dayalı kaynakların eğitim ortamlarında yer verilme sıklığının artması ile bu ortamlara entegre edilmesinin önemi de artmaktadır (Shatri, 2020). Çünkü eğitimde teknoloji kullanımının konu içeriğini daha iyi öğrenilmesine yardımcı olma ve öğrencilerin derse karşı ilgilerinin artmasını destekleme gibi olumlu etkileri bulunmaktadır (Gürbüz, 2007). Bununla birlikte eğitim sürecinde teknoloji kullanımının artması ile öğretilen bilgi daha kalıcı hale gelmekte ve öğrencilere akranlarıyla daha fazla etkileşim kurabilecekleri bir öğrenme ortamı sunulmaktadır.

Bunun yanı sıra eğitimin ana unsurlarından biri olan öğretmenlerin de dijital çağdaki bu değişime uyum sağlamaları önemlidir. Bu bağlamda öğretim süreciyle eğitim teknolojilerinin doğru bir şekilde bütünleştirilmesinin öğretmenin yeterliliğine bağlı olduğu düşüncesini ortaya çıkarmaktadır. Çünkü öğretmenler teknolojiyi, dersteki yöntemler ve içerikle doğru bir şekilde bütünleştirdiklerinde, öğrenme-öğretme sürecinin daha etkili hale gelmesi sağlanmaktadır (Yıldırım, 2022). Bu noktada öğretmenlerin teknolojiyi ders ortamlarına doğru ve etkili bir şekilde entegre edebilmeleri gerekmektedir. Dolayısıyla burada teknoloji entegrasyonu büyük önem kazanmaktadır. Teknoloji entegrasyonu öğretmen eğitiminde oldukça fazla üzerinde durulan bir konu haline gelmiştir (Lawless ve Pellegrino, 2007).

Buradan yola çıkılarak günümüzde oldukça yaygın bir model olarak kullanılan Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) modelinden bahsedilebilir. TPAB modeli, tek başına teknoloji entegrasyonunun sağlanması için geliştirilmemiştir. Bunun aksine teknoloji, pedagoji ve alan bilgisinin birbiriyle bağlantılı olacak şekilde harmanlanarak kullanılması gerektiği düşüncesiyle ortaya çıkmıştır (Mishra ve Koehler, 2006). Buradan hareketle Koehler ve Mishra (2005), Shulman'ın 1986 yılında oluşturduğu Pedagojik Alan Bilgisi (PAB)'ne teknoloji boyutunu ekleyerek Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) modelini ortaya atmışlardır ve öğretmenlerin TPAB'ye sahip olmaları gerektiğini ifade etmişlerdir.

Bu bağlamda öğretmenlerin bilgi aktarımında sadece teknolojiyi kullanmaları yeterli değildir. Genel anlamda öğretmenlerin sadece teknoloji bilgisine değil de aynı zamanda konu öğretiminde yeterli alan bilgisine ve alan bilgisini aktarma sırasında kullanacağı pedagoji bilgisine hakim olması da son derece önemlidir. Buradan hareketle, içerisinde bulunduğumuz 21. yüzyıl eğitim sürecinde, teknoloji entegrasyonunun önemi ortaya çıkmaktadır (Alazcıoğlu, 2016). Bununla birlikte teknolojinin eğitimde yer alması, eğitim fakültelerin program içeriklerini etkilemektedir (Slowinski, 2000). Dolayısıyla eğitim fakülteleri tarafından TPAB modeli öğretimi gibi eğitim ve teknolojinin bütünleştirilmesine yönelik eğitimlerin verilmesi gerektiği söylenebilir. Bu sayede öğretmen adaylarının mesleklerinde teknolojiyi kullanma konusunda donanımlı ve tecrübeli bir şekilde mezun olmaları sağlanacaktır (Erdemir, Bakırcı ve Eydurun, 2009). Bu yüzden, geleceğin öğretmenlerine teknolojiyi dersleriyle nasıl harmanlayacakları doğru bir şekilde öğretilmesi gereklidir (Larson ve Miller, 2011).

Fen bilgisi öğretmenlerinin, yenilikçi öğretim için müfredatı ve teknolojiyi bütünleştirebilme becerileriyle donatılmaları son derece önemlidir. Bu anlamda teknolojinin fen bilgisi öğretmen adayları tarafından pedagojik alan bilgisine doğru entegre edilmesi gereklidir (Jang ve Chen, 2010). Bunun yanı sıra mezun olacak öğretmen adayları, öğrencilerinin 21.yüzyıl becerilerini kazanmalarında kritik öneme sahip olacaklardır. Dolayısıyla hem öğretmenler hem de öğrenciler, doğru amaç için doğru bilgiyi ararken farklı öğrenme teknolojileriyle etkili bir şekilde etkileşime girebilmelidir (Sheffield ve diğ., 2015). Bu anlamda teknolojik araçların öğrenciler açısından sağladığı olumlu etkiler göz önüne alındığında, öğretmenlerin ders ortamlarına entegre edecekleri teknolojik araçları tasarlama yeterliklerinin önemli bir özellik olduğu söylenebilir (Dereli, 2023).

Günümüzde her geçen gün yeni teknolojiler ortaya çıkmaktadır. Bunlardan biri de Web 2.0 uygulamalarıdır. Derslerde eğitim teknolojilerinden olan Web 2.0 uygulamalarının yer alması teknoloji entegrasyonu olarak ifade edilmektedir. Çünkü öğrenciler ve öğretmenler Web 2.0 uygulamalarının kullanımında aktif bir şekilde içeriği hem üretip hem de bireysel veya gruplar halinde etkileşimli olarak uygulayabilme imkanına sahip olurlar (Alazcıoğlu, 2016). Fen dersi de teknoloji entegrasyonunun yapılabileceği elverişli bir alandır. Dolayısıyla öğrencilerin eğitim-öğretimde etkin bir şekilde teknolojiyi kullanmalarını sağlayan Web 2.0 uygulamaları, eğitim ortamlarıyla bütünleştirilmesinde önemli bir yaklaşım olarak ifade edilebilir. Bahsedilen bu Web 2.0 uygulamalarının olumlu etkileri şu şekilde özetlenebilir; öğrenci merkezli olması, aktif katılım sağlaması, yaratıcılığı artırması, dijital okuryazarlığını geliştirmesi, sosyal ortam içerisinde iletişim kurmayı

geliştirmesi, üretkenliği olumlu yönde etkilemesi, işbirlikli çalışmaya odaklanması, eleştirel düşünmeyi desteklemesi yani genel ifade ile 21. yüzyıl becerilerini geliştirmesi (Deperlioğlu ve Köse, 2010; Elmas ve Geban, 2012). Bunun yanı sıra Web 2.0 uygulamaları, kullanımının verimliliği ve sağladığı avantajlar bakımından teknoloji entegrasyonunun en önemlilerinden birisi olarak kabul edilmektedir (Alazcıoğlu, 2016). Dolayısıyla Web 2.0 uygulamaları çok fazla tercih edilen, farklı uygulama alanları içeren ve çok sayıda farklı özellikler barındıran genel bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır (Horzum, 2010). Buradan hareketle Web 2.0 uygulamalarının ders ortamlarıyla etkili bir şekilde bütünleştirebilecek öğretmenlere ihtiyaç duyulduğu söylenebilir. Ancak öğretmenlerin ders ortamlarına Web 2.0 uygulamalarını dâhil edebilmeleri için yeterli teknolojik bilgiye sahip olmaları gereklidir. Bu noktada öğretmenlerin sahip oldukları dijital okuryazarlık (DO) düzeylerinin önemi ortaya çıkmaktadır.

Dijital okuryazarlık kavramı genel bir ifade ile, bireylerin dijital ortamlarda bilgiyi bulma, değerlendirme ve doğru bir şekilde kullanma becerisidir. Bu anlamda 21. yüzyıl öğrencileri, dijital dünyanın içine doğdukları için teknolojiyle birlikte büyümektedirler. Bu nedenle öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının teknolojinin eğitim-öğretim sürecini nasıl etkilediğini öğrenip bakış açılarını değiştirmeleri gereklidir (Aylar ve Aksin, 2011). Aynı zamanda mezun olacak öğretmen adaylarının teknolojiyi eğitim süreçlerinde başarılı bir şekilde kullanabilmeleri için dijital yetkinliklere sahip olması gerekmektedir. Bu anlamda eğitim fakültelerinin 21. yüzyıl öğretmen adaylarını yenilikçi yaklaşımlarla yetiştirmesi ve dijital teknolojileri deneyimleme imkanı sunması önem taşımaktadır. Çünkü öğretmen adaylarını teknolojiyi etkin bir şekilde kullanmaları için hazırlamak eğitim fakültelerinin önemli konularından birisidir (Powers ve Blubaugh, 2005). Genel olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının ders ortamlarına teknolojiyi entegre etmeleri ve teknolojinin öğretmenlerin öğretme şeklini etkilemesinden dolayı bu yönde yetiştirmelerinin önemli olduğu düşünülmektedir (Aylar ve Aksin, 2011). Yapılan araştırmalar öğretmenlerin dijital araçları kullanabilmelerinin kendilerine ve öğrencilere farklı yeterlilikler kazandırarak olumlu yönde etki edeceğini göstermektedir (Hollebrands, 2007).

Literatürde teknolojinin öğretim ortamına entegre edilmesine ilişkin TPAB bağlamında çalışmalar yer almaktadır. Baran ve Canbazoğlu Bilici'nin (2015) çalışması incelendiğinde, eğitim ve öğretimin teknoloji ile bütünleştirilmesi için fen bilgisi öğretmenlerinin gerekli bilgi ve becerilerle donanımlı olmaları gerektiği ifade edildiği ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisinin (TPAB) öneminin vurgulandığı görülmüştür. Bu anlamda teknolojinin eğitim-öğretim ortamı ile bütün hale gelmesi önemi kazanmaktadır.

Chai, Koh ve Tsai (2010) öğretmenlerin teknoloji ile öğretim tekniklerini harmanlayamadıklarını, ayrıca derslere de bunları iyi bir şekilde entegre edemediklerini ve teknoloji ile ilgili bilgi düzeylerinin yeterince iyi olmadığını belirtmişlerdir. Dolayısıyla bu noktada Koehler ve Mishra (2005) tarafından geliştirilen TPAB modelinin önemi ve gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Mishra ve Koehler (2006), teknolojik pedagojik alan bilgisinin daha iyi seviyeye taşınması için eğitim fakültelerinin programlarında TPAB modelinin önemli bir hedef olarak yer alması gerektiğini ifade etmişlerdir. Niess'e (2005) göre TPAB genel anlamda, teknoloji ve alan bilgisinin öğrenme ortamı ile ne şekilde bütünleşeceğine ait bir bilgi çeşididir. TPAB modelinin öğretmenler özellikle de fen bilgisi öğretmenleri için oldukça önemli olduğu düşünülmektedir. Bu anlamda öğretmenlerin TPAB yeterliğine sahip olmaları beklenmektedir (Yıldırım, 2022).

Alan yazında genel olarak öğretmen ve öğretmen adaylarının TPAB'lerini belirlemek amaçlı oldukça fazla çalışmaya rastlanmaktadır (Aktaş, 2015; Altunoğlu, 2017; Babacan, 2016; Birhanlı ve Gündüz, 2021; Canbazoğlu Bilici, 2012; Canbazoğlu Bilici ve Baran, 2015; Dilek, 2019; Ergün, 2014; Günbatar, Damar ve Boz, 2017; Jang, 2010; Kalemkuş ve Özek, 2022; Karakaya ve Cırt, 2016; Keçeci ve Kırbag Zengin, 2017; Özbek, 2022; Timur, 2011; Wu, Chai ve Way, 2022). Canbazoğlu Bilici ve Baran (2015) fen bilgisi öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisine yönelik öz-yeterlik düzeylerini; Taşar ve Timur (2010) fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisinin sorgulamaya dayalı etkileşimli fizik bilgisayar animasyonları ve mikro öğretim yoluyla geliştirilmesini; Sakin ve Yıldırım (2019) fen bilgisi öğretmenlerinin TPAB öz-yeterlik inanç düzeylerini; Thohir, Jumadi ve Warsono (2022) fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerini; Timur (2011) fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket ünitesindeki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişimini; Kılıç, Aydemir ve Kazanç (2019) TPAB destekli harmanlanmış öğrenme ortamının fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB ve sınıf içi uygulamaları üzerine yaptıkları çalışmalar göze çarpmaktadır. Ayrıca alanyazında, öğretmen adaylarının TPAB'lerini geliştirmek amacıyla eğitim fakültesi programlarında yer alan teknolojiye dayalı derslerin etkisini inceleyen çalışmalara rastlanmıştır (Akyüz, 2016; Özgün Koca ve diğ., 2010).

Literatürde bulunan bu çalışmalar incelendiğinde fen alanında Web 2.0 uygulamalarının öğretmen ve öğretmen adaylarının TPAB'lerine etkisinin araştırıldığı çalışmaların yetersiz sayıda olması dikkat çekmektedir (Akarsu ve Güven, 2014; Alazcıoğlu, 2016; Bayrak ve Bayrak, 2021; Jimoyiannis, 2010; Jimoyiannis, 2015; Koh ve Chai, 2015; Tatlı, Akbulut ve Altınışik, 2016; Wright, 2017). Deperlioğlu ve Köse (2010), öğretmen ve

öğretmen adaylarına, çok sayıda farklı özellikler içeren yapıları ile eğitim ve öğretime çeşitlilik kazandıran Web 2.0 uygulamaları ile ilgili gerekli bilgiler verilerek alan bilgilerini teknoloji ile bütünleştirecek etkinlikleri öğretmenler tarafından hazırlanılması ve ders ortamlarına entegre edilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu anlamda Web 2.0 uygulamalarının öğrenme ortamına entegre edilmesi planlanan bu çalışmanın literatüre zenginlik katacağı ve fen eğitimi açısından öğretmen adaylarına olumlu katkılar kazandıracağı düşünülmektedir.

Öte yandan öğretmen, öğretmen adayları ve öğrencilerin DO'larını belirlemek amaçlı oldukça fazla çalışmaya rastlanmaktadır (Bay, 2021; Boyacı, 2019; Can, Çelik ve Çelik, 2020; Çetin, 2016; Doğan ve Benzer, 2023; Eruysal Sertbulut, 2021; Karakuş ve Ocak, 2019; Kasap ve Say, 2023; Köroğlu, 2022; Lhami ve diğ., 2021; Rizal, Setiawan ve Rusdiana, 2019; Türkben ve Satılmış, 2022; Üstündağ, Güneş ve Bahçıvan, 2017; Yaman, 2019). 21. yüzyılda bulunduğumuz için fazlasıyla dijital araçlara yönelim olduğundan, güvenli internet kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada dijital okuryazarlık becerileri önemli hale gelmektedir. Sönmez ve Gül (2014) dijital dünyada bireylerin yaşamış oldukları teknolojik sorunların üstesinden gelebilmeleri için, dijital okuryazar olmaları gerektiğini ifade etmektedirler. Bunun yanı sıra Çubukçu ve Bayzan (2013) dijital okuryazarlık kavramının diğer okuryazarlık türlerinden günümüz şartları nedeniyle daha önemli hale gelmeye başladığını vurgulamışlardır. Dolayısıyla eğitim-öğretim sürecinde öğrencilere dijital okuryazarlık becerilerini kazandıracak olan öğretmen ve öğretmen adaylarının bu becerileri bilmeleri ve sahip olmaları önem arz etmektedir.

Literatürde bulunan bu çalışmalar incelendiğinde fen alanında Web 2.0 uygulamalarının öğretmen adaylarının, öğretmenlerin ve öğrencilerin DO'larına etkisinin araştırıldığı çalışmaların yetersiz sayıda olması dikkat çekmektedir (Ekemen, 2022; Gürleroğlu, 2019; Örnek, 2023). Bu anlamda Web 2.0 uygulamalarının öğrenme ortamına entegre edilmesi planlanan bu çalışmanın literatüre zenginlik katacağı ve fen eğitimi açısından olumlu katkılar kazandıracağı düşünülmektedir.

1.1.1. Problem Cümlesi

Milli Eğitim Bakanlığı (2005), Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın Vizyonunda; bütün öğrencilerin bireysel farklılıkları ne olursa olsun fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi gerektiğinden bahsedilmektedir. Bu anlamda fen ve teknoloji okuryazarı bir bireyin fen, teknoloji ve toplumun birbirleri üzerindeki etkilerini ve

aralarındaki bağlantıyı anlama özelliklerine sahip olması gerektiği ifade edilebilir (Çepni, Bacanak ve Küçük, 2003).

Bunun yanı sıra MEB (2018) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın Yetkinlikler kısmında; öğrencilerden bazı dijital yetkinlikleri kazanmaları ve içselleştirmeleri beklenmektedir. Bu dijital yetkinlikler genel olarak iş, gerçek yaşam ve iletişim için gerekli olan bilgi iletişim teknolojilerinin etkili bir şekilde kullanılmasını içermektedir. Aynı zamanda bu yetkinlikler, bilgiye ulaşılmasını ve bunun değerlendirilmesini, bilginin depolanmasını, bilginin oluşturulmasını ve bireylere aktarılmasını ve son olarak bilgisayarların kullanılması ile örneğin internet yoluyla ortak ağlara bağlanılarak iletişim kurulması gibi becerileri de kapsamaktadır (MEB, 2018).

Aynı zamanda MEB (2024) Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın Temel Yaklaşımı ve Özel Amaçları bölümünde; dijital dönüşümün bilincinde olan ve gelişen teknolojiye uyum sağlayan bireylerin yetiştirilmesi fen öğretiminin hedefleri arasında olduğundan söz edilmektedir. Öte yandan derslerde dijital araçlardan yararlanılması gerektiğinden de bahsedilmektedir (MEB, 2024). Bunun dışında doğrudan gözlem yapılamayan olaylar için video, animasyon ve simülasyonlar gibi dijital içeriklerin öğrenme süreçlerine entegre edilmesi gerektiğinden ve öğrencilerin bu dijital teknolojileri kullanabilmeleri için uygun öğrenme imkanlarının oluşturulması gerektiği ifade edilmektedir (MEB, 2024). Bu sayede soyut kavramların somutlaştırılacağı ve öğrencilerin dijital okuryazarlık becerilerine sahip olacakları düşünülmektedir (MEB, 2024). Örnek olarak 4. sınıf, "Dünya'mızı Keşfedelim" ünitesinin 3. kazanımında, "yargılarını desteklemek için kısa videolar, Web 2.0 araçları ve fen simülasyon programlarından yararlanılabilir" şeklinde bir ifade yer aldığı görülmektedir (MEB, 2024). Buradan da Web 2.0 uygulamalarının fen dersi için önemli olduğu yorumu yapılabilir.

Bunun yanı sıra öğrencilerin çağdaş Web 2.0 uygulamalarını kendi öğrenme kapasitelerine göre sosyal ortam içerisinde aktif bir şekilde kullanmaları mümkündür. Sosyal yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında da öğrenme sürecinde bireyin aktif olarak rol alması gerektiği savunulmaktadır. Vygotsky bireyin çevresiyle etkileşiminde oluşan öğrenmelerin bilişsel gelişimi artıracaklarını ve bunun aralıksız süreceğini ifade etmektedir (Bağcı Kılıç, 2001). Buradan yola çıkılarak Web 2.0 uygulamalarının hem etkileşimli olmasından hem de sosyal ortam içerisinde iletişim sağlamasından dolayı sosyal yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun olduğu söylenebilir (Phiri ve Özçelik, 2023).

Bu bağlamda bilim ve teknolojiye hızla gelişen değişikliklere uygun öğrencilerin yetiştirilmesi amacıyla dijital içerik dayalı bir eğitim-öğretim ortamının oluşturulması son

derece önemlidir. Dolayısıyla fen bilgisi öğretmen adaylarının mesleki hayatlarında teknolojiyi iyi kullanabilmeleri ve bunları derslerine etkili bir şekilde entegre edebilmeleri gereklidir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının ders ortamlarına teknolojiyi entegre ederken derste uygulayacakları yöntemleri ve sahip oldukları içerik bilgisini de doğru bir şekilde kullanmaları gereklidir. Koehler ve Mishra (2005), öğretmenlerin TPAB'ye sahip olmaları durumunda bir alan veya konu ile ilgili gerekli bilgi ve becerilerle donanımlı olacaklarını ifade etmişlerdir. Buradan hareketle öğrencilerin öğretim programında yer alan yetkinliklere sahip olabilmeleri için öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin iyi seviyede olması gerektiği söylenebilir. Bu yüzden eğitim fakültelerinin öğretim programlarını bu şekilde tasarlamalı ve öğretmen adaylarını ileriki mesleki hayatlarında bu becerilere sahip olmaları konusunda onları teşvik etmelidir. Bu sayede daha nitelikli bir teknoloji destekli eğitim-öğretim ortamının sağlanacağı düşünülmektedir.

Kısacası, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın amaçlarına uygun öğretmenlerin yetiştirilmesi son derece önemlidir. Bu anlamda fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'leri ve DO'ları bu çalışmanın problemini oluşturmaktadır. Bu bağlamda, çalışmanın problem cümleleri: *Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamaları hakkındaki görüşleri nelerdir?*, *Web 2.0 uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının Dijital Okuryazarlıklarına etkisi var mıdır?* ve *Web 2.0 uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerine etkisi var mıdır?* olarak ifade edilmiştir.

1.1.2. Alt Problemler

1. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamaları hakkındaki görüşleri nelerdir?
2. Web 2.0 uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının Dijital Okuryazarlıklarına etkisi var mıdır?
3. Web 2.0 uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerine etkisi var mıdır?

1.2. Araştırmanın Amacı

MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın (2018) dijital yetkinliklerinde, öğrencilerin iş, günlük yaşam ve iletişim için ihtiyaç duyacakları bilgi iletişim teknolojilerini etkili ve doğru bir şekilde kullanabilmeleri ve bilginin alışverişi için internet aracılığıyla ortak ağlara katılım sağlayabilmeleri hedeflenmektedir. Bu anlamda dijital çağa uygun

bireylerin yetiştirilmesi amacıyla dijital kaynaklara dayanan bir eğitim-öğretim ortamının amaçlandığı söylenebilir. Bu doğrultuda öğretmen ve öğretmen adaylarının sınıf ortamlarına teknolojik araçları entegre etmelerine yönelik çalışmaların çeşitlenmesinin alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Eğitim ve öğretim süreçlerinde faydalanılan Web 2.0 uygulamalarının genel olarak öğrencilerin akademik yaşamlarında etkili olacağı, dijital okur yazarlık seviyelerini olumlu anlamda etkileyeceği ve hayal güçlerini geliştirerek 21. yüzyıl becerilerini destekleyeceği ifade edilmektedir (Elmas ve Geban, 2012).

Genel anlamda Web 2.0 uygulamalarının çağdaş yaklaşımlar olduğu düşünülmektedir çünkü 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesinde bu uygulamaların önemli rol oynadığı ve bu konuda öğretmenlerin önemli rolü olduğu düşünülmektedir (Tavares ve diğ., 2012). Bu bağlamda öğretmenlerin de dijital okuryazarı olmaya özen göstermeleri ve bu teknolojik bilgilerini pedagojik alan bilgileriyle harmanlayarak doğru bir şekilde kullanmaları gerekmektedir (Koehler ve Mishra, 2008). Bu anlamda geleceğin öğretmenlerinin sorumluluklarının artacağı söylenebilir. Çünkü öğretmenlerin hızla değişen ve gelişen bu çağın gerektirdiklerine uygun bireyler yetiştirebilmeleri ve bu şekilde ders ortamlarını oluşturabilmeleri son derece önem taşımaktadır (Dereli, 2023). Öte yandan öğrencilerin aktif bir şekilde yararlanabilecekleri teknolojik açıdan zengin öğrenme alanlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu alanların ancak öğretmenlerin teknolojiyi eğitim ve öğretimle doğru bir şekilde bütünleştirdiklerinde daha etkili hale gelmesi sağlanabilir (Yıldırım, 2022). Dolayısıyla öğretmen adaylarının ileriki mesleki hayatlarında teknolojiyi ders ortamlarına etkili bir şekilde entegre edebilmeleri ve bu konudaki dijital okuryazarlık seviyelerinin iyi durumda olabilmesi için, eğitim fakültesi programlarının teknoloji destekli eğitime uygun tasarlanması gereklidir.

Baran ve Canbazoğlu Bilici (2015), fen bilgisi öğretmenlerinin eğitim ve öğretime teknolojinin entegre edilmesine yönelik belirli bilgi ve becerilerle donanımlı olmaları gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu noktada TPAB modelinin önemine ilişkin vurgu yapılabilir.

Dolayısıyla fen bilgisi öğretmen adayları ile yürütülecek Web 2.0 uygulamaları çalışmalarının öğrenme ortamlarına olduğu gibi aynı zamanda literatüre ve gelecekte yapılacak çalışmalara da olumlu yönde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitim sürecinde kullanılan Web 2.0 uygulamalarına yönelik görüşlerinin ortaya çıkarılması ve bu uygulamaların teknolojik pedagojik alan bilgileri ile dijital okuryazarlık düzeylerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

MEB (2005), Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın vizyonunda bütün öğrencilerin bireysel farklılıkları ne olursa olsun fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi gerektiğinden bahsedilmektedir. Öte yandan MEB (2018) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda öğrencilerden bazı dijital yetkinlikleri kazanmaları ve öte yandan MEB (2024) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda öğrencilerin derslerde simülasyon, animasyon gibi dijital araçlardan yararlanması gerektiğinden bahsedilmektedir. Dolayısıyla yürütülen bu çalışmanın öğretim programlarının amaçlarıyla paralellik gösterdiği söylenebilir. Aynı zamanda bu çalışmanın kapsamında yer alan Web 2.0 uygulamaları, dijital okuryazarlık, teknoloji kullanımı gibi konuların MEB (2024) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndan önce belirlenmesinden dolayı bu çalışmanın bu öğretim programıyla da desteklendiği söylenebilir.

Öğretim sürecine eğitim teknolojilerinin doğru bir şekilde entegre edilmesi öğretmenin yeterliliğine bağlıdır. Öğretmenler teknolojiyi öğretime doğru bir şekilde entegre ettiklerinde, öğrenme-öğretme sürecinin daha etkili hale gelmesi sağlanabilir (Yıldırım, 2022). Bu anlamda 21. yüzyıl öğretmenlerinin eğitim teknolojilerini başarılı bir şekilde kullanabilmeleri gereklidir. Bunun birlikte uzman oldukları alanlardaki bilgileri ve ders sürecinde kullandıkları yöntem ile teknikleri uygulayacakları teknolojilerle birleştirebilmeleri gerekmektedir (Koehler ve Mishra, 2006). Öğretmenlerin bu konuda hakkında sahip oldukları bilgi ve becerilerinin tümünün yeterli düzeyde olması, TPAB modelini doğru bir şekilde algulamalarına bağlıdır (Koehler ve Mishra, 2005). Dolayısıyla eğitim teknolojileri olarak kullanılan Web 2.0 uygulamalarının öğretmen adaylarının TPAB'leri üzerindeki etkilerinin tespit edilmesi gerekmektedir.

Buradan hareketle fen bilgisi öğretmenlerinin derslerinde genel anlamda teknolojik, pedagojik ve alan bilgilerini harmanlayarak daha iyi uygulamalar kullanmalarının gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Niess, 2005; Mishra ve Koehler, 2006). Bu bağlamda öğretmen adaylarında yeterli farkındalıklar oluşturmak adına öğrenme ortamlarında Web 2.0 uygulamaları gibi teknoloji destekli uygulamalara yer verilmesi oldukça önemlidir. Öte yandan eğitim fakültesi programlarında bu şekilde kazanımların yer alması ile birlikte öğretmen adaylarının teknolojiyi kullanma konusunda donanımlı bir şekilde mezun olmaları sağlanacaktır (Erdemir, Bakırcı ve Eyduran, 2009). Öğretmenlerin, bu yeterliklere sahip olabilmeleri ve Web 2.0 uygulamalarını başarılı bir şekilde kullanabilmeleri konusunda verilen eğitimlerin nitelikleri çok önemlidir. Yani öğretmenlerin bu uygulamaları ders

ortamlarına nasıl entegre edeceklerini bilmeli ve özellikle fen eğitiminde de Web 2.0 uygulamalarına yer verebilmelidir. Aynı zamanda dijital okuryazarlık anlamında da gelişecekleri ve bu sayede öğrencilerini de 21. yüzyıl becerilerine uygun şekilde eğitebilecekleri düşünülmektedir. Bu nedenlerle TPAB modelinin öğretmenler özellikle de fen bilgisi öğretmenleri için oldukça önemli olduğu söylenebilir. Dolayısıyla genel anlamda öğretmenlerden TPAB yeterliğine sahip olmaları beklenmektedir (Yıldırım, 2022).

Özetle, fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'nin boyutlarını ayrı ayrı değil de bir bütün olarak kullanabilmeleri oldukça önemlidir. Bu doğrultuda öğrenme ortamlarında teknolojik araçların kullanılmasına yönelik yapılan araştırmaların önem arz ettiği düşünülmektedir. Bu anlamda literatürde daha fazla yer almaya başlayan Web 2.0 uygulamalarının öğrenme ortamlarına nasıl entegre edileceği öğretmen adayları tarafından bilinmesinin ileriki mesleki hayatları için oldukça yararlı olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada son zamanlarda eğitimde kullanılmaya başlanan teknoloji destekli Web 2.0 uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri ve Dijital Okuryazarlıkları üzerindeki etkisinin belirlenmesi, araştırmanın önemini oluşturmaktadır. Ancak mevcut literatürde, fen alanında Web 2.0 uygulamalarının öğretmen adaylarının hem TPAB hem de DO'larına etkisinin belirlenmesine ilişkin bir boşluk bulunmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmanın, literatürdeki bu boşluğu dolduracağı ve fen öğretimi açısından literatüre katkı sağlayacağı tahmin edilmektedir. Bu anlamda bu çalışmanın özgün bir çalışma olacağı düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma;

1. Bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'nde öğrenim gören ve 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Disiplinlerarası Fen Öğretimi dersine katılım sağlayan son sınıf, 28 fen bilgisi öğretmen adayı ile sınırlıdır.

2. Fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanan Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği, Dijital Okuryazarlık Ölçeği, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği ve Web 2.0 Uygulamaları Yapılandırılmış Görüşme Formu verileri ile sınırlıdır.

3. İlgili uygulamada yer alan öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planları ile sınırlıdır.

4. İlgili uygulamaların gerçekleştirildiği 9 hafta ile sınırlıdır.

5. Web 2.0 uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB ve DO düzeyleri üzerindeki etkisinin araştırılması ile sınırlıdır.

6. Çalışma kapsamında kullanılan Web 2.0 uygulamaları ile sınırlıdır.

1.5. Sayıtlar

Web 2.0 uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB ve DO düzeyleri üzerindeki etkisinin araştırıldığı bu çalışmada;

1. Çalışma grubunda yer alan fen bilgisi öğretmen adaylarının veri toplama araçlarında bulunan tüm sorulara ve görüşme sorularına samimi cevaplar verdikleri kabul edilmiştir.

2. İlgili uygulamalar süresince gerçekleştirilen yöntem ve tekniklerin dışında çalışma grubundaki öğretmen adaylarının başka etkenlerden etkilenmedikleri ve o anki mevcut durumlarını yansıttıkları kabul edilmiştir.

3. Uygulamalar sırasında, öğretmen adaylarının TPAB ve DO düzeylerini etkileyecek olumsuz herhangi bir durum gerçekleşmemiştir.

4. Araştırmacı, uygulama süresi boyunca öğretmen adaylarından elde edilen tüm verilerin değerlendirilmesinde objektif davranmıştır.

5. Çalışma için ayrılan 9 haftalık sürenin yeterli olduğu varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Web 2.0 Uygulamaları: Bireylerin teknolojiyi kullanarak kendi içeriklerini oluşturabildikleri ve başkalarıyla paylaşabildikleri uygulamalardır (Mete ve Batıbay, 2019). Bununla birlikte Web 2.0 uygulamaları, kullanıcıları diğer kullanıcılarla etkileşime girmelerini sağlayıp onları aktif alıcı durumuna getirmektedir (Cheung ve Vogel, 2013).

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi: Bir konunun etkili bir şekilde bireylere aktarılması için doğru pedagojik yöntemler ve teknolojik araçların belirlenmesi, eğitim-öğretimdeki problemlerin giderilmesinde teknolojinin ihtiyaç doğrultusunda kullanılması ve genel anlamda teknoloji, pedagoji ile alan bilgisinin eğitim sürecine faydası olacak şekilde kullanılmasına yönelik gerekli bilgilerdir (Mishra ve Koehler, 2006).

Dijital Okuryazarlık: Yabancı literatürde “Digital Literacy” olarak geçen bu kavram, içinde bulunduğumuz modern dünyada dijital araçları kullanarak bilgi üretme ve var olan

bilgileri doğru şekilde değerlendirme işidir (Sangül, 2013). Ayrıca dijital okuryazarlık; bireylerin dijital teknolojilere yönelik sahip oldukları tutum ve becerilerini geliştirilebilmesi, dijital teknolojilere ulaşabilmesi, diğer bireylerle sosyal ortam içerisinde iletişim kurabilmesi ve tüm bu süreci hayatına entegre edebilmesidir (Martin, 2008).

İKİNCİ BÖLÜM: KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Web 2.0 uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerine (TPAB) ve dijital okuryazarlıklarına (DO) etkisinin araştırıldığı bu çalışmada; kuramsal çerçeve ve ilgili araştırmalar bölümünde çalışmaya yönelik Web 2.0 uygulamaları, TPAB ve DO ile ilgili literatürde yer alan ulusal ve uluslararası çalışmalar hakkında bilgilere yer verilmiştir.

2.1. Kuramsal Çerçeve

Çalışmanın kuramsal çerçevesi bölümünde Web 2.0 uygulamaları, TPAB ve DO konularına yönelik bilgilere yer verilmiştir. Web 2.0 uygulamaları konusuna ilişkin; Web 2.0 uygulamaları, eğitimde Web 2.0 uygulamalarının kullanım alanları, Web 2.0 uygulamalarının avantajları ve Web 2.0 uygulamalarının dezavantajlarına yer verilmiştir. TPAB'ye ilişkin; TPAB, TPAB boyutları ve TPAB'nin önemine yer verilmiştir. DO'ya ilişkin; DO ve DO bireyin özelliklerine yer verilmiştir.

2.1.1. Web 2.0 Uygulamaları

Berners-Lee (1989) tarafından ortaya konulan Word Wide Web (www)'in ilk zamanları "Web 1.0" olarak karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla Web 1.0 uygulamaları 1980'li yılların sonlarına doğru kullanılmaya başlanan uygulamalardır. Bu uygulamalarda katılımcılar herhangi bir etkileşimde bulunmayıp sadece internet aracılığıyla Web sayfalarında tüketici konumla bilgiye erişim sağlamaktadırlar (Akçay ve Şahin 2012). Yani sadece okunma gerçekleşmektedir. Ancak teknolojinin devamlı değiştiği ve geliştiği 21. yüzyılda, bireylerin yaşamlarını etkilemekte ve onları etkileşimli internet kullanımına teşvik etmektedir. Bu değişim ve gelişmelerden etkilenen bir kesim de öğrencilerdir. Öğrenciler geleneksel yöntemlerden ziyade, derslerde daha aktif olabilecekleri yöntemlerle motive olmaktadır (Horzum, 2010). Bu anlamda öğrencilere etkili bir ders ortamının uygun yöntem ve araçlarla oluşturulması son derece önemlidir. Fakat bu araçların, teknolojinin devamlı değişim ve gelişiminden etkilendiği ve değiştiği ortadadır (Elmas ve Geban, 2012). Bu araçlara, teknolojik anlamda yenilik sağlayan "Web 2.0 uygulamaları" örnek verilebilir. Web 2.0 kavramı, ilk defa 2004 yılında gerçekleşen O'Reilly ile MediaLive International arasındaki bir beyin fırtınası oturumunda ortaya çıkmıştır ve "etkileşimde bulunmayı sağlayan platformlar" olarak tanımlanmıştır (O'Reilly, 2007). Web 1.0 uygulamaları ile

Web 2.0 uygulamalarının arasındaki en büyük ayırım, bireylerin artık bilgiyi alan konumda olmayıp onun yerine bilgiyi üreten duruma geçmeleri ve diğer bireylerle etkileşimli olarak paylaşım kullanabilmeleridir (Akbaba, 2019). Aynı zamanda McLoughlin ve Lee (2007) Web 2.0 uygulamalarını, kullanıcıların ürün geliştirebildiği, işbirliği içinde çalışabildiği ve diğer bireylerle bilgi alışverişinde bulunabildikleri 2. nesil ağ platformu şeklinde ifade etmişlerdir. Dolayısıyla Web 2.0 uygulamalarının, derslerdeki etkileşimin en üst düzeyde olduğu ve öğrencilerin birbirleriyle sosyal ortam içerisinde işbirliği ile paylaşımlarda bulunabildiği öğrenci merkezli dijital uygulamalar olduğu söylenebilir (Horzum, 2010). Bu sayede eğitim-öğretim sürecinde öğrencilerin deneyim kazanmaları, araştırma yapabilmeleri ve dijital okuryazarlıkların gelişmesi sağlanmaktadır (Crook ve Harrison, 2008). Bu anlamda 2. nesil ağ teknolojisi olarak adlandırılan Web 2.0 uygulamalarının dijital çağa uygun olduğu ve öğrencileri eğitim-öğretim sürecine aktif katılmasını sağladığı söylenebilir. Dolayısıyla teknolojinin eğitim ortamlarına getirdiği yenilikler arasında sayılan Web 2.0 uygulamalarının eğitim sisteminde önemli rol oynayacak yöntemler arasında olduğu ifade edilebilir. Yani Web 2.0 uygulamaları ile bireylerin ürün oluşturabilmelerinden dolayı Web 1.0 uygulamalarındaki tek yönlü iletişim sona ermiştir (Kapan ve Üncel, 2020).

Bahsedilen Web 2.0 uygulamalarında ürünler ancak bireyler tarafından anlaşılırken günümüzde popüler hale gelmeye başlayan Web 3.0 uygulamalarında bireylerin değil de bilgisayarların anlayabildiği bir platform oluşturulmuştur (Kapan ve Üncel, 2020). Web 3.0 kavramı, Zeldman (2006) tarafından bir makalesinde değinilmiştir. Genel anlamda Web 3.0 uygulamalarında yapay zeka ve yazılımdan yararlanılmaktadır. Ayrıca bu uygulamalarda kişiye özel bilgiler toplanmaktadır.

2.1.1.1. Eğitimde Web 2.0 uygulamalarının kullanım alanları. Günümüzde eğitim ve teknoloji birbirinden ayrı düşünülmemeyen kavramlardır. Eğitimde dijitalleşmeyi ve aktif katılımı sağlayan eğitim teknolojilerden biri olan Web 2.0 uygulamalarının sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Gürleroğlu (2019), Web 2.0 uygulamalarının öğrencilerin dijital çağa uyum sağlamalarını sağlayan yenilikler olduğunu vurgulamaktadır. Bahsedilen bu Web 2.0 uygulamalarının farklı kullanım alanları ve özellikleri bulunmaktadır. Web 2.0 uygulamalarının çok sayıda olması sayesinde öğretmenlerin ders içeriklerini çeşitlendirmeleri, farklı değerlendirme teknikleri kullanmaları ve tek bir uygulamaya bağlı kalmayıp bu uygulamalar arasında en iyilerini seçmeleri kolaylaşmaktadır. Bu sebeple bu uygulamalar kullanım alanlarına göre ayrılmaktadır. Web 2.0 uygulamaların eğitimdeki kullanım alanları Şekil 2.1’de sunulmuştur.

Animasyon	Animaker, Powtoon, Voki, Moovly, Vyond	Bulmaca	Crossword Labs, Jigsaw Planet, Wordwall, Puzzlemaker
E-Kitap/Dijital Hikaye Kitabı	Book Creator, StoryJumper, Storyboard That, My Storybook	Sanal Sınıf/Sınıf Yönetimi	Google Classroom, Edmodo, Classdojo, Flipped Classroom
Kavram Haritası	Canva, Popplet, MindMeister, Coggle	Karekod	Canva, Goqr.Me, Kaywa, Qrstuf
Kavram Karikatürü	Canva, Storyboard That, Pixton, Powtoon, Creaza, Bitstrips	Kelime Bulutu	Wordle, WordClouds, WordItOut, WordArt
Oyunlaştırma	Wordwall, Baamboozle, FunBrain, LearningApps, Educaplay	İşbirlikçi Çalışma	Padlet, Mentimeter, Nearpod
Quiz/Online Sınav	Quizizz, Plickers, Kahoot, SurveyMonkey, Socrative	Etkileşimli Materyal	Edpuzzle, Phet, Thinglink
Sunum	Canva, Prezi, Nearpod, Slideshare	Web Sitesi/Blog	Blogger, Kidblog, Weebly
Fotoğraf/Afiş	Canva, Easelly, PosterMyWall, Clogster, Visme	Online Toplantı	Zoom, Microsoft Teams, Skype
Kodlama	Code.org, Scratch, Raspberry Pi	Artırılmış/Sanal Gerçeklik	Aurasma, Animal4D, Quiver, 4D Anatomy

Şekil 2.1. Web 2.0 uygulamalarının eğitimdeki kullanım alanları.

2.1.1.2. Web 2.0 uygulamalarının avantajları. Web 2.0 uygulamalarının eğitim alanında birçok avantajı bulunmaktadır. Bu anlamda öğretmenlerin, öğrencilerin derse aktif katılımlarını teşvik edecek ve dijital okuryazarı bireyler olmalarını sağlayacak bu Web 2.0 uygulamalarının kullanımlarını artırmaları gerekmektedir. Genel anlamda çoğu Web 2.0 uygulamasının kullanıcı dostu ara yüzüne sahip olduğu söylenebilir. Web 2.0 uygulamalarının avantajları aşağıdaki gibi özetlenmiştir (Grosbeck, 2009; Deperlioğlu ve Köse, 2010; Elmas ve Geban, 2012):

- Maliyetleri azaltması,
- Eğitim ve öğretim için dijital medya oluşturması,
- Çoğu alanda kullanabilmesi,
- İnternet bağlantısı olan her ortamda anında bilgiye ulaştırması,
- Geniş çaplı etkileşimli gruplar içerisinde işbirliği imkanları sağlaması ve sosyal ilişkileri arttırması,
- Öğretim uygulamalarının test edilebilmesi imkânı sağlaması,
- Farklı Web 2.0 uygulamalarının ders sürecine rahatlıkla entegre edilebilmesi,
- Teknoloji alternatifleri ile öğrenme-öğretme ortamlarındaki uygulamaların sayı ve türlerinde artışı desteklemesi,
- Dijital okuryazarlığı ve üretkenliği geliştirmesi,

- Farklı zekâ düzeylerine sahip öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre ders içeriği hazırlama imkanı sunması,
- Eğitim-öğretim ortamlarında geribildirim ve pekiştirici gibi öğretim ilkelerinin anında uygulanmasına katkı sağlaması,
- Dersteki aktif katılımı desteklemesi,
- Öğretmenin öğrenci değerlendirmesini daha kolay hale getirmesi,
- Öğrenim ortamının zenginleştirip esneklik oluşturması.

2.1.1.3. Web 2.0 uygulamalarının dezavantajları. Web 2.0 uygulamalarının eğitim alanında bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Bu dezavantajları çeşitli araştırmacılar tarafından aşağıdaki gibi özetlenmiştir (Grosbeck, 2009; Horzum, 2010; Elmas ve Geban, 2012):

- İnternet bağlantısının gerekli olması,
- Bazı uygulamalarının parasal ölçümünün olması,
- Gerçek içeriğin kalitesinin düşük olmasına yol açabilmesi,
- Herkese şikayet etme fırsatı vermesi,
- Dijital becerileri düşük kişiler için kullanımının zor olması ve zaman kaybına yol açabilmesi,
- Dijital becerileri düşük kişiler için kullanımının zor olması,
- Teknik aksamaların yaşanması durumunda derste aksamlara yol açabilmesi,
- Teknoloji destekli bir ders ortamının tasarlanması için öğretmenin öncesinde bazı hazırlıklar yapmasının gerekli olması,
- Yanlış amaçlar için kullanma potansiyeli olmasından dolayı güvenliğinin sınırlı olması.

2.1.2. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

Teknolojinin hemen hemen çoğu alan için büyük önemi ve yeri bulunmaktadır. Bu alanlardan bir tanesi de eğitim alanıdır. Teknoloji alanındaki değişim ve gelişmeler, eğitim alanında birçok olumlu etkileri beraberinde getirmektedir. Öğrencilerin teknolojiyi derste kullanmak istemeleri sebebiyle öğretmenlerin bu anlamda teknolojiyi ders süreçlerinde yer vermeleri gerekmektedir (Siddiq ve diğ., 2016). Bu noktada öğretmenler tarafından teknolojinin etkili bir şekilde kullanımı için dikkat edilmesi gereken ana unsurlar mevcuttur. Öğretmenlerin eğitim ve öğretim ortamlarında tercih edecekleri teknolojilerinin amaç ve görevlerini doğru şekilde anlamaları ve seçtikleri teknolojileri derslerde uygulayabilmek için

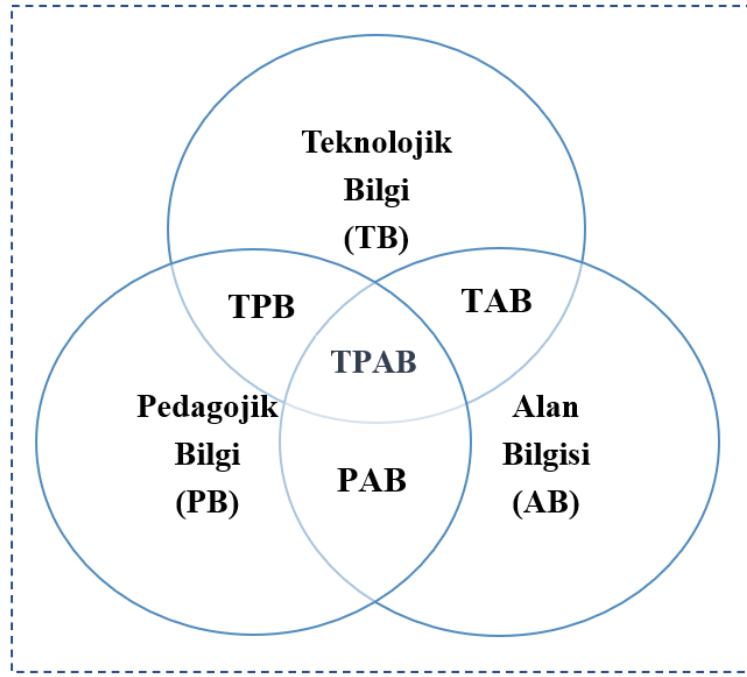
gerekli becerilere sahip olmaları önemlidir (Erdemir, Bakırcı ve Eydur, 2009). Çünkü öğrencilerin fen konularını yeterince öğrenebilmelerinde teknoloji bağlantılı eğitimin ve teknolojik uygulamaların önemi büyüktür (Özmen, 2004). Aynı zamanda eğitimde teknolojinin kullanılmasıyla öğrencilerin farklı duyularına ve zekâ türlerine hitap edileceği için öğrenmenin kolaylaşacağı düşünülmektedir (Akgündüz ve Bağdiken, 2018). Dolayısıyla öğretmenlerin dijital becerilerle donanımlı olmaları ve derslerinde bunu pedagojik alan bilgileri ile etkili bir şekilde bütünleştirebilmeleri gerekmektedir (Koehler ve Mishra, 2008). Bu anlamda öğretmenlerin teknolojiyi eğitim öğretim ortamına yansıtmaları oldukça önem arz etmektedir. Buradan yola çıkılarak konu ve yöntemlere uygun Web 2.0 uygulamalarının seçilmesi konusunda öğretmenlere çok fazla sorumluluk düştüğü söylenebilir.

Öğretmen bilgisinin ayrı ayrı alan bilgisi ve pedagojik bilgidan oluştuğu düşünüldüğü için Shulman (1986), pedagojik alan bilgisinin (PAB) kavramsallaştırılmasına dair bir öneride bulunmuştur. Bu sayede daha iyi bir öğretimin gerçekleşeceğini düşünmüştür ve öğretmen eğitiminde öğretmenlere alan ile pedagoji bilgilerinin bütünleştirilerek öğretilmesi gerektiğini ifade etmiştir (Shulman, 1986). Öte yandan Pierson (1999) teknoloji entegrasyonunu, teknolojinin pedagoji ve alan bilgisine entegre edilmesi şeklinde ifade etmiştir. Bu tanımdan yola çıkılarak teknoloji entegrasyonun, öğretmenin sunacağı içerik ve kullanacağı yöntemlerle bilgi ve iletişim teknolojilerinin bir bütün olması gerektiği anlaşılmaktadır.

Bunun üzerine Koehler ve Mishra (2005) teknoloji bilgisini PAB çerçevesine entegre ederek Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) olarak nitelendirilen yeni bir modeli geliştirmişlerdir. Bu noktada Koehler ve Mishra, TPAB modelinin kuramsal yapısını oluşturan ilk araştırmacılarıdır. Kısacası, TPAB, PAB'ın bir uzantısı niteliğinde ortaya çıkmıştır. Niess (2005) teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) şu şekilde ifade etmiştir; teknoloji bilgisi, pedagoji bilgisi ve alan bilgisinin ne şekilde harmanlanıp aktarılması gerektiği ile ilgili sahip olunan bir bilgi çeşididir. Schmidt ve diğerlerine (2009) göre ise TPAB, öğretmenlerin öğretim yöntemlerinin ve teknolojik uygulamalarının bütünleştirilmesinin nasıl yapılacağı ile ilgili sahip olmaları gereken bilgidir. Mishra ve Koehler (2006)'e göre, teknoloji, pedagoji ve alan bilgisi öğrenme süreciyle bütünleştirildiğinde geçen süreçlerin tamamı TPAB'dir.

Bu bağlamda TPAB modeli; Teknolojik Bilgi (TB), Pedagojik Bilgi (PB) ve Alan Bilgisi (AB) boyutlarından oluşmaktadır. Alan bilgisi ve teknolojik bilgisi boyutları teknolojik alan bilgisi alt boyutunu, alan bilgisi ve pedagojik bilgi boyutları pedagojik alan

bilgisi alt boyutunu, pedagojik bilgi ve teknolojik bilgi boyutları teknolojik pedagojik bilgisi alt boyutunu meydana getirmektedir. Alan bilgisi, pedagojik bilgisi ve teknolojik bilgi boyutlarının tamamı ise, TPAB'yi oluşturmaktadır. Mishra ve Kohler (2009) tarafından TPAB'nın genel çerçevesi Şekil 2.2'de gösterilmiştir.



Şekil 2.2. Teknolojik pedagojik alan bilgisi modeli.

2.1.2.1. Teknolojik pedagojik alan bilgisinin boyutları. Teknolojik pedagojik alan bilgisine ait yedi boyut bulunmaktadır. Bu boyutlar; Alan Bilgisi (AB), Pedagojik Bilgi (PB), Teknolojik Bilgi (TB), Pedagojik Alan Bilgisi (PAB), Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB), Teknolojik Alan Bilgisi (TAB) ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) olarak karşımıza çıkmaktadır (Koehler ve Mishra, 2008).

2.1.2.1.1. Alan bilgisi (AB). Öğretmenlerin kendi uzman oldukları alanlarında öğretilen temel konular ile ilgili sahip oldukları genel içerik bilgisidir (Koehler ve Mishra, 2009). Öğretmenlerin öğretecekleri disiplinler ile ilgili daha detaylı bilgi temellerini anlamaları gereklidir ve bu yüzden bu bilgi türü öğretmenler için kritik öneme sahiptir (Mishra ve Koehler, 2006).

2.1.2.1.2. Pedagojik bilgi (PB). Öğretmenlerin eğitim ve öğretim süreci içinde kullanacakları yöntemler, teknikler ve uygulamalar hakkında sahip oldukları gerekli bilgilerdir. Aynı zamanda öğrencilerin ne şekilde öğrendiğini bilmek, genel sınıf yönetim becerilerine hakim olmak, dersi doğru şekilde planlayabilmek ve öğrenciyi etkili şekilde değerlendirebilmek de bu bilgi türünün kapsamındadır (Koehler ve Mishra, 2009). İyi bir

pedagojik bilgiyle donanımlı öğretmen, öğrencilerinin bilgiyi nasıl yapılandırıldığını da anlama imkanına sahip olur (Koehler ve Mishra, 2009).

2.1.2.1.3. Teknolojik bilgi (TB). Gelişmiş teknolojilerin uygulanmaları ve görevleri ile ilgili sahip olunan bilgidir. Bu bilgi türü devamlı gelişim içinde olduğu için öğretmenlerin teknolojik değişikliklere uyum sağlamaları gerekmektedir (Koehler ve Mishra, 2008). Ders süreci içerisinde teknolojinin etkili kullanılmasının sağlanması için öğretmenlerin bu teknolojilerle ilgili gerekli teknik alt bilgiye sahip olması son derece önemlidir (Koehler ve diğ., 2014).

2.1.2.1.4. Pedagojik alan bilgisi (PAB). Bir konuda uygulanacak yöntemlerin uygunluğu ve öğrencilere bu konunun nasıl öğretileceği ile ilgili sahip olunan bilgi ve becerilerin tümüdür. Shulman (1986)'a göre PAB, belirli bir alanında uygulanacak öğretim bilgisi olarak ifade edilmiştir ve ilk olarak burada ele alınmıştır. PAB ile öğretmenler alan bilgilerini pedagojik bilgileri ile birleştirerek öğretilcek konunun öğrenciler için daha anlaşılır olması sağlanmaktadır (Chai ve diğ., 2013). Bu bağlamda yalnızca konunun veya uygulanacak yönteminin bilinmesi yeterli değildir.

2.1.2.1.5. Teknolojik alan bilgisi (TAB). Öğretilcek içerik için en doğru ve etkili teknolojinin ve teknolojik aracın belirlenmesi için karar vermeye yönelik bilgidir. Bu bağlamda öğretmenlerin ders süreci içerisinde kullanacakları teknolojilerin konu anlatımını nasıl etkileyebileceğini bilmeleri son derece önemlidir (Koehler ve Mishra, 2009). Aynı zamanda öğretmenlerin de kendi uzmanlık alanlarındaki konunun öğretilmesi sırasında hangi teknolojik uygulamalarının en etkilisi olacağını bilmeleri önemlidir (Koehler ve Mishra, 2009).

2.1.2.1.6. Teknolojik pedagojik bilgi (TPB). Pedagojik yöntem ve tekniklerin teknolojiyle harmanlanmasını ve ders ortamında uygulanacak olan bu teknolojinin nasıl kullanılacağını ortaya koyan bilgidir. Bunun yanı sıra TPB, teknolojik uygulamaların kullanılmasıyla öğrenmenin nasıl değişebileceğinin anlaşılmasını belirtmektedir (Koehler ve Mishra, 2009). Bu bağlamda hangi teknolojik uygulamaların kullanılacağı hakkında bilgi sahibi olmak önem taşımaktadır (Mishra ve Koehler, 2006). Çünkü her öğrenme yönteminde her teknolojinin kullanılması uygun olmayacağı için bu teknolojilerin seçiminde öğrencilerin ön bilgileri, becerileri, yaşları, pedagojik yöntemler gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır.

2.1.2.1.7. Teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB). Teknoloji, pedagoji ve alan bilgisi boyutlarının arasındaki etkileşimlerden ortaya çıkan bu bilgi, bu üç boyutun ötesindedir (Koehler ve Mishra, 2009). Aynı zamanda öğrenme süreci içerisinde ortaya

çıkan problemlerin neler olduğunu ve bunların çözümünde izlenecek yolda teknolojiden nasıl yararlanılması gerektiğine dair bilgileri kapsamaktadır (Mishra ve Koehler, 2009). Bu bağlamda TPAB'nin, öğretmenlere genel anlamda geniş bir perspektif kazandırdığı söylenebilir. Bu noktada öğretmenler teknoloji, pedagoji ve alan bilgilerini ders sürecine etkili ve doğru bir şekilde entegre ettiklerinde dolaylı olarak TPAB modelini de benimsemiş olurlar (Mishra ve Koehler, 2009). Genel anlamda teknolojik pedagojik alan bilgisinin temel boyutları incelendiğinde; teknolojinin teknolojik araç ve uygulamaları, pedagojinin öğrenme yöntem ve tekniklerini, alan bilgisinin ise öğretilecek konunun içeriğini kapsadığı ifade edilebilir.

2.1.2.2. Teknolojik pedagojik alan bilgisinin önemi. Son yıllar incelendiğinde nitelikli insan gücünün yetişmesi için eğitim fakültelerinin yenilik ve değişimlere başvurduğu göze çarpmaktadır (Başkan, 2001). Bu yeniliklerden birisi de eğitimde teknoloji kullanımının yaygınlaşmaya başlamasıdır. Eğitimde teknolojilerin kullanılmasıyla birlikte öğrencilerin öğrenmesi de daha kolay hale geleceği söylenebilir. Bu anlamda öğrencilerin akademik yaşamlarında oldukça büyük bir yere sahip olan öğretmenlerin, teknolojileri ve teknolojik uygulamaları amacına uygun bir şekilde kullanmaları, konuyla etkili bir şekilde harmanlayabilmeleri ve öğretim yöntemleriyle doğru bir şekilde uygulamaları gerekmektedir. Dolayısıyla öğretmenlerin gerçekleşen gelişmelerin gerektirdiği bilgi, beceri ve davranışlara sahip olmaları gereklidir (Sakin ve Yıldırım, 2019).

Öğretmenlerin kendi öğretim alanlarına teknolojiyi entegre etmeleri ve öğretmenlik meslek bilgisini de etkili bir şekilde kullanmaları gereklidir (Harris ve Hofer, 2011). Eğitimde teknoloji kullanımı çoğu disiplin için önemli olmakla birlikte, fen bilgisi disiplini için de ayrıca önemlidir. Çünkü Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın vizyonunda da ifade edildiği gibi öğrencilerin bireysel farklılıkları fark etmeksizin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirmeleri beklenmektedir (MEB, 2005).

Öğretim sürecine eğitim teknolojilerinin doğru bir şekilde entegre edilmesi öğretmenin yeterliliğine bağlıdır. Öğretmenler teknolojiyi öğretimle doğru bir şekilde bütünleştirdiklerinde, öğrenme-öğretme sürecinin daha etkili hale gelmesi sağlanabilir (Yıldırım, 2022). Bu anlamda öğretmenlerin eğitim teknolojilerini etkili bir şekilde kullanmayı bilmeleri önemlidir. Bunun birlikte uzman oldukları alanlardaki bilgileri ve ders sürecinde kullandıkları yöntem ile teknikleri uygulayacakları teknolojilerle birleştirebilmeleri gerekmektedir (Koehler ve Mishra, 2006). Bu yüzden öğretmenlerin TPAB'ye sahip olmaları çok önemlidir (Koehler ve Mishra, 2005). Bu bağlamda Baran ve Canbazoglu Bilici (2015), fen öğretmenlerinin eğitim ve öğretim sürecine teknolojiyi

anlamalı bir şekilde entegre edebilmeleri için gerekli bilgi ve becerilere sahip olmaları gerektiğini vurgulamışlardır. Eğitim fakültesi programlarının da bu anlamda özenle hazırlanması gerektiği düşüncesi ortaya çıkmaktadır çünkü bu sayede öğretmen adaylarının mesleki hayatlarında kullanacakları teknolojilerle ilgili donanımlı bir şekilde mezun olmaları sağlanacaktır (Erdemir, Bakırcı ve Eydurun, 2009).

Bu nedenlerle TPAB modelinin genel anlamda öğretmenler özellikle de fen bilgisi öğretmenleri üzerinde oldukça önemli bir etkisinin olduğu düşünülmektedir ve dolayısıyla TPAB modeli ile ilgili gerekli bilgi ve becerilere sahip olmaları beklenmektedir (Yıldırım, 2022). Bu anlamda Mishra ve Koehler'ın (2006) da belirttiği gibi eğitim fakültesi programlarında TPAB modeli kazandırılması beklenen bir amaç olarak yer almalıdır. Bu sayede TPAB bilgisine sahip olacak öğretmenler, alan bilgilerini doğru teknolojilerle bütünleştirebilirler ve bu teknolojiler sayesinde öğrenci merkezli öğrenme-öğretme tekniklerini ders ortamlarında uygulama imkanına sahip olurlar (Yıldırım, 2022).

2.1.3. Dijital Okuryazarlık

Dijital okuryazarlık kavramını ilk defa Paul Gilster tarafından ifade edilmiştir. Gilster (1997)'e göre dijital okuryazarlık, bilgisayar aracılığıyla verilen bilgiyi geniş kaynaklardan farklı şekillerde kullanma ve kavrayabilme becerisi şeklinde tanımlanmıştır. Öte yandan dijital okuryazarlık, doğru bilgiye ulaşım paylaşımda bulunabilmeyi, teknolojiyi doğru bir şekilde kullanabiliyor olmayı ve öğrenme-öğretme süreçlerinde yer verebiliyor olmayı gerektirmektedir (Hamutoğlu ve diğ., 2017). Yani dijital okuryazar bir birey, dijital ortamlardaki güvenli bilgiye nasıl erişebileceğini bilmeli ve edinilen bilginin doğru veya yanlışlığı hakkında karar verebilmek için eleştirel bir bakış açısına sahip olmalıdır. Teknolojik ve dijital ortamlara yönelik Avrupa Birliği için hazırlanan Dijital Okuryazarlık raporunda, öğrencilerin hayal güçleri ile kendilerini ifade edebilme yeteneklerinin geliştiği ifade edilmektedir (Torner, 2004).

Eğitim-öğretim ortamlarında en sık kullanılan dijital araçlardan biri olan Web 2.0 uygulamalarının başarılı bir şekilde kullanılabilmesi için öğretmenlerin belirli yeterliklere sahip olmaları gerekmektedir (Gürleroğlu, 2019). Yani dersinde bu tarz teknoloji destekli uygulamalara yer veren öğretmenlerin, dijital okuryazarlık becerisine sahip olması son derece önemli olduğu söylenebilir. Bu yüzden teknoloji entegrasyonunun gerçekleştiği öğretim ortamları bu becerilerin kazandırılmasında önemli etken olarak görülmektedir.

2.1.3.1 Dijital okuryazar bireyin özellikleri. Dijital okuryazar bir bireyde bulunması gereken temel beceriler Ng (2012) tarafından şu şekilde özetlenmiştir;

- Bilgisayar tabanlı işlemleri uygulayabilmek ve içeriklere ulaşabilmek.
- Bilgileri aktif bir şekilde araştırabilmek, tanımlayabilmek ve değerlendirebilmek.
- Çevrimiçi platformlarda uygun şekilde davranmak ve kendini dijital ortamların yol açabileceği olumsuzluklarından koruyabilmek.

Buradan yola çıkılarak eğitim-öğretim sürecinde öğrencilerin dikkatlerini çekme açısından dijital araçların sağlayacağı olumlu etkiler göz önüne alındığında dijital içeriklerin doğru amaca hizmet edebilmesi için iyi düzeyde dijital okuryazarlığa sahip olmak öğretim açısından oldukça önemli olduğu söylenebilir (Gürleroğlu, 2019). Dolayısıyla dijital okuryazarlığın, dijital vatandaşlığın önemli unsurlarını oluşturan öğelerinden birisi olduğu düşünülmektedir. Bunun yanı sıra dijital medya kullanımına yönelik öz yeterliliğin artırılması için öğrencinin dijital araçlarla aktif deneyim kazanması için gerekli fırsatların sağlanması gereklidir (Vogelsang ve diğ.,2019).

2.2. İlgili Araştırmalar

Çalışmanın bu bölümünde Web 2.0 uygulamaları, TPAB ve DO ile ilgili yapılan yurt içi ve yurt dışı çalışmalarına yer verilmiştir.

2.2.1. Web 2.0 Uygulamalarıyla İlgili Yapılan Araştırmalar

2.2.1.1. Yurtiçi araştırmalar. Ulusal literatürde Web 2.0 uygulamalarıyla ilgili yapılan araştırmalarının amacı, araştırma deseni, evren-örnekleme ve sonuçlarına yer verilmiştir.

Bünül (2019) çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamalarına yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Aynı zamanda toplamda 140 öğretmen adayının görüşlerinin belirlenmesinde cinsiyet, yaş, bilgisayar kullanım düzeyi gibi değişkenler dikkate alınmıştır. Betimsel tarama modeli kullanılan bu çalışmada, Web 2.0'ların kullanımına yönelik görüşlerinin belirlenmesi için anket uygulanmıştır. Veriler betimsel analiz ile çözümlenmiştir. Çalışma sonucunda ise, Web 2.0 uygulamalarının eğitim-öğretimin kalitesini arttırdığı, öğrenciler arasında işbirliğini kuvvetlendirdiği, motivasyon düzeyini arttırdığı ve üniversitelerde düzenlenen etkinliklere katılabilmeyi kolaylaştırdığını düşündükleri ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak öğretim ortamlarında bu uygulamalarının kullanımına yönelik görüşlerinin pozitif yönde olduğu söylenebilir.

Timur ve diğeri (2020) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmenlerinin Web 2.0 uygulamalarına yönelik görüşlerini araştırmışlardır. Çalışmaya 2018 -2019 öğretim yılında devlet ve özel kurumlarda görev alan sekiz fen bilgisi öğretmeni katılmıştır. Durum çalışması yöntemi kullanılan bu çalışmada, bulgular yarı yapılandırılmış görüşme ile toplanmıştır. Veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. Elde edilen analizlere göre, kodlar ve bunlara bağlı temalar oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda öğretmenlerin Web 2.0 uygulamalarını bildikleri, bunları kullanmaya karşı pozitif tutumlara sahip oldukları, bu uygulamaları sınıf ortamı için etkili buldukları ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla Web 2.0 uygulamalarının öğretmen ve öğrenci açısından faydalı olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda öğretmenlerin bu uygulamaları derslerinde kullanmak istedikleri ve meslektaşlarına tavsiye ettikleri görülmüştür.

Hasançebi ve Baydaş (2020) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmen adaylarının BT uygulamalarının 5E ders planlarına olan etkilerini ve bunlara yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada Fen Bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören toplam 70 öğretmen adayı yer almıştır. Basit betimsel araştırma yöntemi tercih edilen bu çalışmadaki veriler, Bilişim Teknolojileri Görüş Formu ve öğretmen adaylarının ders planları ile toplanmıştır. Formda bulunan sorular ve ders planları, betimsel analiz ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda ise, BT uygulamalarının ders planlarının giriş, derinleştirme ve değerlendirme basamaklarında yer verildiği görülmüştür. Aynı zamanda öğretmen adaylarının BT uygulamaları olarak Learning Apps, Edpuzzle ve Padlet vb. uyguladıkları ve mesleki hayatlarında da kullanmak istedikleri belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının BT uygulamalarını fen dersi için gerekli buldukları ve mesleki becerilerini olumlu yönde etkilediğini düşündükleri tespit edilmiştir.

Köse, Bayram ve Benzer (2021) çalışmalarında, Web 2.0 uygulamaları ile yapılan argümantasyonun öğrencilerin fen konusuna yönelik başarılarına, tartışmacı ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisini incelemişlerdir. Bu çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmaya ortaokulda öğrenim gören toplam 55 yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Deney grubuna Web 2.0 destekli argümantasyon yapılmıştır, kontrol grubunda ise yalnızca argümantasyon uygulanmıştır. Veriler “Akademik Başarı Testi”, “Tartışmacı Tutum Ölçeği” ve “Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği” ile toplanmıştır. Verilerin analizi ise SPSS 25 programı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda ise, deney grubu lehine akademik başarı ve teknolojiye yönelik tutum bakımından anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra Web 2.0 uygulamaları destekli argümantasyonun

öğrencilerin akademik başarılarını ve teknolojiye yönelik tutumlarını pozitif anlamda geliştirdiği belirlenmiştir.

Timur, Yılmaz ve Küçük (2021) çalışmalarında, STEM uygulamalarının ve Web 2.0 uygulamalarıyla ilgili içerik geliştirmenin öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarına etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya 42 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Veriler STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeği ve Web 2.0 Hızlı İçerik Geliştirme Öz-Yeterlik İnancı Belirlemeye Yönelik Ölçeği ile toplanmıştır. Bu veriler SPSS paket programı ile çözümlenmiştir. Çalışma sonucunda ise, ölçeklerin son test puanları lehine anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Çelenk ve Tatlı (2022) çalışmalarında, fen bilgisi, matematik ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının alanlarında oluşturdukları soruların Web 2.0 destekli ölçme değerlendirme eğitimine etkisini belirlemiştir. Çalışmaya fen bilgisi (n= 10), matematik (n= 10) ve sosyal bilgiler (n= 10) öğretmen adayları katılmıştır. Öğretmen adaylarına Web 2.0 uygulamalarının kullanımına yönelik eğitim verilmiştir. Öğretmen adaylarından uygulama öncesinde klasik yöntemlerle, uygulama sonrasında ise Web 2.0 uygulamaları ile 30'ar soru hazırlamaları istenmiştir. Çalışma sonunda, Web 2.0 uygulamaları destekli soruların, klasik yöntemlerle geliştirilen sorulara kıyasla içerik özellikleri bakımından daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla zaman ve yer bağımsızlığı, kullanıcı dostu arayüzü gibi Web 2.0 uygulamalarının sahip oldukları özelliklerin, öğretmen adayların sorumluluğunu azalttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Geçim ve Çetin (2023) çalışmalarında, öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamalarını kullanabilme potansiyellerine yönelik metaforik algılarını incelemiştir. Bu çalışmaya, fen bilgisi, İngilizce, matematik, okul öncesi, rehberlik, Türkçe ve sınıf öğretmenliği alanlarında öğrenim gören 340 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmanın nicel kısmında ilişkisel tarama modeli, nitel kısmında ise olgu bilim deseni kullanılmıştır. Veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. Öğretmen adaylarından Web 2.0 uygulamalarını kullanabilme potansiyellerini tespit edebilmek amacıyla “Web 2.0 araçları kullanabilme durumum ... benzer çünkü ...” cümlelerini tamamlamaları istenmiştir. Çalışma sonucunda, Web 2.0 uygulamalarının eğitim ortamlarını eğlenceli hale getirdiği, ders yükünü hafiflettiği ve kendi gelişimlerine olumlu katkı sağladığı yönünde olumlu görüşler ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla öğretmen adaylarına Web 2.0 uygulamalarının kullanımı hakkında uygulamalı ders verilebilir.

Keçeci ve diğerleri (2023) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmenlerinin fen konularına yönelik yenilikçi öğretim teknoloji araçları ile hazırladıkları ders içeriklerinin Web 2.0

kullanım yetkinliklerindeki değişimleri incelemeyi ve Web 2.0 uygulamalarına yönelik görüşlerinin nasıl olduğunu belirlemeyi amaçlamışlardır. Karma yöntem kullanılan bu çalışmaya, toplamda 30 fen bilgisi öğretmeni katılmıştır. Öğretmenlerden alan bilgilerini teknolojik araçlarla harmanlayarak ders içerikleri oluşturmaları istenmiştir. Elde edilen veriler, Web 2.0 Araçları Kullanımı Yetkinliği Ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmıştır. Verilerin analizi ise SPSS 25 paket programı kullanılarak ilişkili örneklem t testi ile gerçekleştirilmiştir. Nitel veriler ise içerik analizi ile çözümlenmiştir. Araştırma sonuçlarında, öğretmenlerin Web 2.0 Araçları Kullanımı Yetkinliği Ölçeğinin son test lehine anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın nitel bulgularında ise, fen bilgisi öğretmenlerinin Web 2.0 araçları hakkında yeni bilgiler öğrendikleri ve tam yetkinlik kazandıkları görülmüştür. Aynı zamanda öğretmenler, Web 2.0 uygulamalarının öğrenci ve öğretmenlere çeşitli etkileri olduğunu belirtmişlerdir.

Kuş Gürbey ve Büyük (2024) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmenlerinin Web 2.0 uygulamalarına yönelik görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Olgü bilim deseni kullanılan bu çalışmada, 10 fen bilgisi öğretmeni ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler, içerik analizi ile çözümlenmiştir. Çalışma sonucunda ise, fen derslerinde Web 2.0 uygulamaları ile soyut kavramların somutlaştırıldığı ve bu sayede kalıcı öğrenmelerin sağlandığı görüşleri ön plana çıkmıştır. Aynı zamanda fen bilgisi öğretmenlerinin bu uygulamaları konu anlatımı ve ölçme değerlendirme yaparken kullandıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca derslerinde en çok Canva, Kahoot, Wordwall, Quizizz, Padlet, Edpuzzle, Phet ve Algodoo Web 2.0 uygulamalarını kullandıkları ortaya çıkmıştır. Son olarak Web 2.0 uygulamalarının kullanılması ile öğrencilerin ilgi ve motivasyon düzeylerinin arttığı belirlenmiştir.

2.2.1.2. Yurtdışı araştırmalar. Uluslararası literatürde Web 2.0 uygulamaları ile ilgili yapılan araştırmalarının amacı, araştırma deseni, evren-örnekleme ve sonuçlarına yer verilmiştir.

Andersen ve Jo Matkins (2011) çalışmalarında, Web 2.0 uygulamaları olarak kullanılan blogların yansıtıcı günlükler olarak kullanılmasının fen bilgisi öğretmeni adaylarının düşünceleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Eylem araştırması yaklaşımının kullanıldığı bu çalışmada, Virginia'daki bir üniversitede öğrenim gören 10 fen bilgisi öğretmeni adayı yer almıştır (3 erkek, 7 kadın). Çalışma kapsamında, 10 hafta boyunca adayların yansımalarını ortaya çıkaran 4 seviyeli bir ölçek kullanılmıştır. Çalışma sonucunda ise, en yüksek iki derecelendirmenin daha yüksek bir yüzdesi, işbirlikçi öğretmenlerin gözlemlerine (%54,5) kıyasla, öğretmen adaylarının kendi eylemleriyle ilgili düşüncelerin

(%95) olduğu ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla Web 2.0 uygulaması olan blogların uzmanlaşmış profesyonel öğrenme topluluklarını destekleme potansiyeline sahip olduğu söylenebilir.

Weller (2013) çalışmasında, Web 2.0 uygulamalarının öğretmen adaylarının mesleki öğreniminde kullanım durumlarını araştırmıştır. İngiltere'de 40 kişilik bir sınıfta fen bilgisi öğretmen adayı olarak görev alan adaylardan işbirlikçi çevrimiçi Web 2.0 uygulamalarını kullanmaları istenmiştir. Bunların yanı sıra bu teknolojilerin kullanımına yönelik öğretmen adayların sahip oldukları görüşler ve eğilimler de dikkate alınmıştır. 40 kişilik bir sınıftaki öğretmen adaylarının Padlet kullanımını değerlendirmek üzere tasarlanmış iki görev seti bulunmaktadır. Bunların her biri üniversitede bir buçuk saatlik bir oturumda gerçekleştirilmiştir. İkinci oturumun sonunda öğrencilerden online form doldurarak Padlet kullanımını değerlendirmeleri istenmiştir. Bu form, Google formları kullanılarak tasarlanmıştır. Daha sonra Padlet dijital panosunda tartışmalar gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda ise, öğretmen adaylarını Web 2.0 uygulamasının tartışmaya olumlu yönde etki ettiği görülmüştür. Dolayısıyla öğretmenlerin Web 2.0 hakkında bilgi edinmelerine yardımcı olacak en iyi yaklaşımın, onların bu uygulamaları deneyimlemelerini sağlamak olduğu söylenebilir. Ayrıca Padlet uygulamasının, etkileşimli ve üzerinde ortak bir çalışma yapılabilmesinden dolayı etkili bir Web 2.0 uygulaması olduğu ortaya çıkmıştır.

Gürsoy ve Göksun (2019) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamalarını kullanarak içerik geliştirme konusundaki tecrübelerini geliştirmek ve öz-yeterlik inançları üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Ampirik ve fenomenolojik yöntemlerin kullanıldığı bu çalışmaya 42 fen bilgisi öğretmeni adayı katılmıştır. Uygulama kapsamında öğretmen adayları Kahoot, Quizizz, Powtoon, Emaze, MindMeister ve Toondoo gibi uygulamalardan faydalanarak içerik geliştirmişlerdir ve bunları Edmodo sınıflarında paylaşmışlardır. Veri toplama aracı olarak “Web 2.0 Aracılığıyla Hızlı İçerik Geliştirmeye İlişkin Öz Yeterlilik İnancı Ölçeği” tercih edilmiştir. Çalışma sonucunda ise, öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarının ve Web 2.0 uygulamalarıyla içerik geliştirmenin ölçeğin tüm alt boyutlarını geliştirdiği ortaya çıkmıştır. Bunun dışında öğretmen adaylarının teknolojiyi kendi alanlarına bütünleştirmenin yollarını öğrendikleri ve uygulama sürecinde eğlendikleri tespit edilmiştir.

Muhaimin ve diğerleri (2019) çalışmalarında, Teknoloji Kabul Modeli (TAM) ile fen bilgisi öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamalarını ders ortamlarında kullanma becerilerini ortaya çıkaran değişkenleri incelemişlerdir. Bu çalışmada, 705 öğretmen adayı yer almıştır veri toplama aracı olarak Web 2.0 kullanma niyetini içeren bir anket kullanılmıştır. Bu anket; algılanan kullanılabilirlik, algılanan kullanım kolaylığı, öznel norm,

kolaylaştırıcı şartlar, tutumlar ve Web 2.0 kullanma isteği gibi alt faktörlerden oluşmaktadır. Çalışma sonucunda ise, kolaylaştırıcı şartlar ile öznel normun, algılanan kullanım kolaylığını oldukça etkilediği görülmüştür. Bunun yanı sıra öznel normun algılanan kullanışlılığı etkilediği ve algılanan kullanım kolaylığının ise tutumu etkilediği ortaya çıkmıştır. Son olarak tutum ve algılanan kullanım kolaylığının Web 2.0 kullanma isteğini etkilediği tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu çalışma, öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamalarını ders ortamlarına kullanma niyetini ortaya koymuştur. Aynı zamanda TAM'ın geçerli bir model olduğu anlaşılmıştır. Bu sayede öğretmen adaylarının teknolojiyi öğrenimde nasıl kullanabileceklerine dair bir çerçeve geliştirilmesi sağlanmıştır.

Erdoğan ve Yıldırım (2023) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamalarını kullanarak materyal tasarlama becerileri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Bütüncül tek durum çalışması yönteminin tercih edildiği bu çalışmada, veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşmeler ve “Öğretmenlerin Dijital Öğretim Materyali Geliştirme Özyeterlik Ölçeği” kullanılmıştır. Çalışmaya fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenim gören 16 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Web 2.0 uygulamalarının öğretilmesine yönelik verilen eğitim, üç haftada tamamlanmıştır. Çalışmanın sonunda ise, Web 2.0 uygulamalarının öğretmen adaylarının dijital yeterliklerini geliştirmede olumlu etkisi olan öğretim materyalleri olduğu ve öğrenme sürecinde kullanılmasına yönelik farkındalık sağladığı ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda Web 2.0 uygulamaları ile adayların sosyal iletişim kurabildikleri ve bilgiye daha hızlı ulaşılabildikleri belirlenmiştir. Bu anlamda elde edilen verilerin öğretmenlere Web 2.0 uygulamalarının kullanma konusunda verilecek hizmet içi eğitimlerin önemli olduğu düşünülmektedir.

2.2.2. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ile İlgili Yapılan Araştırmalar

2.2.2.1. Yurtiçi araştırmalar. Ulusal literatürde teknolojik pedagojik alan bilgisi ile ilgili yapılan araştırmalarının amacı, araştırma deseni, evren-örneklemi ve sonuçlarına yer verilmiştir.

Kaya (2010) çalışmasında, çalışmanın yürütüldüğü konular kapsamında fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'lerini incelemiştir. Bu çalışma, 2009-2010 eğitim-öğretim yılında gerçekleştirilmiştir ve üniversite son sınıfta öğrenim gören 41 (19 kız, 22 erkek) fen bilgisi öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Bu çalışmanın verileri ise, tarama yöntemi ve karma araştırma deseniyle toplanmıştır. Çalışmada elde edilen verilerin analizinde, nitel ve nicel yaklaşımlar birlikte kullanılması tercih edilmiştir. Çalışmanın sonunda, fen bilgisi

öğretmen adaylarının TPAB alt bileşenlerinden olan AB ve TB bileşenlerinin arasında anlamlı bir bağlantının olmadığı tespit edilmiştir ancak PB ve TB alt bileşenleri arasında anlamlı bir bağlantının olduğu sonucu elde edilmiştir. Bunun yanı sıra fen bilgisi öğretmen adaylarının hücre solunum ve fotosentez konularında yanlış öğrenmelere sahip oldukları ortaya çıkmıştır ancak buna rağmen derste yaptıkları uygulamalarda başarılı oldukları gözlemlenmiştir. Ek olarak bu öğretmen adaylarının çalışmada belirlenen konular ile ilgili sahip oldukları bilgi ve bilimin doğası ile görüşlerinin bilimsel açıdan iyi seviyede olmadığı ifade edilmiştir.

Timur (2011) çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının çalışmanın yürütüldüğü konu kapsamında TPAB gelişimlerini incelemiştir. Çalışmada karma yöntem ve deneysel desen tercih edilmiştir. Çalışmanın kendisi ise 2009-2010 eğitim-öğretim yılının 4. Sınıfında eğitim alan 30 fen bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmadaki nicel veriler, TPAB öz güven ölçeği ve bilgisayara yönelik öz yeterlik inancı ölçeğinin uyarlanması ile toplanmıştır. Çalışmanın nitel verileri ise gözlem, görüşme ve doküman incelemesi yöntemleri ile elde edilmiştir. Çalışmadan genel anlamda teknoloji bağlantılı uygulamaların fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB öz güvenlerini desteklediği, teknolojik kavramlarını geliştirdiği ve fen eğitimindeki bilgisayar kullanımına ait öz yeterlik inançlarını olumlu etkilediği yönünde bulgular elde edilmiştir. Ancak ek olarak bu öğretim uygulamalarının öğrencilerin düşünmeleri ve öğrenmelerine yönelik öğretmenlerin sahip oldukları alan bilgisinin gelişimine yönelik etkili olmadığı tespit edilmiştir.

Canbazoglu Bilici (2012) çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB ve TPAB öz yeterlik seviyelerini ortaya koymuştur. Bu çalışmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır ve 2010-2011 eğitim-öğretim yılının 4. Sınıfında eğitim alan 27 (3 erkek, 24 kadın) öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarından teknoloji destekli ders planları ile mikro öğretim uygulamaları yapmaları istenmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarında ise genel anlamda fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB öz yeterlik seviyelerinde son testin lehine bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Buna ek olarak öğretmen adaylarının TPAB modelinin bileşenlerinden olan teknolojinin harmanlandığı fen öğretim programı bilgisi boyutuna ait bilgilerinin tümüyle yeterli, fen dersinin teknoloji ile öğretimine yönelik hedef bilgilerinin ise kısmen yeterli olduğu görülmüştür. Aynı zamanda öğretmen adaylarının güz ve bahar dönemindeki TPAB seviyeleri kıyaslandığında mikro öğretim destekli uygulamalarının adayların TPAB düzeylerinin desteklenmesine olumlu yönde etki ettiği ve genel anlamda bahar döneminde teknolojik araç kullanımının da arttığı tespit edilmiştir.

Ergün (2014) çalışmasında, fen bilgisi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının çalışmanın yürütüldüğü konu kapsamında sınıf içindeki öğretim beceri durumlarını ve TPAB seviyelerini araştırmıştır. Çalışmaya toplamda 15 fen bilgisi öğretmeni (13 kadın, 2 erkek) ve 2012-2013 eğitim- öğretim yılında eğitim alan 23 fen bilgisi öğretmen adayı (17 kadın, 6 erkek) katılmıştır. Çalışmada deneysel olmayan nicel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama yöntemi tercih edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarında ise fen bilgisi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının genel anlamda birtakım alanlarda yanlış öğrenmelere sahip oldukları görülmüştür. Ek olarak PAB ile TPAB düzeylerinin az miktarda bilimsel düzeyde yeterli olduğu, ilköğretim öğrencilerinin konuyu öğrenmeye yönelik zorlandıkları, öğrencileri değerlendirme konusunda bilgi ve becerilerinin düşük olduğu ancak ışığın kırılması konusunda bilimsel anlamda yeterli bilgiyle donanımlı oldukları ortaya çıkmıştır.

Aktaş (2015) çalışmasında, TPAB destekleme programlarının öğretmen adaylarının TPAB gelişimlerine etkisini incelemiştir. Çalışmanın birinci ve ikinci aşamasına kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile belirlenen 3. sınıfta eğitim alan 43 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmanın üçüncü aşaması ise öğretmen adayları arasından maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi ile belirlenen 6 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada karma araştırma yöntemlerinden iç-içe karma yöntem modeli tercih edilmiş olup öğretmen adaylarına mikro öğretim eğitimi verilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarına ASSURE modeline göre tasarlanan dersler sunulmuştur. Genel anlamda bu bilgilendirme eğitim ve mikro öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının TPAB modelinin alt bileşenlerinden olan TB, PB ve AB bileşenlerinde sahip oldukları eksiklikleri ortadan kaldırdığı gözlemlenmiştir. Çalışmanın sonucunda ise, öğretmen adaylarına sunulan bilgilendirme eğitimlerin ve mikro öğretim uygulamalarının TPAB modelinin alt bileşenleri olan TB, PB ve AB bileşenlerindeki eksikliklerini giderdiği görülmüştür. Ek olarak bu çalışmaların öğretmen adaylarının teknoloji destekli eğitim uygulamalarına yönelik tutumlarını ve TPAB öz yeterliklerini olumlu anlamda arttırdığı tespit edilmiştir. Son olarak bilgi iletişim teknolojileri araçları ile doğru öğretim yöntem ve tekniklerini seçme ve konunun etkili şekilde verilmesi bilgilerini desteklediği ortaya çıkmıştır.

Canbazoğlu Bilici ve Baran (2015) çalışmalarında, TPAB bilgisinin kazandırılması hedeflenen eğitim programlarının fen öğretmenlerinin TPAB'ye yönelik sahip oldukları öz-yeterlik seviyeleri üzerindeki etkisini tespit etmişlerdir. Çalışma, 2013 yılında gerçekleştirilmiştir ve 24 (12 erkek, 12 kadın) fen bilgisi öğretmeni ile yürütülmüştür. Toplamda 19 farklı uygulamalı etkinlik gerçekleştirilmiştir. Bunun yanı sıra çalışmada

deneysel desenlerden olan tek gruplu tekrarlı ölçümler deseni tercih edilmiştir. Çalışmanın bulgularında, fen bilgisi öğretmenlerinin TPAB modelinin alt bileşenlerinden olan TAB, TPB, AB bileşenlerinde ve TPAB'ye yönelik öz-yeterlik puanlarında en fazla artış ortaya çıktığı sonucu elde edilmiştir. Ek olarak son test puanlarına göre öz-yeterlik düzeylerinde genel olarak anlamlı bir değişiklik olmadığı tespit edilmiştir.

Babacan (2016) çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojiye dayalı mikro öğretim uygulamalarının TPAB yeterliklerine ve TPAB öz yeterlik düzeylerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada karma yöntem araştırma deseni tercih edilmiştir. Çalışma, 54 öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Çalışmada nitel veriler için yarı yapılandırılmış görüşmeler, odak grup görüşmesi, görüş formu, teknoloji destekli mikro öğretim formu, mikro öğretim gözlem formu, öğretmen adaylarına ait mikro öğretim ders kayıtları, ders materyalleri ve ders planları kullanılmıştır. Nicel veriler için TPAB anketi tercih edilmiştir. Nicel veriler SPSS 17.0 paket programı ile; nitel veriler ise betimsel analiz ve içerik analizi ile çözümlenmiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının TPAB öz yeterliklerinde ve TPAB'ın alt bileşenlerinde öz yeterliklerinde yükseliş olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra teknoloji destekli mikro öğretim uygulamalarının adayların TPAB yeterlik düzeylerine pozitif anlamda etki yarattığı teknoloji entegrasyonu becerilerinin arttığı ortaya çıkmıştır. Öğretmen adayların TPAB düzeylerinin gelişmesinde teknolojiye dayalı mikro öğretim uygulamalarının etkisi olduğu görülmüştür.

Karakaya Cırt (2016) çalışmasında, farklı sınıf düzeylerinde eğitim gören öğretmen adaylarının çalışmanın yürütüldüğü konu kapsamındaki TPAB seviyelerini ve modelin bileşenlerini incelemiştir. Çalışma 36 fen bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada örnek olay tarama yöntemi tercih edilmiştir ve verilerin analizi için, içerik analiz tekniğinin kullanılması uygun bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda, farklı sınıf düzeylerinde eğitim alan öğretmen adaylarının çalışmanın yürütüldüğü konu kapsamındaki TPAB'lerinin genel anlamda birbirine yakın düzeyde olduğu görülmüştür. Ek olarak öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusunun anlatılması konusunda farklı bağlam bilgileri açısından da yeterli düzeyde olmadıkları ortaya çıkmıştır.

Altunoğlu (2017) çalışmasında, fen bilgisi öğretmenlerinin TPAB düzeylerinin ve teknolojiye yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından değişip değişmediğini ve TPAB düzeyleri ile teknolojiye yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu çalışmaya 188 fen bilgisi öğretmeni katılmıştır. Araştırmada, ilişkiel tarama modeli kullanılmıştır. Veriler “Kişisel Bilgi Formu”, “TPAB ölçeği” ve “Teknoloji Tutum Ölçeği” ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda ise öğretmenlerin TPAB ölçeğinin alt bileşenlerinin

tümünde ve ölçek genelinde “iyi” seviyede oldukları ve teknolojiye yönelik tutumlarının ise pozitif yönde olduğu ortaya çıkmıştır. Fen bilgisi öğretmenlerinin teknolojiye yönelik tutumlarının kadın öğretmenler lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Ancak görev süresi bakımından anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir. Aynı zamanda öğretmenlerin TPAB düzeyleri ve teknoloji tutumları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Günbatar, Damar ve Boz (2017) çalışmalarında, TPABÖ'nün faktör yapısının geçerliliğini ve alt boyutlarının birbirleriyle olan ilişkilerini belirlemişlerdir. Çalışmada, LISREL 8.8. paket programı ile Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) test edilmiştir. Bu çalışmaya, 665 son sınıf fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmanın sonucunda ise, YEM sonuçlarına göre verilere iyi bir uyum gösterdiği görülmüştür. Modellemede ortaya atılan tüm ilişki hipotezleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Aynı zamanda TB, PB ve AB'nin dolaylı katkılarının da anlamlı olduğu görülmüştür. Çalışmanın önerilerinde ise, fen öğretmen eğitimine teknolojinin nasıl entegre edilmesi yer almaktadır.

Öztürk (2017) çalışmasında, öğretmen adaylarının PAB ve TPAB durumları ile TPAB özgüvenlerinde ters yüz modeli sayesinde ortaya çıkan farklılıkları tespit etmek istemiştir. Çalışmada karma araştırma yöntemlerinden biri olan gömülü/bütünleşik araştırma deseni tercih edilmiştir. Çalışma 3.sınıfta öğrenim gören 45 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Bu çalışmanın diğer çalışmalardan farkı ise 9 farklı Web 2.0 uygulamasının kullanılmış olmasıdır. Çalışmanın sonucunda, öğretmen adaylarının PAB ve TPAB'lerinde gelişim olduğu tespit edilmiştir. Ek olarak TPAB ile TPAB özgüven ölçeklerinde de ilk test ve son test arasında anlamlı değişiklikler görülmüştür. Ayrıca ters yüz modeli destekli daha farklı Web 2.0 uygulamalarının kullanılması ile modelin desteklenmesi ve genel anlamda uygulamalı çalışmaların artırılması önerilmiştir.

Ateş ve Avcı (2018) çalışmalarında, öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güven durumlarını ortaya koymak ve bu algılarını farklı türdeki değişkenler açısından belirlemek istemişlerdir. Çalışma 2013-2014 yılında okullarda görev yapan toplam 332 fen öğretmeni ile yürütülmüştür. Çalışmada ilişkisel tarama modeli ve tabakalı amaçsal örnekleme yöntemleri seçilmiştir. Çalışmanın bulgularında, öğretmenlerin TPAB modelinin alt bileşenlerinde orta düzeyin üzerinde öz güven algısına sahip oldukları görülmüştür. Buna ek olarak, erkek öğretmenlerin TB ve TAB alt bileşenlerinde, mezunların TB alt bileşeninde ve tüm alt bileşenlerinde ise düşük kıdem yılına sahip olan ve bilgisayar kullanmaya alışık olan öğretmenlerin lehine anlamlı farklılıklar olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmanın öneriler kısmında ise, öğretmenlerin ders ortamlarını teknolojiyle harmanlayabilmeleri, teknolojiyi

daha çok kullanabilmeleri ve genel olarak TPAB seviyelerinin daha ileri boyutlara ulaşması için öğretmenlere bu anlamda hizmet içi eğitimlerin verilmesi gerektiği tavsiyeleri bulunmaktadır.

Balçın ve Ergün (2018) çalışmalarında, öğretmen adaylarının TPAB öz yeterliklerini belirleyip aynı zamanda farklı türden değişkenlere göre incelemek istemişlerdir. Çalışma üniversite 3. ve 4. sınıfında eğitim alan toplamda 510 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kesitsel tarama modeli tercih edilmiştir. Çalışmanın bulgularında, öğretmen adaylarının kendilerini TPAB özyeterlik boyutundaki alan bilgisi bileşeninde en yeterli gördükleri tespit edilmiştir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının TPAB özyeterlik düzeylerinin PAB ve TPB bileşenlerinde çok iyi ve diğer bileşenlerde ise iyi seviyede olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca TPAB özyeterlik durumlarının mezun olunan lise türüne, bir bilgisayara sahip olma durumuna ve kullanma süresi gibi farklı değişkenlerine göre anlamlı farklılık gösterdiği görülmüştür. Bunun yanı sıra genel not ortalaması, cinsiyet ve internet erişimi gibi değişkenlerine göre anlamlı bir değişiklik olmadığı tespit edilmiştir.

İnce Aka, Doğan ve Sert Çıbık (2018) çalışmalarında, öğretmen adaylarının oluşturdukları çoklu öğrenme ögeli sunumlarının TPAB öz güvenlerinin değişimine etkisini belirlemek istemişlerdir. Çalışma yarı deneme modellerinden tek gruplu ön test-son test araştırma deseni ile yürütülmüştür ve 2015-2016 eğitim-öğretim yılında 4.sınıfta eğitim alan toplam 35 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar ilk olarak uygulama örnekleri hakkında bilgi sahibi olmuşlar ve sonrasında gruplar halinde çalışmışlardır. Bunun sonucunda adaylar fen alanındaki konularla alakalı çoklu öğrenme ögeli sunum hazırlayıp sunmuşlardır. Çalışma sonucunda, bu hazırlanan sunumların öğretmen adaylarının TPAB öz güvenlerinin değişiminde ve TPAB ile teknolojik pedagojik bilgilerinde olumlu anlamda etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Kaya Yatar (2018) çalışmasında, öğretmen adaylarının çalışmanın yürütüldüğü konu kapsamında yapılan uygulamalı eğitimlerle TPAB durumları tespit edilmek istenmiştir. Çalışmanın nicel kısmını son sınıfta eğitim alan 48 öğretmen adayı, nitel kısmını ise 4 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Katılımcılar uygun ve amaçlı örnekleme yöntemlerine göre belirlenmiştir. Bu bağlamda çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemlerinden oluşan karma araştırma yöntemi kullanılmış olup karma yöntem araştırma desenlerinden ise iç içe desen tercih edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, uygulamalı eğitimlerin öğretmen adaylarının TPAB'lerini olumlu düzeyde etkilediği ve bilgisayar-bilişim teknolojileri seviyelerini de arttırdığı tespit edilmiştir. Ek olarak nitel verilerde elde edilen bu gelişimin uygulamaya yansıtılması konusunda yeterli olmadığı görülmüştür. Ayrıca yapılan teknoloji destekli

öğretimlerin genel anlamda öğretmen adaylarının TPAB'lerinin alt bileşenlerinden olan amaç bilgisi, öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisi, ölçme değerlendirme bilgisi ve öğretim programları bilgisini olumlu anlamda geliştiği sonucu elde edilmiştir.

Dilek (2019) çalışmasında, öğretmen adaylarının TPAB ve buna yönelik inanç gelişimlerini incelemek istemiştir. Bu çalışma için karma araştırma yöntemi tercih edilmiştir ve toplamda 49 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda ise TB, AB, PB bileşenlerinde ve öz yeterlik inanç gelişimlerinde son testten elde edilen puanlarının ortalamalarına göre deney grubunun lehine anlamlı bir değişiklik olduğu görülmüştür. Ek olarak öğretmen adayları, teknoloji destekli fen konularının öğretimi ile öğrencilerin derslerde daha aktif olabileceklerini belirtmişlerdir. Ayrıca teknoloji destekli fen konuları için seçilen öğretim yöntem ile tekniklerin ve teknolojilerin etkililiğinin amaca hizmet konularında uygulama becerilerinin de pozitif yönde değiştiğini ifade etmişlerdir.

Kılıç, Aydemir ve Kazanç (2019) çalışmalarında, TPAB destekli harmanlanmış ders ortamlarını öğretmen adaylarının çalışmanın yürütüldüğü konu kapsamına göre TPAB durumlarına ve sınıf içi uygulamalar üzerine etkisini araştırmak istemişlerdir. Çalışmada tek grup ön test-son test deneysel tercih edilmiştir ve 4. sınıfta eğitim alan toplamda 37 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Çalışmanın bulgularında, öğretmen adaylarının mevsimlerin oluşumu gece-gündüz konularında TPAB durumları ve sınıf içi uygulamalarına ait ön-son testlerde son testin bulguların lehine anlamlı bir farklılığın meydana geldiği görülmüştür. Bu noktada, TPAB ile harmanlanmış ders ortamlarının öğretmen adaylarının TPAB ve sınıf içindeki uygulamalarının gelişiminde genel olarak büyük bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Çalışmanın öneriler kısmında, TPAB ile harmanlanmış ders ortamlarının öğretmen ve öğretmen adaylarının TPAB öz-yeterliklerinin araştırılması gerektiği düşünceleri yer almaktadır.

Balcı (2020) çalışmasında, öğretmenlerin TPAB ile TPAB öz güven durumlarını belirlemiştir ve bunları cinsiyet, mesleki görev süresi, yaş, eğitim, okullardaki akıllı tahta sayısı gibi farklı demografik özelliklere göre değişimin gerçekleşme durumuna göre incelemiştir. Tarama modeli kullanılan çalışmaya 120 öğretmen katılmıştır. Çalışmanın bulgularında, TPAB ölçeğinde, öğretmenlerin TB alt bileşeninde orta düzey ve diğer bütün alt bileşenlerinde ise iyi düzeyde oldukları tespit edilmiştir. TPAB Öz Güven ölçeğinde ise öğretmenlerin TPB alt bileşeninde iyi düzeyde ve diğer alt bileşenlerde ise orta düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Ek olarak TPAB seviye durumlarının yukarıda belirtilen demografik özelliklere göre cinsiyet, okullardaki akıllı tahta sayısı ve eğitim seviyeleri bakımından anlamlı bir değişimin olmadığı görülmüştür. Ancak yaş özelliği açısından 20 ve

25 yaş aralığının lehine, meslekteki görev süresi özelliği bakımından 11-15 görev süresinin lehine anlamlı bir değişim olduğu görülmüştür. TPAB öz güven ölçeğinde cinsiyet özelliği açısından erkek öğretmenlerin lehine anlamlı bir değişim olduğu görülürken diğer değişkenler bakımından anlamlı bir farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır.

Kulaksız (2020) çalışmasında, öğretmenlerden TPAB modelini belirleyen parametrelere göre bir model oluşturmalarını ve bunu test etmelerini istemişlerdir. Çalışma toplamda 348 öğretmen ile gerçekleştirilmiş olup karma araştırma yöntemlerinden olan keşfedici sıralı karma deseni ile yürütülmüştür. Çalışmanın bulgularına bakıldığında katılımcıların TPAB durumlarını en fazla belirleyen parametrelerin sırası ile öğretmenlerin sahip oldukları inanç ve tutumlar, yönetim desteği, öğrenci etkisi, teknolojik altyapı, meslektaş etkileşimi, eğitim teknolojileri tecrübesi ve zaman kısıtlılığı olduğu sonucu elde edilmiştir. Bu noktada TPAB modelinin genel anlamda çokça parametreden etkilendiği ve bunlar arasındaki bağlantıların da düzgün olmadığı görülmüştür. Bu modelin, öğretmen yetiştirme yöntemlerini oluşturmada etkili olabileceği düşünülmektedir.

Birhanlı ve Gündüz (2021) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB özgüven seviyelerini farklı değişkenlere göre belirlemişlerdir. Araştırmaya 278 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Veriler Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Özgüven Ölçeği ile toplanmıştır. Verilerin analizinde ise bağımsız gruplar için t-testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda ise, öğretmen adaylarının TPAB özgüven düzeylerinin TPAB, TPB ve TAB boyutlarında öğrenim türü, sınıf seviyesi ve cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının TP Özgüven Düzeylerinin, TB ve TP Özgüven Ölçeği düzeylerinde sınıf seviyesi değişkenine göre anlamlı farklılık gösterdiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Saraç Erden (2021) çalışmasında, öğretmenlerin çalışmanı yürütüldüğü konu kapsamına göre TPAB modeli doğrultusunda eğitim ve teknolojiyi bütünleştirme seviyelerini incelemek istemiştir. Çalışma toplam 2019-2020 eğitim-öğretim yılında çalışan 10 kadın ve 6 erkek olmak üzere 16 öğretmen ile yürütülmüştür. Çalışma için nitel araştırma desenlerinden olan durum çalışması deseni uygun bulunmuştur. Bu noktada öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojileri ile harmanlanmış fen programları oluştururken hangi faktörlere dikkat ettikleri, teknoloji-meslek etiği anlamında hangi parametrelere baktıkları, teknolojiyi ne şekilde kullandıkları ve eğitimdeki sıkıntılara yönelik ne gibi çözümlere buldukları araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, fen bilgisi öğretmenlerinin BİT donanım kategorisinde kendilerini yeterli düzeyde gördükleri bulunmuştur. Ancak katılımcıların BİT Web 2.0 uygulamaları kategorisine yönelik uygulamaların büyük kısmı hakkında bilgi sahibi

olmadıkları ve kendi başlarına kullanamadıkları ortaya çıkmıştır. Son olarak öğretmenlerin teknoloji entegrasyonuna yönelik yeterliklerini geliştirirken kişisel çabalarının ön plana çıktığı ve çoğunun eğitimde teknoloji kullanımına yönelik hizmet içi eğitimlere katıldıkları tespit edilmiştir.

Kalemkuş ve Özek (2022) çalışmalarında, ortaokul öğretmenlerinin BİT entegrasyon yeterliklerini TPAB modeline göre incelemiştir. Çalışmaya 203 öğretmen katılmıştır. Tarama modeli kullanılan bu çalışmada, teknolojik pedagojik içerik bilgisi (TPİB) ölçeği kullanılmıştır. Veriler SPSS 20 programıyla analiz edilmiştir. Araştırmanın sonunda ise TPİB ölçeği ve alt boyutları açısından öğretmenlerin cinsiyetleri, branşları ve kıdem yılları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Aynı zamanda TAB, TPİB, TPB, TB ve TİB açısından öğretmenlerin lehine anlamlı bir farklılık olduğu, BİT araçlarını derslerinde kullanabilen öğretmenler lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

Kasım Alver (2022) çalışmasında, fen öğretmenlerinin STEM'e ilişkin TPAB durumlarını ortaya çıkarmak istemiştir. Çalışma toplam 210 öğretmen ile yürütülmüştür ve nicel yöntemlerden olan kesitsel tarama deseni ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma bulgularında genel anlamda kadın öğretmenlerin kodlama teknolojisi ile sahip oldukları bilgi düzeylerinin dışında diğer boyutlarda erkek öğretmenlerden daha fazla STEM bilgilerinin olduğu görülmüştür. Ek olarak öğretmenlerin STEM ile ilgili almış oldukları eğitimi durumlarının STEM ve TPAB üzerinde bütünleştirmenin dışında tüm alt bileşenlerinde anlamlı bir değişikliğe yol açtığı tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra alınan STEM eğitiminin yeterliliği konusunda sadece yirmi birinci yüzyıl becerileri konusundaki STEM eğitimin yetersiz olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin eğitim düzeylerinin STEM-TPAB ortalamalarının tüm alt boyutlarda anlamlı farklar oluşturduğu tespit edilmiştir.

Özbek (2022) çalışmasında, öğretmen adaylarının çalışmanın yürütüldüğü konu kapsamında TPAB öz yeterlik durumlarını ve genel anlamda teknolojiye karşı sahip oldukları tutumlarını incelemek istemiştir. Çalışmada karma yöntem kullanılmıştır ve nicel boyutunda ön test-son test tek gruplu zayıf deneysel desen tercih edilmiş olup nitel boyutunda durum çalışması kullanılmıştır. Çalışma 2021-2022 eğitim-öğretim yılının 3. Sınıfında eğitim alan toplamda 40 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Çalışmanın bulgularında, konu kapsamındaki eğitim çalışmalarının ve mikro öğretim uygulamalarının katılımcıların başarıları açısından son testin lehine anlamlı bir değişiklik meydana getirmiştir. Ek olarak bu uygulamaların, öğretmen adaylarının teknolojiye ilişkin genel tutumlarında ve TB, PB, TAB, TPB ile TPAB alt bileşenlerinde ve TPAB öz yeterlik testinin son testinin lehine anlamlı etkisinin olduğu sonucu elde edilmiştir.

Dereli (2023) çalışmasında, dijital öyküye dayalı uygulamaların fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'leri üzerindeki etkisini incelemek istemiştir. Çalışma uygun ve amaçsal örnekleme yöntemi ile seçilen, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında eğitim alan toplamda 35 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Çalışma için çoklu yöntem araştırma yönteminin NİC→nit deseni uygun bulunmuştur. Çalışmanın nicel boyutunda yarı deneysel modellerden olan zaman serisi modeli kullanılmış olup nitel boyutunda ise durum çalışması modeli seçilmiştir. Çalışmanın nicel bulgularında dijital öykü temelli uygulamaların öğretmen adaylarının TPAB'leri üzerinde istatistiksel anlamda anlamlı bir değişim meydana getirdiği ve katılımcıların genel anlamda TPAB'lerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Çalışmadaki nitel bulgulara göre, öğretmen adaylarının dijital öyküleme uygulamaları hakkında olumlu görüşlere ve TPAB algılarına sahip oldukları belirlenmiştir.

2.2.2.2. Yurtdışı araştırmalar. Uluslararası literatürde teknolojik pedagojik alan bilgisi ile ilgili yapılan araştırmalarının amacı, araştırma deseni, evren-örnekleme ve sonuçlarına yer verilmiştir.

Niess (2005) çalışmasında, öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi (PAB) gelişimini, teknoloji entegrasyonu açısından araştırmıştır. Bunun yanı sıra eğitim sürecine teknolojinin entegre edilmesiyle ortaya çıkan çok yönlü fen-matematik öğretmeni mezun etme programında yer alan öğretmen adaylarının TPAB durumlarını incelemek istemiştir. Çalışmaya farklı alanlardan 22 öğretmen adayı katılmıştır. Teknoloji ile eğitim veren öğretmen adaylarının TPB'lerini şekillendirmedeki zorlukları ve başarıları tanımlanmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının teknolojinin entegrasyonuna ve disiplinin doğasına ilişkin görüşleri TPAB'nin gelişiminin önemli bir yönü olarak belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının TPAB düzeyi, çalışmaya katılan öğretmen adaylarından sadece 2 tanesinde artarken, diğer öğretmen adayları için biraz daha zamana ihtiyaç olduğu anlaşılmıştır.

Jang (2010) çalışmasında, fen bilgisi öğretmenlerinin TPAB'lerini geliştirmek için beyaz tahtayı etkileşimli kullanma ve öğretmenleri akran koçluğuna entegre olma durumlarını incelemiştir. Bu çalışmaya 4 fen bilgisi öğretmeni ve onların rehberliğinde olan toplam 120 öğrenci katılmıştır. Kuvvet ve hareket ünitelerinde yer alan konularla yapılan bu çalışmadaki veriler; fen bilgisi öğretmenlerinin verdiği yazılı çalışmalar ve ödevler, fen bilgisi öğretmenleri tarafından yazılan yansıtıcı günlükler ve video kayıtları, mülakatlar ve görüşmelerden elde edilmiştir. Araştırma sonucunda, etkileşimli tahtaların öğretmenlerin derslerde bildiklerini aktarmakta ve öğrencilerle etkileşim kurmakta yardımcı olduğu, geleneksel sınıflarda bazı öğretim stratejilerini uygulamada yaşadıkları zorlukları ortadan

kaldırıldığı ve etkileşimli tahta ve öğretmenlerin öğrenci koçluğuna entegre olma modelinin öğretmenlerin TPAB'lerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Maeng, Mulvey, Smetena ve Bell (2013) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmen adayların teknoloji destekli sorgulama düzeylerini ve bu noktada gelişen TPAB durumlarını incelemek istemişlerdir. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının öğrencileri teknoloji destekli bilim sorgulamaları ile onların sorgulama yeteneklerini ne şekilde ortaya çıkardıklarını da araştırmışlardır. Çalışma toplamda 27 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir ve nitel araştırma yöntemlerinden olan durum çalışması desenine göre yürütülmüştür. Çalışmanın bulgularında, öğretmen adayların deneysel ve deneysel olmayan sorgulama durumlarını daha iyi düzeye getirmek için genel anlamda içeriğe ve konunun bağlamına uygun olan teknolojik uygulamaları tercih ettikleri tespit edilmiştir. Bu çalışmanın öğretmen adaylarını TPAB gelişimi açısından desteklemek konusunda, içeriğe özel teknolojiyle güçlendirilmiş deneyimler kazanmaları için açıklayıcı bir nitelikte olduğu söylenebilir. Aynı zamanda bu sonuçlar, tüm sınıf sorgulamasını kolaylaştırmak için dijital görüntülerin kullanılmasının, sorgulama öğretiminde yeni olan öğretmenler için bir başlangıç olarak önemli bir rol oynadığını göstermektedir.

Lin, Tsai, Chai ve Lee (2013) çalışmalarında, genel anlamda öğretmenlerin TPAB durumları incelenmiştir ve ayrıca katılımcıların sınıf etkinliklerinde teknolojiyi kullanma durumları, yaş ve cinsiyet gibi demografik özellikleri ile bağlantısı ortaya çıkarmak istemişlerdir. Çalışma hizmet öncesi ve içindeki toplam 222 öğretmen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın bulgularında, öğretmenlerin TPAB durumları ile ilgili öğretmenlik tecrübeleri, yaş ve cinsiyet gibi demografik özellikleri arasındaki bağlantıların etkisi ortaya çıkmıştır. Kadın öğretmenlerin PB özgüven seviyeleri erkek öğretmenlere göre daha yüksek çıkmıştır ama erkek öğretmenlerin TB'leri kadın öğretmenlere oranla daha ileri seviyede olduğu görülmüştür.

Pringle, Dawson ve Ritzhaupt (2015) çalışmalarında, öğretmenlerin fen derslerinde teknolojik, pedagojik ve içerik uygulamalarını hayata geçirmek için planlanan bir yıllık teknoloji entegrasyonu girişimine nasıl dahil olduklarını incelemişlerdir. Fen derslerine eğitim teknolojilerini entegre etmek amacıyla araştırmaya katılan fen öğretmenleri tarafından toplam 525 ders planı oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda, gelişmiş donanım kullanımı dahil olmak üzere teknolojiyle ilgili uygulamalarda bir artış olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak sorgulamaya dayalı bilim ve etkili bilime özgü pedagojiyi teşvik ederek çok az gelişme bulunmuştur. Bunun yanı sıra teknolojik pedagojik içerik bilgisi, öğretmenlerin ders planlarında belgelendiği şekilde görüşlerini incelemek için bir mercekle fen

öğretimi uygulamaları çerçevesinde teknoloji entegrasyonu uygulamalarını araştırmak için ek bir platform sağlamıştır. Bu sebeple bu araştırmanın, eğitim teknolojisi ve bilim gibi içerik bilgisi disiplinlerine entegrasyonu içeren mesleki gelişim girişimlerinin yapısı ve gündemi hakkında bilgiye katkıda bulunacağı düşünülmüştür.

Janssen ve Lazonder (2015) çalışmalarında, sınıfta yeni bir teknoloji entegrasyonu olduğunda öğretmenlerin hangi tür ek bilgiye ihtiyaç duyduklarını incelemişlerdir. Nitel yöntemle yürütülen bu araştırmaya 23 (9 erkek, 14 kadın) öğretmen aday ve 23 (16 erkek, 7 kadın) biyoloji öğretmeni olmak üzere 46 kişi katılmıştır. Araştırma sonucunda, TPAB çerçevesine dayanarak öğretmen adaylarının daha çok modelleme konusunda yazılım desteğine ihtiyaç duydukları görüldükçe, öğretmenlerin ise teknoloji entegrasyonu konusunda destek istedikleri tespit edilmiştir. Öğretmenlere göre hizmet içi eğitimde öğretmenlerin beklentilerinin karşılandığı ancak öğretmen adayları ise beklentilerinin karşılanmadığını vurgulamışlardır.

Sheffield ve diğerleri (2015) çalışmalarında, TPAB çerçevesindeki teknoloji, pedagoji ve fen içeriğinin örtüşmesini ve teknoloji bilgisi, fen pedagojisi (bilgi okuryazarlığı ve sorgulama) ve fen içerik bilgisi arasındaki kesişme noktasında fen eğitimcilerine sağladığı imkanları incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda ise, öğretmen adaylarının %90'ının deneysel ünitenin sorgulama sürecine ilişkin anlayışlarını geliştirdiğini düşündükleri ve %88'inin fen anlayışlarına daha fazla güven duydukları görülmüştür. Ayrıca adayların %94'ü bilimde bilimsel araştırmayı destekleme konusunda Web 2.0 uygulamalarına yönelik bilgilerinin ve güvenlerinin arttığı ortaya çıkmıştır.

Canbazoglu Bilici, Guzey ve Yamak (2016) çalışmalarında, öğretmen adaylarının TPAB durumlarını dönem boyunca belirlemek istemişlerdir. Çalışma için durum çalışması yöntemi uygun bulunmuştur ve toplamda 27 öğretmen aday ile yürütülmüştür. Genel anlamda veriler katılımcıların ders planları ve mikro öğretim gözlemleri ile toplanmıştır. Çalışmanın bulgularında, TPAB destekli Fen Yöntemleri dersinin katılımcıların TPAB seviyelerini farklı düzeylerde etki ettiği tespit edilmiştir. Ek olarak öğretmenlerin teknoloji destekli eğitim araçlarının doğru kullanımı hakkında derinlemesine bilgi sahibi olmaları konusunda destek olduğu görülmüştür. Bu bağlamda, eğitim fakültesi programlarının kazanımlarında, teknoloji destekli öğretimlerin gerçekleştirilmesi adına TPAB düzeylerini geliştirebilecekleri imkanlar sağlanmalıdır.

Çoban, Akpınar, Baran, Sağlam, Özcan ve Kahyaoğlu (2016) çalışmalarında, öğretmenlerin argümantasyon uygulamaları ile TPAB durumlarının gelişimlerini değerlendirmek istemişlerdir. Ayrıca öğretmenlerin TPAB modeline ilişkin öz yeterlik

algılarını, argümantasyon yapma yeterliliklerini ve genel olarak katılımcıların bu eğitime yönelik düşüncelerini belirlemiştir. Çalışma toplamda 37 öğretmen ile gerçekleştirilmiştir ve nicel ile nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma boyunca grup çalışmaları, tematik oyunlar, drama, probleme dayalı öğrenme, model olma, sanat etkinlikleri, geziler, gözlem ve atölye çalışmaları gibi farklı etkinlikler uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, bu eğitimin öğretmenlerin teknolojik pedagojik içerik bilgisine yönelik öz-yeterlik düzeyleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Ancak argümantasyon becerilerinin puanlarındaki artış anlamlı bulunmamıştır.

Lehtinen, Nieminen ve Viiri (2016) çalışmalarında, öğretmen adaylarının fen alanında kendi kendilerini değerlendirdikleri TPAB'lerinin, fen öğretiminde simülasyonların yararlılığı hakkındaki görüşleri ve öğretimlerinde simülasyonları bütünlüştürmeye yönelik eğilimleri üzerindeki bağlantısını incelemiştir. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının TPAB çerçevesinin farklı alanlarındaki öz-değerlendirme bilgileri aracılığıyla ölçülen inançları ile simülasyonlara yönelik tutumları arasındaki olası bağlantıyı araştırmışlardır. Çalışmaya öğrenim gören 31 kadın ile 5 erkek olmak üzere toplamda 36 öğretmen adayı katılmıştır ve tek gruplu ön test-son test tasarımı tercih edilmiştir. Çalışmanın bulgularında katılımcıların AB, PB ve TPAB bileşenlerinde istatistiksel anlamda anlamlı değişimler meydana geldiği görülmüştür. Aynı zamanda öğretmen adaylarının teknolojik bilgi, simülasyonun kullanışlılığı konusundaki görüşleri ve simülasyonları öğretime entegre etmeye yönelik eğilimleri ile ilişkili olduğunu düşünmüşlerdir. Ayrıca fen öğretiminde simülasyon kullanımını artırmak için daha fazla dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Guerra, Moreira ve Vieira (2017) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmenlerinin TPAB'lerini geliştirmeyi amaçlayan fen bilgisi öğretmen eğitimi kursunun (temel, hizmet içi ve lisansüstü) tasarlanması ve değerlendirilmesine yönelik stratejileri açıklamayı amaçlamışlardır. Çalışma için nitel bir araştırma yöntemi uygun bulunmuştur ve veriler genel anlamda yapılan görüşmeler, anketler, gözlemler yoluyla ve hizmet içi öğretmenlerin sahip oldukları portföylerinin detaylı analizi ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda, teknolojiyi Araştırma Öğretimi Perspektifi (RTP) ile entegre etmenin öğrenciler için yenilikçi bilim dersleri geliştirmenin bir yolu olabileceğini göstermektedir. Aday ve hizmet içi fen bilgisi öğretmenlerinin TPB'lerinin geliştirilmesi için bir tasarım çerçevesinin oluşturulmasına yönelik öneriler ortaya konulmuştur.

Keçeci ve Kırbağ Zengin (2017) çalışmalarında, öğretmen adaylarının TP ve AB durumlarını incelemek istemişlerdir. Çalışma 4. Sınıfta eğitim alan 39 kadın ve 7 erkek

olmak üzere toplamda 46 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ortaokul fen bilgisi öğretim programında yer almak istenen herhangi bir konuyu kendi seçtikleri yöntem ve teknikleri kullanarak açıklamaları istenmiştir. Araştırmada kısmen karma eş zamanlı eşit durum deseni kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğretmen adaylarının orta düzeyde teknolojik pedagojik alan bilgisine sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda çalışma öncesi ve sonrası puanların son testlerin lehine anlamlı bir şekilde farklı olması, öğretmen adaylarının öz değerlendirme yapma fırsatı bulmalarının önemli olduğunu düşündürmektedir. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının özellikle öğretmen yetiştirme programlarında teknoloji, pedagoji ve alan bilgisi (TPAB) yeterliklerini değerlendirebilecekleri kurslara katılmaları ve mesleki yaşamlarına başlamadan eksikliklerini gidermeleri önemli olduğu düşünülmektedir.

Baran, Canbazoglu Bilici, Albayrak Sarı ve Tondeur (2019) çalışmalarında, öğretmen adaylarının TPAB durumlarını desteklemek adına eğitim fakültesi programlarının etkisine yönelik tutumlarını belirlemişlerdir. Çalışmada ilişkisel araştırma desenlerinden olan açıklayıcı bağıntı deseni tercih edilmiştir. Çalışma 3 üniversitede öğretmenlik ve öğretmenlik sertifika programlarının 4.sınıfına eğitim alan 146 kadın ve 69 erkek olmak üzere 215 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Çalışmanın bulgularında öğretmen eğitimi yöntemleri ile katılımcıların TPAB seviyeleri arasında olumlu anlamda bir bağlantının meydana geldiği tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra öğretmen eğitimi stratejileri ile öğretmen eğitimi programlarında öğretmen adaylarının TPAB'lerinin gelişimi arasındaki bağlantı hakkında daha fazla araştırma için öneriler sunulmuştur. Bu araştırma, yansıtma ve modellemenin hizmet öncesi öğretmen eğitimi programlarında en sık kullanılan stratejiler olduğunu ortaya koymuştur.

Cheung ve Tse (2021) çalışmalarında, öğretmenlerin STEM eğitimi hakkındaki davranışsal niyetlerini ve TPAB düzeylerini incelemişlerdir. Karma araştırma deseniyle yürütülen bu çalışmaya Hong Kong'da görev alan 30 fen bilgisi öğretmeni katılmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğretmenlerin genel anlamda STEM temelli eğitime ilişkin iyi yönde görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Bunun yanı sıra TPAB düzeylerinin de ileri seviyede tespit edilmiştir. Ek olarak katılımcıların teknolojiye ilişkin bilgilerinin STEM temelli eğitime ait dolaylı anlamda bir etkisi olduğu ve AB ile PB'lerinin STEM temelli eğitim üzerinde hiçbir etkisinin olmadığı anlaşılmıştır. Genel olarak öğretmenlerin niyet ve TPAB düzeyleri cinsiyet, öğretmenlik yılı ve öğretilen ana konu gibi faktörlerden bağımsız bulunmuştur.

Dewi, Rusilowati, Saptono ve Haryani (2022) çalışmalarında, Proje Tabanlı Yapı İskelesi (PBST) TPAB modeli ile ders aldıktan sonra fen bilgisi öğretmen adaylarının sahip olduğu öğrenme tasarımı yeteneği ve TPAB'nin gelişimini analiz edip TPAB ile öğrenme tasarımı yetenekleri arasındaki ilişkiyi belirlemişlerdir. Nicel olarak yürütülen bu araştırmaya 4, sınıf fen bilgisi öğretmen adayları katılmıştır. Araştırma sonucunda, deneysel sınıfın öğrenme tasarlama becerisinde üst kategoride ve TPAB'de orta kategoride bir artış elde ettiği görülmüştür. Deneysel sınıfta PBST modeli uygulandıktan sonra, deney ve kontrol sınıfları arasında öğrenme tasarlama yeteneği ve TPAB açısından anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, sonuçlar TPAB ile öğrenme tasarlama yeteneği arasında bir ilişki olduğunu da göstermektedir. PBST modelinin, fen bilgisi öğretmen adaylarını hazırlamak, fen bilgisi öğretmen adayları için öğrenme tasarlama becerisini ve TPAB'yi geliştirmek için uygun olduğu düşünülmektedir.

Izgi Onbaşılı ve diğerleri (2022) çalışmalarında, öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretim programına uygun dijital öykü oluşturma deneyimlerinin ve bu sürecin öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisine olan özgüvenlerine etkisini incelemişlerdir. Çalışma 4. Sınıfta eğitim alan 10 kadın ve 14 erkek olmak üzere toplamda 24 öğretmen adayı ile yürütülmüştür ve karma model yaklaşımı tercih edilmiştir. Çalışmanın bulgularında, katılımcıların bilimsel temelli dijital öykü ortaya çıkarma seviyelerinin TPAB ölçeğinin TB bileşeninde ve TPAB modelinin toplam özgüven puanlarında ise istatistiksel anlamda anlamlı olarak değiştiği görülmüştür. Bunun yanı sıra TCK, TPB ve TPAB boyutları ile TPAB'nin TK ve toplam puanı üzerinde olumlu etkisi olduğunu göstermiştir. Bu bağlamda, dijital öykülerin eğitim ortamlarında kullanılması öğrencilerin TPAB özgüven algılarının gelişmesinde etkili olduğu için eğitim ortamlarında dijital öykülerin kullanılması önerilebilir.

Sothayapetch ve Lavonen (2022) çalışmalarında, COVID-19 pandemisi sırasında harmanlanmış öğrenme (BL) yoluyla bilim öğretimi bağlamında Fin ve Taylandlı ilkokul öğretmenlerinin TPAB'lerini incelemişlerdir. Bu çalışmaya Finlandiya ve Tayland'da görev alan gönüllü 12 öğretmen katılmıştır ve durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, tüm öğretmenlerin çevrimiçi sınıflarında ders içeriği sağlama, öğrenme etkinlikleri ve öğrencilerin öğrenme değerlendirmeleri açısından eğitim teknolojilerini kullandıklarını ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda görüşülen öğretmenlerin tümü teknoloji, pedagoji ve içerik bilgisini kullanıp bunları çevrimiçi öğretimlerinde birleştirdikleri görülmüştür. Ayrıca harmanlanmış öğrenme sırasında, TPAB modeli bağlamında

tasarlanabilen ve analiz edilebilen çevrimiçi öğretim sırasında birçok doğrudan ve teknoloji aracılı etkileşim türü ortaya çıkmıştır.

Thohir, Jumadi ve Warsono (2022) çalışmalarında, teknolojinin fen öğretimine entegre etme konusunda öğretmen adaylarının yeterliklerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada fikir birliğine varmak için 30 bilim uzmanı, Delphi yönteminin üç turuna (19'u ilk tura, 17'si ikinci tura ve 15'i de üçüncü tura) katılmıştır. Çalışmanın sonucunda ise, uzmanların TPAB'nin bilgi, beceri, karakter ve meta-öğrenme olan dört boyutu desteklediği görülmüştür. Bunun yanı sıra pedagojik ve teknolojik bilginin yüksek düzeyde olduğu ve teknolojiyi entegre eden fen bilgisi öğretmen adaylarının bulunduğu kurumun programını geliştirmek için TPAB'yi içermesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

Wu, Chai ve Wang (2022) çalışmalarında, öğretmenlerin TPAB'lerini değerlendirmek için bir TPAB-TYÖ anketi geliştirmeyi, bir grup ortaokul öğretmeninin video tabanlı ters yüz öğrenme (TYÖ) için TPAB'lerini, pedagojik inançlarını ve TYÖ için TPAB'leri ile pedagojik inançları arasındaki ilişkiyi ve ayrıca öğretmenlerin pedagojik inançlarının TYÖ için TPAB'leri üzerindeki rolünü araştırmayı amaçlamışlardır. Nicel yöntemle yürütülen bu çalışmaya iki grup öğretmen katılmıştır. İlk grupta Tayvan'da bir hizmet içi ortaokulunda görev alan 211 öğretmen (81 erkek ve 130 kadın), ikinci grupta ise Tayvan'da bir ortaokulda görev alan 250 öğretmen (128 erkek ve 132 kadın) bulunmaktadır. Çalışma sonucunda, ortaokul öğretmenlerinin genel olarak VFL için TPAB'lerinde yeterli güveni ifade ettiği ortaya çıkmıştır. Lise son sınıf öğretmenlerine kıyasla, ortaokul öğretmenleri teknolojik pedagojik alan bilgilerine (TPAB) TYÖ için anlamlı şekilde daha yüksek güven göstermişlerdir. Buna ek olarak katılımcıların genel anlamda sahip oldukları pedagojik inanç ve tutumlarının AB, PB, PAB, TPB ve TAB ile bağlantılı olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun yanı sıra üç öğretmen grubunun AB, PB, PAB ve TPAB'lerinde önemli ölçüde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir, bu da öğretmenlerin pedagojik inançlarının TYÖ için TPAB'lerinde rol oynadığını göstermektedir.

Bwalya ve Rutegwa (2023) çalışmalarında, öğretmen adaylarının teknoloji temelli öğretimlerde kendilerine olan güvenleri ve teknoloji tabanlı entegrasyonlara olan genel tutum ve inançları araştırmışlardır. Ayrıca seçilen demografik değişkenlerin fen ve matematik öğretmeni adaylarının TPAB öz-yeterliği üzerindeki etkisi de araştırılmıştır. Çalışma 2021- 2022 eğitim öğretim yılında eğitim alan toplam 202 hizmet öncesi öğretmenleri ile yürütülmüştür ve kesitsel anket araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının orta düzeyde TPAB öz-yeterliğine sahip olduklarını ortaya çıkmıştır. Ayrıca, sonuçlar iki üniversitedeki öğrencilerin öz yeterliklerinin istatistiksel

olarak farklı olmadığını yani öğrencilerin genel TPAB öz yeterliğinin orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Ancak TPAB yapılarında cinsiyet ve çalışma yılı TPAB öz yeterliklerini etkilediği görülmüştür. Ancak konu uzmanlığı, öğretmen adaylarının genel TPAB öz-yeterliğini etkilememiştir.

Kadıoğlu Akbulut ve diğerleri (2023) çalışmalarında, BİT kullanımının fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'lerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmaya 326 fen bilgisi öğretmeni adayı katılmıştır ve korelasyonel bir çalışma yapılmıştır. Verilerin toplanmasında BİT-TPACK Bilim Ölçeği ve BİT Kullanım Anketi uygulanmıştır. BİT ölçümlerini kullanarak TPAB ölçümlerini tahmin etmek için altı ayrı çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Araştırmanın sonuçlarında, toplam TPAB puanlarındaki değişkenliğin yaklaşık üçte birinin üç BİT ölçümüyle açıklanabileceğini ortaya çıkmıştır. BİT-TPACK Bilim Ölçeği boyutlarına bakıldığında BİT yordayıcılarının genel etkisi şu sırayla azalmıştır: Tasarlama, uygulama, planlama, yeterlilik ve etik. Farklı TPAB boyutlarında etkili ve verimli fen öğretimi için BİT araçlarının bilişsel bir ortak olarak kullanılması ve dönüştürülmesinde daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

2.2.3. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Web 2.0 Uygulamaları ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Jimoyiannis (2015) çalışmasında, TPAB ve Web 2.0 uygulamaları arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmanın hem öğretmenler hem de öğrenme geliştiricileri için Web 2.0 tabanlı öğrenme programları sunmak için önemli olacağını düşünülmektedir. Bu nedenle bu çalışma, öğretmen eğitimi ve öğretmen mesleki gelişim programlarının, eğitim ortamlarında Web 2.0'nin anlamlı uygulanmasını desteklemek için öğretim ve öğrenme tasarımcılarının ve eğitim araştırmacılarının eğitim uygulamalarında Web 2.0 uygulamalarını etkili bir şekilde uygulamak için öğretmenlerin TPAB yeterliliğini araştırmaları ihtiyaçlarına cevap vermektedir. Çalışmanın sonucunda ise, TPAB modelinin Web 2.0 destekli sınıf uygulamalarına entegre etmek için önerilmiştir. Çünkü Web 2.0 uygulamalarının, öğrencilerin aktif katılımını, fikir paylaşımını ve işbirliğini destekleyen araçlar olduğu ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda Web 2.0'ların hem pedagojiyi hem de içeriği dönüştüren çok çeşitli eğitim olanaklarını içerdiği görülmüştür. Dolayısıyla TPAB 2.0'nin, eğitimcilere yardımcı olmak için öğretmen geliştirme ve hazırlık programlarında ele alınması gerektiği önerilmektedir.

Koh ve Chai (2015) çalışmalarında, Singapur'daki öğretmen adaylarının Web 2.0 entegrasyonu için algılanan uzmanlığını anlamaya ve Singapur'daki öğretmen adayları üzerinde bir Web 2.0 TPAB anketinin geliştirilmesini amaçlamışlardır. Çalışmada açılımlayıcı faktör analizi ile regresyon analizi kullanılmıştır. Bu çalışmaya mezun olan 270 öğretmen adayı katılmıştır. Genel olarak bir Web 2.0 TPAB anketi uygulanarak bu öğretmenlerin Web 2.0 TPAB'lerinin altında yatan faktör yapılarını ve bu faktörler arasındaki ilişkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, öğretmenlerin adaylarının algıladıkları Web 2.0 Yeterliliği, Web 2.0 uygulamalarıyla öğretim için algıladıkları yeterliliği üzerinde olumlu etkileri olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun yanı sıra bulguların öğretmen eğitimcileri için çıkarımları tartışılmıştır ve öğretmen adaylarının ders tasarımı sırasında Web 2.0 uygulamalarının entegrasyonunu desteklemek için kullanılabilir Web 2.0 TPAB odaklı bir ders tasarımı çerçevesi önerilmiştir.

Alazcıoğlu (2016) çalışmasında, öğretmen adaylarının TBAB yeterlik düzeyleri ile Web 2.0 uygulamalarının kullanım durumları arasındaki ilişkiyi belirlemiştir. Bu çalışmaya 514 öğretmen adayı katılmıştır. Veriler kişisel bilgi formu, Web 2.0 uygulamalarını kullanım sıklığı anketi, Web 2.0 uygulamalarını kullanım amacı ölçeği ve TPABÖ ile toplanmıştır. Verilerin analizinde ise SPSS 17 programı kullanılmıştır ve bağımsız gruplar için t testi ile korelasyon analizi uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçlarında ise öğretmen adaylarının TPAB yeterlik ile Web 2.0 uygulamalarını üretim amaçlı kullanım düzeyleri arasında pozitif ve yüksek; eğlence amaçlı kullanım düzeyleri arasında ise pozitif ve orta düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Wiki ve Google gibi araçların ise sıkça kullanılan Web 2.0 uygulamaları arasında olduğu ortaya çıkmıştır.

Tatlı, Akbulut ve Altınışik (2016) çalışmalarında, aynı branşlarda eğitim almayan öğretmen adaylarının eğitim destekli Web 2.0 uygulamalarının kullanımları ile ilgili geliştirilen etkinliklerde kendi branşlarına uygun olacak şekilde istedikleri materyalleri oluşturmalarını istemişlerdir. Ayrıca genel olarak çalışma kapsamında aldıkları eğitimin katılımcıların TPAB öz güven durumlarına ne derece etki ettiğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma 2015-2016 eğitim-öğretim yılında son sınıfta eğitim alan toplamda 46 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma için deneysel yöntemlerden olan tek grup ön test – son test deseni uygun bulunmuştur. Çalışmanın bulgularında, katılımcıların TPAB öz güven seviyelerinde genel olarak olumlu bir artışın meydana geldiği ortaya çıkmıştır. Ek olarak öğretmen adaylarının Powtoon, Edraw Max ve Quiz Maker Web 2.0 uygulamalarını sevdiğileri ve sonraki meslek yaşamlarında kullanmak istediklerini dile getirdikleri görülmüştür.

Wright (2017) çalışmasında, öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamaları ile ilgili kullanım düzeylerini TPAB öz yeterlik inanç durumları aralarındaki bağlantıyı araştırmak istemiştir. Çalışma son sınıf 344 gönüllü öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma için ilişkisel tarama modeli tercih edilmiştir. Çalışmanın bulgularında, katılımcıların Web 2.0 uygulamalarını ne zamandan beri ve ne sıklıkla kullandıkları, eğitim amaçlı ne süredir kullandıkları, bunlara ne kadar ortalama bir süre ayırdıkları, en fazla nereden erişim sağladıkları, neden kullandıkları gibi faktörler ile ölçülen TPAB öz yeterlik inanç durumları arasında anlamlı bir bağlantısı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Web 2.0 uygulamalarının en fazla kullanıldığı ortam ile sahip oldukları TPAB öz yeterlik inanç durumları arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır. Bu sonuçlara ek olarak aynı zamanda Web 2.0 uygulamalarının kullanılma amacı ile TPAB öz yeterlik inancı arasındaki bağlantının yetersiz olduğu görülmüştür ve katılımcıların Web 2.0 uygulamalarının kullanımları ile sahip oldukları tutumları arasında olumlu anlamda anlamlı bir bağlantı tespit edilmiştir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının genel anlamdaki Web 2.0 uygulamalarını kullanım düzeylerinin geliştirilmesi gerektiği görüşü hakimdir ve bunun da TPAB öz yeterlik inançlarının artmasını sağlayacağı düşünülmektedir.

Bayrak ve Bayrak (2021) çalışmalarında, Web 2.0 destekli bir öğretimde bu araçların genel kullanımları kapsamında verilen hizmet içi eğitimlerin öğretmenlerin fen dersine ait TPAB öz güven durumlarına Web 2.0 öz yeterlik düzeylerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma hizmet içi eğitime katılan 22 öğretmen ile yürütülmüştür. Çalışma için tek gruplu deneysel yöntem tercih edilmiştir ve TPAB öz güven ölçeği ile Web 2.0 öz yeterlik ölçeği kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarında, katılımcıların Web 2.0 uygulamaları ile ders materyalleri oluşturma öz yeterliklerinin arttığı ve fen dersine ait sahip oldukları TPAB öz güven seviyelerinin de olumlu yönde değiştiği de ortaya çıkmıştır. Ek olarak, TPAB öz güvenleri ve Web 2.0 uygulamalarıyla ders materyali oluşturma öz yeterlilikleri arasında olumlu anlamda bir bağlantının olduğu sonucu elde edilmiştir.

2.2.4. Dijital Okuryazarlık ile İlgili Yapılan Araştırmalar

2.2.4.1. Yurtiçi araştırmalar. Ulusal literatürde dijital okuryazarlık ile ilgili yapılan araştırmalarının amacı, araştırma deseni, evren-örnekleme ve sonuçlarına yer verilmiştir.

Çetin (2016) çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerini çeşitli değişkenler açısından incelemiştir. Genel tarama modeli kullanılan çalışmaya pedagojik formasyon programında öğrenim gören 124 fen bilgisi öğretmen adayı

ve lisans son sınıfta öğrenim gören 78 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Veriler “Kişisel Bilgi Formu” ve “Öğretmen Adaylarının Dijital Okuryazarlık Düzeylerini Belirleme Ölçeği” ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda ise, öğretmen adaylarının kendilerini dijital okuryazarlık açısından iyi seviyede gördükleri belirlenmiştir. Ayrıca lisans eğitiminde öğrenim gören öğretmen adaylarının pedagojik formasyon programında öğrenim gören adaylara kıyasla dijital okuryazarlık düzeylerinin daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca internet kullanım sıklığının dijital okuryazarlığı olumlu anlamda etkilediği görülmüştür.

Boyacı (2019) çalışmasında, öğretmen adaylarının hayat boyu becerileri ve dijital okuryazarlık düzeylerinin arasındaki ilişkiyi belirlemiştir. Bu çalışmaya 500 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Veriler “Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri Ölçeği Dijital Okuryazarlık Ölçeği ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda ise dijital okuryazarlık düzeylerine ilişkin puanları değerlendirildiğinde internet kullanımı faktörüne göre anlamlı bir farklılık çıkmamıştır. Ancak cinsiyet, sınıf, yaş ve branşa göre anlamlı bir farklılık çıkmıştır. Aynı zamanda öğretmen adaylarının hayat boyu öğrenme yeterlilikleri ve dijital okuryazarlık düzeyleri arasında ilişkiye bakıldığında doğrusal yönde, pozitif ve orta düzeyde ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

Can, Çelik ve Çelik (2020) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerine sınıf düzeyi, cinsiyet, sosyal medya hesabına sahip olma ve internette geçirilen zaman değişkenlerinin etkisini belirlemiştir. Çalışmaya 110 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Veriler 10 maddeden oluşan Dijital Okuryazarlık Ölçeği ile toplanmıştır ve parametrik istatistik yöntemlere göre çözümlenmiştir. Çalışmanın sonucunda dijital okuryazarlık düzeyinin iyi seviyede olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun dışında öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin sınıf düzeyi değişkenine göre 4. sınıf lehine anlamlı farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır. Ancak cinsiyet, sosyal hesaba sahip olma durumu ve teknolojik cihazlar ile geçirilen zaman değişkenine göre anlamlı bir farklılık çıkmamıştır. Son olarak öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyleri, sınıf düzeyi arttıkça artarken cinsiyet, sosyal medya hesabına sahip olma durumu ve internette geçirilen sürenin anlamlı bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

Eruysal Sertbulut (2021) çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının dijital öykü geliştirme süreçlerinin dijital okuryazarlık düzeylerine etkisini incelemiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması kullanılmıştır. Öğretmen adaylarına dijital öyküleri oluşturabilmeleri için Pawtoon Web 2.0 uygulaması tanıtılmıştır. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu, açık uçlu sorulardan oluşan dijital

okuryazarlık formu ve dijital öyküleme rubriği kullanılmıştır. Verilerin analizi, içerik analizi ile sağlanmıştır ve elde edilen cevaplardan kodlar oluşturulup alt temalarda toplanmıştır. Çalışma sonucunda ise, dijital öykülerin öğretmen adaylarının dijital okuryazarlıklarını geliştirdiği ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda öğretmen adaylarının uygulamadan önce kendilerini teknolojik açıdan yetersiz gördükleri tespit edilmiştir.

Köroğlu (2022) çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojiye hazırlık, dijital okuryazarlık ve pandemi süreci içerisinde uzaktan eğitim ortamına yönelik tutumlarını farklı değişkenler açısından incelemiştir. Çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır ve fen bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören 1. 2. 3. ve 4. sınıf öğretmen adayları yer almıştır. Veri toplama aracı olarak Kişisel Bilgi Formu, Öğretmen Hazırlama Teknoloji Envanteri, Dijital Okuryazarlık Ölçeği ve Pandemi Sürecinde Uzaktan Eğitim Ortamlarının Kullanımına İlişkin Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizi SPSS 26.0 paket programı kullanılmıştır ve bağımsız örneklem t-testi, ANOVA ve Pearson Korelasyon analizi'nden yararlanılmıştır. Çalışmanın sonucunda ise, öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin orta düzeyde olduğu ve pandemi süreci içerisinde uzaktan eğitim ortamına yönelik tutumlarının düşük seviyede olduğu ortaya çıkmıştır. Dijital okuryazarlık düzeyi ile cinsiyet, genel ortalama, aile yapısı, ailenin aylık gelir değişkenleri bakımından anlamlı farklılığa rastlanmamıştır. Ancak sınıf düzeyi ve genel teknoloji okuryazarlık değişkeni açısından anlamlı farklılığın olduğu görülmüştür.

Türkben ve Satılmış (2022) çalışmalarında, öğretmen adaylarının akademik, dijital ve eleştirel okuryazarlık becerileri arasındaki bağlantıyı farklı değişkenlere göre incelemiştir. Çalışmaya 261 öğretmen adayı katılmıştır. İlişkisel tarama modeli kullanılan bu çalışmadaki veriler “Akademik Okuryazarlık Ölçeği”, “İnternet İçin Eleştirel Okuryazarlık Ölçeği” ve “Dijital Okuryazarlık Ölçeği” ile toplanmıştır. Verilerin analizi, tek yönlü varyans analizi testi ve bağımsız örneklem T-testi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda ise, öğretmen adaylarının akademik, eleştirel ve dijital okuryazarlık düzeylerinin anlamlı ilişki içinde oldukları ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda akademik, eleştirel ve dijital okuryazarlık düzeyleriyle cinsiyet, sınıf, akademik başarı ve internet kullanım süresi değişkenleri yönünden anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir.

Doğan ve Benzer (2023) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeylerinin cinsiyet, yaş, eğitim durumu ve hizmet yılı değişkenlerine göre belirlemiştir. Tarama yöntemi kullanılan çalışmada fen bilgisi öğretmenleri yer almaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Dijital Okuryazarlık Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizi Mann-Whitney U testi ve Kruskal- Wallis testleri ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın sonucunda ise, erkek öğretmenlerin dijital okuryazarlık ölçeğinin “genel bilgi ve işlevsel beceriler” boyutlarından kadın öğretmenlere göre dijital okuryazarlık düzeylerin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bunun dışında dijital okuryazarlık düzeyi yaş değişkenine göre incelendiğinde, ölçeğin “etik ve sorumluluk”, “günlük kullanım”, “gizlilik ve güvenlik” ve “sosyal boyut” alt boyutlarından 21-30 yaş aralığı ve 41-50 yaş aralığındaki gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. Dijital okuryazarlık düzeyleri eğitim durumları açısından, “genel bilgi ve işlevsel beceriler” alt boyutundan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Hizmet yılı değişkenine göre ise, “etik ve sorumluluk”, “sosyal boyut”, “günlük kullanım”, “gizlilik ve güvenlik” alt boyutlarından 1-10 hizmet yılı ve 11-20 hizmet yılı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Kasap ve Say (2023) çalışmalarında, fen eğitiminde dijital öykü uygulamalarının öğrenciler üzerinde fen dersine yönelik tutum, dijital okuryazarlık ve eleştirel düşünme becerisine göre etkisini incelemişlerdir. Bu çalışmaya toplamda 35 ilkokul üçüncü sınıf öğrencisi katılmıştır. Çalışmada ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Veriler “Fen Tutum Ölçeği”, “10-12 yaş Grubu Öğrencileri İçin Dijital Okuryazarlık Ölçeği” ve “İlkokul Öğrencileri İçin Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği” ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda ise fen dersinde dijital öykü uygulamalarının fen dersine yönelik tutumu, dijital okuryazarlığı ve eleştirel düşünme becerilerini pozitif yönde geliştirdiği görülmüştür. Dolayısıyla den dersinde dijital öykü uygulamalarına yer verilmesi önerilmektedir.

2.2.4.2. Yurtdışı araştırmalar. Uluslararası literatürde dijital okuryazarlık ile ilgili yapılan araştırmalarının amacı, araştırma deseni, evren-örnekleme ve sonuçlarına yer verilmiştir.

Üstündağ, Güneş ve Bahçıvan (2017) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık yeterliklerini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmaya 3. ve 4. sınıfta öğrenim gören toplamda 979 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Verilerini analizi açımlayıcı faktör analizi ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak kullanılan dijital okuryazarlık ölçeğinin faktör yükleri 0.46 ile 0.74 arasında değişmiştir ve ölçeğin güvenilirliğine ilişkin Cronbach Alpha değeri 0.86 olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda ise, yapılan dijital okuryazarlık ölçeği uyarlama çalışmasının geçerli ve güvenilir olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin iyi düzeyde olduğu söylenebilir.

Rizal, Setiawan ve Rusdiana (2019) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmen adaylarının dijital okuryazarlıklarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya Sumedang'daki bir üniversitenin hizmet öncesi fen bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören 67 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Bu dijital okuryazarlık düzeyleri; ilgi, iletişim, içerik oluşturma, güvenlik ve problem çözme gibi alt boyutlara göre dijital okuryazarlık düzeyleri belirlenmiştir. Çalışmada likert tipli Dijital Okuryazarlık Ölçeği kullanılmıştır ve görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda ise, fen bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları dijital okuryazarlıklarının alt boyutlara göre şu şekilde olduğu ortaya çıkmıştır; bilgi (2,97), iletişim (2,95), içerik oluşturma (2,64), güvenlik (2,63) ve problem çözme (2,12). Dolayısıyla teknolojiyi kullanarak fen bilgisi öğrenme etkinliklerinde yenilik yapabilmek amacıyla fen bilgisi öğretmen adaylarının dijital okuryazarlığının gelişimini teşvik edebilecek programlara ihtiyaç olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra fen bilgisi öğretmen adaylarının dijital okuryazarlıklarının orta düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır.

Lhami ve diğerleri (2021) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmen adaylarının dijital okuryazarlığını belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya 115 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır ve veriler Dijital Okuryazarlık Ölçeği kullanılmıştır. Veri analizinde ise SPSS 23 programı tercih edilmiştir ve çıkarımsal istatistikler kullanılmıştır. Çalışma sonucunda ise, fen bilgisi öğretmen adaylarının dijital okuryazarlıklarının %61,8 puanla orta seviyede olduğu görülmüştür.

Prachagool, Nuangchalerm ve Yawongsa (2022) çalışmalarında, pandemi döneminde fen bilgisi öğretmen adaylarının dijital okuryazarlıklarını ve çevrimiçi öğrenme durumlarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya Tayland'da 4. sınıfta öğrenim gören 54 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada kullanılan Dijital Okuryazarlık Anketi; sosyal sorumluluk, takım temelli öğrenme, bilgi yönetimi, işleme ve bilgi sunumu ve dijital bütünlük alt boyutlarından oluşmaktadır. Bu anketteki veriler öğretmen adaylarının çevrimiçi katılımıyla toplanmıştır. Verilerin analizi tanımlayıcı istatistikler, ortalama ve standart sapma ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda ise, öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin tüm alt boyutlarda yüksek düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun yanı sıra 21. yüzyılda öğretmenlerin, öğrencilerinin dijital vatandaşlar ve sürdürülebilir öğrenme ortamları hedefine ulaşmalarına yardımcı olmak için dijital okuryazarlıkla ilgili eğitim ve mesleki gelişime sahip olmaları gerektiği söylenebilir.

2.2.5. Dijital Okuryazarlık ve Web 2.0 Uygulamaları ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Gürleröglü (2019) çalışmasında, Fen konusuna yönelik 5E modeli destekli Web 2.0 uygulamaları kullanılmasının, öğrencilerin başarılarına, motivasyonlarına, tutumlarına ve dijital okuryazarlıklarına etkisini belirlemiştir. Ön test-son test kontrol gruplu model kullanılan araştırmada, 7. sınıfta öğrenim gören 48 öğrenci yer almıştır. Uygulama kapsamında kontrol grubunda klasik öğretim programına göre ders yürütülmüştür, deney grubunda ise Web 2.0 uygulamaları destekli bir öğretim gerçekleştirilmiştir. Veriler “Akademik Başarı Testi”, “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği”, “Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği”, “Dijital Okuryazarlık Ölçeği” ve “Görüşme Formu” ile toplanmıştır. Verilerin analizi ise betimsel analiz ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda ise, Web 2.0 uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını ve motivasyonlarını geliştirdiği ortaya çıkmıştır. Ancak Web 2.0 uygulamalarının fene yönelik tutumları ile dijital okuryazarlıkları açısından anlamlı farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin Web 2.0 uygulamalarına yönelik görüşlerin olumlu yönde olduğu tespit edilmiştir.

Ekemen (2022) çalışmasında, Web 2.0 uygulamaları ve sosyal medya kaynaklarına dayalı yürütülen fen dersinin online uygulanmasının öğrencilerin sosyal medya uygulamalarını kullanma durumlarına, dijital okuryazarlık düzeylerine ve eleştirel düşüncelerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada toplam 186 sınıf öğrencisi yer almıştır ve ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin blog ve Instagram kullanmaları; kontrol grubu öğrencilerinin ise Web 2.0 uygulamalarını kullanmaları sağlanmıştır. Nicel verileri toplanmasında Sosyal Ağların Kullanım Amaçları Ölçeği, Dijital Okuryazarlık Ölçeği ve Eleştirel Düşünme Ölçekleri kullanılmıştır. Nitel veriler ise Sosyal Medya Araçları Kullanım Durumları Anketi ve görüşme formu ile toplanmıştır. Nicel verilerin analizi SPSS 26.0 programı ile, nitel verilerin içerik analizi yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda ise, sosyal medya uygulamalarının öğrencilerin sosyal medyayı kullanma vakitlerine negatif yönünün olmadığı ve iletişim becerilerini geliştirdiği ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda Web 2.0 uygulamalarının öğrencilerin dijital okuryazarlık becerilerine ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği belirlenmiştir. Fakat anlamlı farklılık görülmemiştir.

Örnek (2023) çalışmasında, fen bilgisi öğretmenlerinin Web 2.0 uygulamalarına yönelik farkındalık düzeyleri ve dijital okuryazarlık düzeylerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Sıralı açıklayıcı desen kullanılan çalışmada 121 fen bilgisi öğretmeni yer almıştır. Nicel verilerin toplanmasında “Web 2.0 Araçları Kullanımı Yetkinliği Ölçeği” ve “Dijital

Okuryazarlık Ölçeği”; nitel verilerin toplanmasında ise açık uçlu sorular ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Nicel verilerin analizi betimleyici istatistik ve fark testleri ile gerçekleştirilirken, nitel verilerin analizinde içerik analizinden yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda ise, öğretmenlerin Web 2.0 uygulamalarını kullanırken teknolojik ve pedagojik boyutlarda zorlandıkları belirlenmiştir. Bunun dışında öğretmenlerin Web 2.0 uygulamalarına yönelik sınırlı bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin bu uygulamaları deneylerde malzeme eksikliğinde, ders takibi ve performans ödevi verme amacıyla kullandıkları ortaya çıkmıştır. Son olarak öğretmenlerin bu uygulamaları eğlenceli buldukları ve hizmet içi eğitim almak istedikleri belirlenmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseni, çalışma grubu, çalışmada kullanılan veri toplama araçları ve verilerin analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Deseni

Bu çalışmada tek grup ön test-son test zayıf deneysel deseni kullanılmıştır. Zayıf deneysel desen, deneysel desen çeşitlerinden birisidir. Tek grup ön test-son test zayıf deneysel desende, yalnızca tek bir grup dikkate alınmaktadır. Aynı zamanda bu desende seçilen gruba, uygulama öncesi ve sonrası aynı ölçme araçları uygulanarak ön test ve son testlerinden elde edilen sonuçlar arasındaki farklar belirlenmektedir (Küçük ve Sevim, 2022).

Bu bağlamda çalışmanın nicel verileri, öğretmen adaylarına uygulama öncesi ve sonrası Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği (TPABÖ) ve Dijital Okuryazarlık Ölçeği (DOÖ) ile elde edilmiştir. Dolayısıyla bu çalışma için tek gruplu ön test-son test zayıf deneysel desenin kullanılmasının uygun olduğu düşünülmüştür. Bu desende, uygulama öncesi ve sonrası uygulanan ölçeklerin ön ve son test puanlarının arasında istatistiksel anlamda anlamlı bir farklılık oluşması durumunda katılımcılar için yapılan uygulamaların etkili olduğu kabul edilmektedir (Dereli, 2023). Aynı zamanda zayıf deneysel desen, eğitim ve öğretim alanında yürütülen çalışmalarda, tüm değişkenlerin sabit tutulmasının güç olduğu durumlarda tercih edilen deneysel desenlerden birisidir (Cohen, Manion ve Morrison, 2002).

Çalışmanın nitel verileri, öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrası fen bilimleri kazanımlarına uygun istedikleri bir konuda hazırladıkları ders planlarından ve yürütülen görüşmelerden elde edilmiştir. Bu ders planlarının TPAB açısından uygulununun belirlenmesi ise Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği ile sağlanmıştır. Bunun yanı sıra fen bilgisi öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamalarına ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla Web 2.0 Uygulamaları Yapılandırılmış Görüşme Formu'ndan da nitel veriler elde edilmiştir. Ancak hem ders planlarından hem de görüşmelerden elde edilen nitel veriler, çalışmadaki nicel verileri desteklemek amacıyla kullanılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Web 2.0 uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerine ve dijital okuryazarlık düzeylerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada araştırmacının çalışmasını gerçekleştirirken zorluklar ile karşılaşmasını önlemek amacıyla çalışmanın amacına ve desenine uygun örneklem belirlenmiştir. Bu bağlamda kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile araştırmanın çalışma grubu belirlenmiştir. Kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi, araştırmacının örneklemini oluştururken erişebileceği en kolay öğelere yönelmesi şeklinde ifade edilebilir (Patton, 2005).

Araştırmanın çalışma grubunu, bir devlet üniversitesinin Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünün 4. sınıfında öğrenim gören ve 2023-2024 eğitim-öğretim yılının güz yarısında Disiplinlerarası Fen Öğretimi dersine katılım sağlayan 28 fen bilgisi öğretmen adayı (23 kız, 5 erkek) oluşturmaktadır. Bu çalışma kapsamında yürütülecek genel uygulama sürecinin ve çalışma konusunun Disiplinlerarası Fen Öğretimi dersi içeriğine uygun olmasından dolayı çalışmanın bu derste yapılması uygun bulunmuştur.

3.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri

Tek grup ön test-son test zayıf deneysel desenin kullanıldığı bu çalışmada nicel ve nitel veriler elde edilmiştir. Ancak nitel veriler, nicel verileri desteklemek amacıyla toplanmıştır.

Çalışmanın nicel verilerinin toplanmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin belirlenmesi için Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği (TPABÖ) ve dijital okuryazarlık düzeylerinin tespit edilmesi için Dijital Okuryazarlık Ölçeği (DOÖ) kullanılmıştır.

Çalışmanın nitel verilerinin toplanmasında ise, öğretmen adaylarının kazanımlara uygun istedikleri herhangi bir fen konusunda uygulama öncesi ve sonrası hazırlamış oldukları ders planlarını TPAB açısından değerlendirmek amacıyla Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği kullanılmıştır. Bunun dışında, fen bilgisi öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamalarına ilişkin görüşlerinin ortaya çıkması amacıyla Web 2.0 Uygulamaları Yapılandırılmış Görüşme Formu uygulanmıştır.

Uygulama öncesi çalışma grubundaki öğretmen adayları, çalışma boyunca uygulanan tüm veri toplama araçlarından elde edilecek verilerin çalışmanın amacına uygun olacak biçimde bilimsel çalışmalarda değerlendirilmesine onay vermişlerdir.

3.3.1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği (TPABÖ)

Bu çalışmada Web 2.0 uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB durumlarına etkisinin tespit edilmesi için Şahin (2011) tarafından geliştirilen Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği (TPABÖ) kullanılmıştır.

Bu ölçek; “1=hiç bilmem, 2=az düzeyde bilirim, 3=orta düzeyde bilirim, 4=iyi düzeyde bilirim ve 5=çok iyi düzeyde bilirim” şeklindeki ifadelerinden oluşmaktadır ve beşli likert tipindedir.

Bunun yanı sıra TPABÖ, 47 maddeden ve 7 alt boyuttan oluşmaktadır. Bu ölçeğin alt boyutları ve boyutlara yönelik soru dağılımları aşağıdaki gibidir;

Teknolojik Bilgi (TB): 1.-15. sorular; Pedagoji Bilgi (PB): 16.-21. sorular; Alan Bilgisi (AB): 22.-27. sorular; Teknolojik Pedagoji Bilgisi (TPB): 28.-31. sorular; Pedagojik Alan Bilgisi (PAB): 32.-38. sorular; Teknolojik Alan Bilgisi (TAB): 39.-42. sorular; Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB): 43.-47. sorular.

TPABÖ'nün geçerlik durumunun belirlenmesi için Şahin (2011) tarafından açılımlayıcı faktör analizi (AFA) ile tespit edilmiştir. Bu analiz sonucunda alt boyutlarda yer alan maddelerin her parametreyi başarılı bir şekilde ölçtüğü ortaya çıkmıştır. Bunun dışında ölçeğin güvenilirliğini saptamak için her alt boyut için Cronbach alfa katsayısı kullanılmıştır. Ölçeğin alt boyutlarına ait Cronbach alfa değerleri şu şekildedir;

TB=0,93; PB=0,90; AB=0,86; TPB=0,88; TAB=0,88; PAB=0,92 ve TPAB=0,92 şeklinde tespit edilmiştir.

TPABÖ'nün alt boyutlarına yönelik güvenilirlik değerlerinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Büyüköztürk (2011)'e göre, Cronbach alfa değerinin 0,70 ve üzeri olması halinde ölçeğin güvenilir olduğu kabul edilmektedir. Dolayısıyla geçerlik ve güvenilirlik koşullarının sağlanması sebebiyle, bu ölçek ile öğretmen adaylarının TPAB düzeylerinin tespit edilmesinin uygun olduğu söylenebilir. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği Ek 3.'te sunulmuştur.

3.3.2. Dijital Okuryazarlık Ölçeği (DOÖ)

Bu çalışmada Web 2.0 uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının DO düzeylerine etkisinin belirlenmesi amacıyla Ng (2012) tarafından geliştirilen Dijital Okuryazarlık Ölçeği (DOÖ) kullanılmıştır. Bu ölçek Hamutoğlu ve diğerleri (2017) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır.

Bu ölçek; “5=kesinlikle katılıyorum; 4=katılıyorum; 3=kararsızım; 2=katılmıyorum; 1=kesinlikle katılmıyorum” şeklindeki ifadelerinden oluşmaktadır ve beşli likert tipindedir.

Bunun yanı sıra DOÖ, 17 maddeden ve 4 alt boyuttan oluşmaktadır. Bu ölçeğin alt boyutları ve boyutlara yönelik soru dağılımları aşağıdaki gibidir;

Tutum: 1.-7. sorular; Teknik: 8.-13. sorular; Bilişsel: 14.-15. sorular ve Sosyal: 16.-17. sorular.

DOÖ'nün Türkçeye uyarlanmış şeklinin geçerlik durumunu incelemek amacıyla Hamutoğlu ve diğerleri (2017) tarafından Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) uygulanmıştır. Bu analiz sonucunda alt boyutlarda yer alan maddelerin her parametreyi başarılı bir şekilde ölçtüğü ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla analiz bulgularına bakıldığında ölçeğin Türkçeye uyarlanmış şeklinin geçerli olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra ölçeğin güvenirlik düzeyi Cronbach alfa iç tutarlılık ve test-tekrar test yöntemleri ile belirlenmiştir. Ölçeğin iç tutarlılık katsayısı 0,93 olarak bulunmuştur. Alt boyutlara ait Cronbach alfa değerleri şu şekildedir;

Tutum: 0,88; Teknik: 0,89; Bilişsel: 0,70 ve Sosyal: 0,72 şeklinde tespit edilmiştir.

DOÖ'nün alt boyutlarına yönelik güvenirlik değerlerinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Büyüköztürk (2011)'e göre, Cronbach alfa değerinin 0.70 ve üzeri olması halinde ölçeğin güvenilir olduğu kabul edilmektedir. Dolayısıyla elde edilen bulgulara bakıldığında geçerlik ve güvenirlik koşullarının sağlanması sebebiyle ölçeğin Türkçeye uyarlanmış halinin geçerli ve güvenilir bir yapıya sahip olduğu görülmektedir (Hamutoğlu ve diğ., 2017). Bu ölçek ile öğretmen adaylarının DOÖ düzeylerinin belirlenmesinin uygun olduğu söylenebilir. Dijital Okuryazarlık Ölçeği (Ek 2.)'de sunulmuştur.

3.3.3. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği

Web 2.0 uygulamalarının TPAB ve DO düzeylerine etkisinin ölçüldüğü bu çalışmada, öğretmen adaylarından uygulama öncesi ve uygulama sonrası öğretim programının kazanımları doğrultusunda istedikleri herhangi bir fen konusundan 5E modeline göre bir ders planı hazırlamaları istenmiştir. Bu bağlamda uygulamanın ilk ve son haftalarında hazırlanan ders planlarının TPAB açısından analiz edilmesi için Harris, Grandgenett ve Hofer (2010) tarafından geliştirilen TPAB Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği kullanılmıştır. Bu rubriğin tercih edilmesinin sebebi ise, çalışma grubundaki öğretmen adaylarının almış oldukları ilgili uygulamalar sonucunda TPAB

düzelelerinin gelişimlerini desteklemek amaçlı geliştirilmiş olmasıdır.

Bu rubrikte, 1 ile 4 arasında ölçeklendiren dört kriter yer almaktadır. Rubrikteki kriterler şu şekildedir;

1. kriter: Öğretim Programı Hedefleri ve Teknolojiler; 2. kriter: Öğretim Stratejileri ve Teknolojiler; 3. kriter: Teknoloji Seçimi(ler)i; 4. kriter: Uyum (Koyunkaya ve Taşdan, 2019).

‘Öğretim Programı Hedefleri ve Teknolojiler’ kriterinde, ders için tercih edilen teknolojilerin öğretim programındaki amaçlarla olan uyumuna; ‘Öğretim Stratejileri ve Teknolojiler’ kriterinde, kullanılan teknolojinin öğretim stratejilerini destekleyip desteklememesine; ‘Teknoloji Seçimi(ler)i’ kriterinde, teknolojinin öğretim hedefleri ve öğretim stratejileri ile uyumuna; ‘Uyum’ kriterinde, içerik, öğretim stratejileri ve teknolojinin ders planı içerisindeki genel uyumuna bakılmaktadır (Koyunkaya ve Taşdan, 2019). Uygulama kapsamında öğretmen adayları tarafından hazırlanan ilk ve son ders planları, rubrikte yer alan bu dört kritere göre detaylı şekilde incelenmiş olup 1-4 arasında puanlanmıştır. Bu rubriğin kriterlere yönelik puan dağılımları aşağıdaki gibidir;

‘Öğretim Programı Hedefleri ve Teknolojiler’ kriteri için: 1=öğretim planında kullanılmak üzere seçilen teknolojiler herhangi bir öğretim programı hedefiyle uyumlu değildir; 2=öğretim planında kullanılmak üzere seçilen teknolojiler bir veya daha fazla öğretim programı hedefiyle kısmen uyumludur; 3=öğretim planında kullanılmak üzere seçilen teknolojiler bir veya daha fazla öğretim programı hedefiyle uyumludur; 4=öğretim planında kullanılmak üzere seçilen teknolojiler bir veya daha fazla öğretim programı hedefiyle güçlü bir şekilde uyumludur.

‘Öğretim Stratejileri ve Teknolojiler’ kriteri için; 1=teknoloji kullanımı öğretim stratejilerini desteklememektedir; 2=teknolojinin kullanımı öğretim stratejilerini en az düzeyde desteklemektedir; 3=teknolojinin kullanımı öğretim stratejilerini desteklemektedir; 4=teknolojinin kullanımı öğretim stratejilerini en iyi şekilde desteklemektedir.

‘Teknoloji Seçimi(ler)’ kriteri için: 1=teknoloji seçimi(leri), öğretim programı hedefleri ve öğretim stratejileri göz önüne alındığında uygun değildir; 2=teknoloji seçimi(leri), öğretim programı hedefleri ve öğretim stratejileri göz önüne alındığında, kısmen uygundur; 3=teknoloji seçimi(leri) öğretim programı hedefleri ve öğretim stratejileri göz önüne alındığında uygundur, ancak örnek teşkil etmemektedir; 4=teknoloji seçimi(leri) öğretim programı hedefleri ve öğretim stratejileri göz önüne alındığında örnek niteliğindedir.

‘Uyum’ kriteri için: 1=içerik, öğretim stratejileri ve teknoloji öğretim planına

uymamaktadır; 2=içerik, öğretim stratejileri ve teknoloji öğretim planı içinde bir şekilde birbirine uymaktadır; 3=içerik, öğretim stratejileri ve teknoloji öğretim planında bir arada uyum sağlamaktadır; 4=içerik, öğretim stratejileri ve teknoloji öğretim planı içinde güçlü bir şekilde bir arada uyum sağlamaktadır (Harris, Grandgenett ve Hofer, 2010).

Rubriğin güvenilirlik katsayısı 0,857, iç tutarlılık katsayısı (Cronbach Alpha) 0,911 ve test-tekrar test güvenilirliği %87 olarak tespit edilmiştir. TPAB uzmanları tarafından bu rubriğin geçerliği doğrulanmıştır ve böylece rubriğin son hali elde edilmiştir. Bu bağlamda bu rubrik ile öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planlarının incelenmesinin uygun olduğu söylenebilir.

3.3.4. Web 2.0 Uygulamaları Yapılandırılmış Görüşme Formu

Görüşmeler yapılandırılışlarına göre; tam yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış şeklinde sınıflandırılır. Yapılandırılmış görüşmelerde sorular önceden hazırlanır ve bu sorulara bağlı kalınırken yarı yapılandırılmış görüşmelerde duruma göre yeni sorular eklenebilir. Yapılandırılmamış görüşmelerde ise keşfetmeye dayalı olarak bilgi sahibi olunamayan durumlar için veriler toplanır (Merriam, 2013). Görüşmelerde sözel olarak cevapların alınması hedeflenmektedir ve bu sırada cevaplar araştırmacı tarafından kayıt edilir. Görüşmeye katılan katılımcılardan dürüst ve samimi cevapların verilmesi beklenmektedir (Büyüköztürk ve diğ., 2012). Bu çalışmada yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır. Yapılandırılmış görüşmelerde hem cevap kategorileri oluşturulabilir hem de esnekliğe yer vermeden açık uçlu sorulara da yer verilebilir. Ayrıca katılımcının birden fazla olduğu durumlarda öznelliğe yer vermemek için kullanılan bir görüşme çeşididir (Berg ve Lune, 2015). Bu anlamda elde edilen verilerin sınıflandırılması daha kolaydır.

Bu çalışmada, öğretmen adayları tarafından hazırlanan son 5E ders planlarının *iyi düzey-orta düzey-alt düzey* şeklindeki başarı düzeylerine göre sınıflandırmasının ardından her başarı düzeyini temsil eden ikişer öğretmen adayı seçilerek toplam 6 öğretmen adayı ile “Web 2.0 Uygulamaları Yapılandırılmış Görüşme Formu” aracılığıyla yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan bu görüşmede, seçilen öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamaları hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi hedeflenmiş olup görüşmeler öğretmen adaylarının onayı alınarak araştırmacı tarafından kayıt altına alınmıştır. Bu görüşmedeki diğer amaçlardan bir tanesi de öğretmen adaylarının verilen eğitimler sonucu edindikleri tecrübeleri ortaya koymak ve ilerideki mesleki hayatlarına yansıtabilmelerini sağlamaktır. Bu görüşme, araştırmacı tarafından danışman

kontrolünde geliştirilmiştir ve buna ek olarak “yapılandırılmış” şeklinde hazırlanmış olup 13 sorudan oluşmaktadır. Bu form, “Web 2.0 Uygulamaları Yapılandırılmış Görüşme Formu” şeklinde Ek 1.’de sunulmuştur.

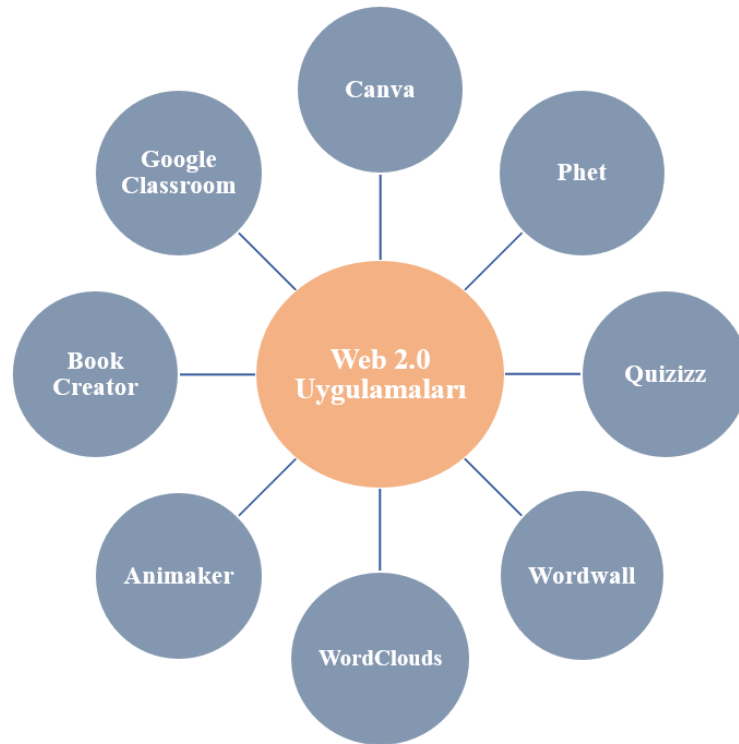
3.4. Veri Toplama Yöntemi ve Süreci

Çalışma kapsamında her hafta gerçekleştirilen uygulamalar Tablo 3.1.’de özetlenmiştir.

Tablo 3.1. *Veri Toplama Süreci*

1. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> ➤ “5E ders planı nedir” sunumu ➤ “Herhangi bir fen konusunda 5E ders planının hazırlanması” ödevinin verilmesi
2. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> ➤ TPABÖ ön test uygulaması ➤ DOÖ ön test uygulaması ➤ “Derste teknoloji kullanımı ve fen eğitimiyle bağlantısı” sunumu
3. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> ➤ “Web 2.0 uygulamaları nedir, nasıl sınıflandırılır, Web 2.0 uygulamalarının fen dersindeki yeri nedir” sunumu ➤ “TPAB modeli” sunumu ➤ “Dijital Okuryazarlık” sunumu
4. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> ➤ “Canva” ile ilgili ayrıntılı sunum ve uygulama ➤ “Wordwall” ile ilgili ayrıntılı sunum ve uygulama ➤ “Canva ve Wordwall Web 2.0 uygulamalarıyla örnekler hazırlama” ödevinin verilmesi
5. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> ➤ “Quizizz” ile ilgili ayrıntılı sunum ve uygulama ➤ “Animaker” ile ilgili ayrıntılı sunum ve uygulama ➤ “Quizizz ve Animaker Web 2.0 uygulamalarıyla örnekler hazırlama” ödevinin verilmesi
6. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> ➤ “Book Creator” ile ilgili ayrıntılı sunum ve uygulama ➤ “Google Classroom” ile ilgili sunum ve uygulama ➤ “Book Creator ve Google Classroom Web 2.0 uygulamalarıyla örnekler hazırlama” ödevinin verilmesi
7. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> ➤ “WordClouds” ile ilgili ayrıntılı sunum ve uygulama ➤ “Phet” ile ilgili ayrıntılı sunum ve uygulama ➤ “WordClouds Web 2.0 uygulamasıyla örnek hazırlama” ödevinin verilmesi
8. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> ➤ “Sanal gerçeklik, 3D tasarım, dijital pano, online toplantı, Web sitesi tasarlama Web 2.0 uygulamaları hangileridir ve özellikleri nedir” sunumu ➤ “İlk hafta seçilen konuda kazanımlara uygun bir 5E ders planı hazırlama” ödevinin tekrar verilmesi
9. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> ➤ TPABÖ son test uygulaması ➤ DOÖ son test uygulaması ➤ Öğretmen adaylarıyla Web 2.0 uygulamaları hakkında görüşme yapılması

Bu çalışma, bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi'nin Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 4. Sınıf, 28 Fen Bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın uygulaması, 2023-2024 eğitim-öğretim yılının güz yarıyılında Disiplinlerarası Fen Öğretimi dersini alan öğretmen adaylarıyla toplam 9 hafta süre ile yürütülmüştür. Her Web 2.0 uygulaması kategorisinde yer alan uygulamalar detaylı bir şekilde araştırmacı tarafından incelenmiştir. Bu çalışma kapsamında kullanılabilir en işlevsel, en fazla etkili olan ve fen eğitimine en uygun bulunan Web 2.0 uygulamaları belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan Web 2.0 uygulamaları Şekil 3.1'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1 Çalışmada kullanılan Web 2.0 uygulamaları.

Uygulama kapsamında kullanılan bu Web 2.0 uygulamalarının seçilme gerekçeleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Canva Web 2.0 uygulaması; bu çalışmada sunum, afiş, çalışma kağıdı, QR kodu, kavram karikatürü ve kavram haritası oluşturma amacıyla kullanılmıştır. Dolayısıyla tek bir Web 2.0 uygulaması ile birden fazla özellik sağlandığı için araştırmacı tarafından bu Web 2.0 uygulaması daha işlevsel, çok yönlü ve kullanışlı bulunmuştur. Aynı zamanda Canva, bu çalışma alanlarını içeren diğer alternatif Web 2.0 uygulamalarıyla kıyaslandığında öğretmen adaylarının ileriki mesleki hayatlarında Canva'yı kullanmaları durumunda, ortaokul öğrenci

yaş seviyesine daha uygun olacağı düşünülmüştür. Bunun yanı sıra Canva içerisinde daha fazla hazır şablon örneklerinin bulunması, yapay zeka özelliğinin olması, hazır şablonların öğretmenlere zamandan tasarruf avantajını sağlaması, kullanıcı dostu bir ara yüze sahip olması, ücretsiz çokça seçeneğin bulunması, etkileşimli bir şekilde uygulamalar yapma fırsatı sunması, sınıf/ekip oluşturma imkanı ile işbirlikli ve eş zamanlı etkileşimi desteklemesi, oluşturulacak ürünler sayesinde hayal gücünün gelişmesini sağlaması, oluşturulan örneklerin istenildiği şekilde indirilmesi, içerisindeki birçok farklı uygulama alanları sayesinde ders süresinin daha etkili kullanılmasına olanak sağlaması ve tek bir araç ile çokça görevin halledilebilmesi gibi sebeplerden dolayı kullanılması uygun bulunmuştur.

Wordwall Web 2.0 uygulaması; bu çalışmada oyunlaştırma tabanlı çevrimiçi değerlendirme Web 2.0 uygulaması olmasından dolayı kullanılmıştır. Bunun yanı sıra online bulmaca oluşturmak için de tercih edilmiştir. Wordwall bu özelliklere sahip diğer alternatif Web 2.0 uygulamaları ile kıyaslandığında içerisinde çoktan seçmeli, eşleştirme, doğruyanlış, çarkifelek, hafıza kartları, balon patlatma gibi çok sayıda interaktif oyun türü olmasından dolayı daha avantajlı bulunmuştur. Ayrıca ara yüzünün öğrenciler açısından daha ilgici çekici ve eğlenceli olması, içerisinde bulunan hazır içeriklerin kazanımlar kapsamında daha öğretici olması, anında geri bildirim alınabilmesi, hazır içeriklerin sayısının fazla olması, eğlenceli ders süreci sağlaması, öğrencileri kağıt/kitap dışında farklı tarzda değerlendirme araçları ile öğrenmelerini desteklemesi, hem etkileşimli hem de yazdırılabilir etkinlikler oluşturma imkanı sunması ve araştırmacı tarafından daha kullanışlı bulunmasından dolayı tercih edilmiştir.

Quizizz Web 2.0 uygulaması; bu çalışmada online sınav ve quiz oluşturma amacıyla kullanılmıştır. Quizizz bu özelliklerdeki diğer alternatif Web 2.0 uygulamalarına kıyasla daha fazla hazır içerik sunmaktadır. Bunun yanı sıra öğrencilerin kaç puan aldığına dair detaylı raporlama imkanının sunulması, online testlerin bilgisayara çalışma kağıdı olarak indirilmesi, bilgisayar desteği olmayan okullarda öğrencilere Q-kartları sunarak bu dezavantajı ortadan kaldırması, anında geri dönüt sağlaması, klasik yöntemlerle yapılan testlerin ezbere sürüklemesinin aksine etkileşimli bir şekilde konuların daha iyi öğrenilmesini desteklemesi gibi oldukça fazla olumlu özellikleri bulunmaktadır. Aynı zamanda araştırmacı tarafından Quizizz'in kullanımını oldukça kolay bulunmuştur ve ortaokul öğrenci seviyesine daha uygun tasarlandığı düşünülmüştür.

Animaker Web 2.0 uygulaması; bu çalışmada bulut tabanlı animasyon oluşturmak amacıyla kullanılmıştır. Bu özelliğe sahip birçok alternatif Web 2.0 uygulaması bulunmasına rağmen Animaker tercih edilmiştir. Bunun sebebi ise, bu Web 2.0 uygulamasının içerisinde

bulunan karakterlerin daha fazla hareket edebilme özelliğinin bulunmasından dolayı (hareket kısıtlılığı yok) öğrencilerin olayları zihinlerinde daha iyi canlandırabilecekleri ve bu sayede daha fazla ilgi çekici olacağı düşünülmüştür. Bunun yanı sıra uygulama içerisinde otomatik dudak senkronizasyonunun bulunması, ses kayıtlarının eklenebilmesi, önceden tasarlanmış şablonların olması, öğretilecek kazanımlar görsel ve işitsel hale getirilerek daha fazla duyu organına hitap etmesiyle bilginin içselleştirilmesinin daha kolay hale gelmesi, öğrencilerin kullanabilmesi konusunda basit bir ara yüze sahip olması, karakterlerin jest ve mimiklerinden dolayı daha gerçekçi olması, farklı özelliklerde tasarlanmış karakterlerin bulunması gibi birçok olumlu yönleri bulunmaktadır.

Book Creator Web 2.0 uygulaması; bu çalışmada e-kitap ve dijital hikaye oluşturma amacıyla kullanılmıştır. Bu özelliklere sahip alternatif diğer Web 2.0 uygulamaları ile karşılaştırıldığında Book Creator'da ek olarak ses ekleme özelliğinin bulunması, oluşturulan örneklerin pdf şeklinde indirilme özelliğinin olması, yapılan örneklere internetten bulunan videoları ekleme özelliğinin olması, internetten bulunan karakterlerin kullanılabilmesi gibi üstünlüklerinin olduğu belirlenmiştir. Bunun yanı sıra öğrencilerin kendi interaktif hikaye kitaplarını oluşturduklarında yaratıcılıklarının ve dijital okuryazarlıklarının gelişmesini desteklemesi, etkileşimli öğrenme ortamları sağlayarak işbirlikli çalışmayı geliştirmesi gibi birçok olumlu yönleri ile dikkat çekmektedir.

Google Classroom Web 2.0 uygulaması; bu çalışmada sanal sınıf oluşturma ve ödev verme amacıyla kullanılmıştır. Google Classroom diğer alternatif Web 2.0 uygulamaları ile kıyaslandığında kullanımın kolay olması ve içerisindeki özelliklerin çeşitliliği sayesinde daha kullanışlı bulunması bulunmuştur. Bunun yanı sıra öğretmenler tarafından anlık olarak değil de haftalık yoklama alma gibi bir üstün yönü de bulunmaktadır. Bu sayede öğrencilerin sürece daha fazla dahil edilmesi fırsatı bulunmaktadır. Aynı zamanda Google uygulamalarının da eklenebilmesi, çalışma kapsamında kullanılan Web 2.0 uygulamalarının direkt olarak burada paylaşılma özelliğinin olması, sınav/anket ve ödev uygulamalarının olması, öğretmen-öğrenci arasındaki etkileşimi arttırması, kullanımı kolay bir ara yüze sahip olması, duyuruların yapılabilmesi öğretmenin ödev/sınava yönelik anında geri bildirim imkanının olması, internetin olduğu her ortamda eğitime erişim kolaylığı sağlaması gibi birçok avantajı da bulunmaktadır.

WordClouds Web 2.0 uygulaması; bu çalışmada çevrimiçi kelime bulutu oluşturmak amacıyla kullanılmıştır. WordClouds'un diğer alternatiflerine kıyasla ara yüzünün daha pratik bir kullanıma sahip olması, örnekler oluşturmak için daha fazla şekil/desen seçeneklerinin bulunması, oluşturulan örneklerin pdf şeklinde indirilebilmesi, uygulama

içindeki hazır şablonların daha ilgi çekici olması ve ortaokul öğrenci seviyesine daha uygun bulunması gibi nedenlerle tercih edilmiştir.

Phet Web 2.0 uygulaması; bu çalışmada fen dersinde simülasyon oluşturmak amacıyla kullanılmıştır. Phet diğer alternatiflere kıyasla kullanımının basit olması, araştırmacı tarafından ara yüzünün daha anlaşılır olduğu düşünülmesi ve hazır içeriklerin kazanımlara daha uygun bulunması gibi nedenlerden dolayı tercih edilmiştir. Bunun yanı sıra öğrencilerin etkileşimli bir şekilde uygulama yapma imkanının sunulması, istenilen zamanda birçok kez tekrarlanabilmesi ile ayrıntılı gözlem olanağının olması, gerçek deneylere kıyasla maliyetinin düşük olması, öğrencilerin teknoloji kullanma becerilerini geliştirmesi, öğretmenlere derslerde zamandan tasarruf sağlaması, gerçek yaşam deneyimlerine benzer deneyimler sağlanması ve gerekli alt yapıya sahip olunması durumunda bilgisayara indirilebilmesi gibi üstünlükleri bulunmaktadır.

Uygulamanın ilk haftasında, öğretmen adaylarına 5E modelinin genel şemasını hatırlatmak ve onlara rehber olması amacıyla “5E ders planı nedir” sunumu yapılmıştır. Daha sonra öğretmen adaylarından bir sonraki derse kadar istedikleri herhangi bir fen konusundan öğretim programındaki kazanımlara uygun bir 5E ders planı hazırlamaları ve araştırmacı tarafından oluşturulan “Google Classroom” sınıfına yüklemeleri istenmiştir.

Uygulamanın ikinci haftasında, çalışma kapsamında Web 2.0 uygulamalarının öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerine ve dijital okuryazarlık düzeylerine etkisinin araştırılması amaçlandığı için, öğretmen adaylarına uygulama öncesi Şahin (2011) tarafından geliştirilen Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği (TPABÖ) ve Ng (2012) tarafından geliştirilen Dijital Okuryazarlık Ölçeği (DOÖ)’nin ön testleri uygulanmıştır. Ölçeklerin uygulanmasının ardından derste teknoloji kullanımına dikkat çekmek amacıyla öğretmen adaylarına “Derste teknoloji kullanımı ve fen eğitimiyle bağlantısı” sunumu yapılmıştır.

Uygulamanın üçüncü haftasında ise, öğretmen adaylarına Web 2.0 uygulamaları hakkında neler bildikleri sorulmuştur. Hemen ardından “Web 2.0 uygulamaları nedir, nasıl sınıflandırılır, Web 2.0 uygulamalarının fen dersindeki yeri nedir” adlı sunumu yapılmıştır. Bu sayede Web 2.0 uygulamalarının genel tanıtımı gerçekleştirilmiştir. Sonrasında öğretmen adaylarına fikir sahibi olmaları amacıyla “TPAB modeli” ve “Dijital Okuryazarlık” sunumları yapılmıştır.

Uygulamanın dördüncü haftasına gelindiğinde, uygulama süresince kullanılacak olan Web 2.0 uygulamalarına giriş yapılmıştır. İlk olarak “Canva” Web 2.0 uygulamasıyla ilgili ayrıntılı bir sunum yapılmıştır. Sonrasında araştırmacı tarafından “Canva” ile ilgili

bilgisayar üzerinden farklı örneklerle birlikte detaylı bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Daha sonra aynı işlem “Wordwall” Web 2.0 uygulaması ile yapılmıştır. Ders sonunda öğretmen adaylarının tecrübe kazanmaları amacıyla “Canva ve Wordwall Web 2.0 uygulamalarıyla örnekler hazırlama” ödevi verilmiştir ve bir sonraki derse “Google Classroom” sınıfına yüklemeleri istenmiştir.

Uygulamanın beşinci haftasında ise, “Quizizz” Web 2.0 uygulamasıyla ilgili ayrıntılı bir sunum yapılmıştır. Sonrasında araştırmacı tarafından “Quizizz” ile ilgili bilgisayar üzerinden farklı örneklerle birlikte detaylı bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Daha sonra aynı işlem “Animaker” Web 2.0 uygulaması ile yapılmıştır. Ders sonunda öğretmen adaylarının tecrübe kazanmaları amacıyla “Quizizz ve Animaker Web 2.0 uygulamalarıyla örnekler hazırlama” ödevi verilmiştir ve bir sonraki derse kadar “Google Classroom” sınıfına yüklemeleri istenmiştir.

Uygulamanın altıncı haftasında, “Book Creator” Web 2.0 uygulamasıyla ilgili ayrıntılı bir sunum yapılmıştır. Sonrasında araştırmacı tarafından “Book Creator” ile ilgili bilgisayar üzerinden farklı örneklerle birlikte detaylı bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Daha sonra aynı işlem “Google Classroom” Web 2.0 uygulaması ile yapılmıştır. Ders sonunda öğretmen adaylarının tecrübe kazanmaları amacıyla “Book Creator ve Google Classroom Web 2.0 uygulamalarıyla örnekler hazırlama” ödevi verilmiştir ve bir sonraki derse kadar “Google Classroom” sınıfına yüklemeleri istenmiştir.

Uygulamanın yedinci haftasına gelindiğinde, “WordClouds” Web 2.0 uygulamasıyla ilgili ayrıntılı bir sunum yapılmıştır. Sonrasında araştırmacı tarafından “WordClouds” ile ilgili bilgisayar üzerinden farklı örneklerle birlikte detaylı bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Daha sonra aynı işlem “Phet” Web 2.0 uygulaması ile yapılmıştır. Ders sonunda öğretmen adaylarının tecrübe kazanmaları amacıyla “WordClouds Web 2.0 uygulamasıyla örnek hazırlama” ödevi verilmiştir ve bir sonraki derse kadar “Google Classroom” sınıfına yüklemeleri istenmiştir. Bu sayede her hafta anlatılan Web 2.0 uygulamalarına yönelik öğretmen adaylarının örnekler hazırlaması ile bu Web 2.0 uygulamalarını kullanma konusunda deneyim kazanmaları sağlanmıştır.

Uygulamanın sekizinci haftasında, “sanal gerçeklik, dijital pano, online toplantı, Web sitesi/blog tasarlama Web 2.0 uygulamaları hangileridir ve özellikleri nedir” ile ilgili detaylı bir sunum gerçekleştirilmiştir. Ancak bu uygulamalar, araştırmacı tarafından çok fazla kullanışlı ve işlevsel bulunmadığı için çalışma kapsamında kullanılmamıştır. Sonrasında öğretmen adaylarından ilk hafta seçilen konuda kazanımlara uygun bir ders planının bir sonraki haftaya kadar tekrar hazırlamaları ve “Google Classroom” sınıfına

yüklemeleri istenmiştir. Uygulamanın ilk ve sekizinci haftasında öğretmen adayları tarafından hazırlanan ders planları verilen eğitimlerin ne derece etkili olduğunu belirlemek amacıyla Harris, Grandgenett ve Hofer'in (2010) geliştirdikleri TPAB Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği ile değerlendirilmiştir. Çalışma grubundaki öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları ders planlarına örnekler (Ek 4.)'te sunulmuştur.

Uygulamanın dokuzuncu dolayısıyla son haftasında ise, Web 2.0 uygulamalarıyla ilgili gerekli tüm eğitimler verildikten sonra, uygulamanın ilk haftasında uygulanan TPABÖ ve DOÖ'lerinin bu defa son testleri öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Sonrasında, öğretmen adayları tarafından hazırlanan son ders planlarının *iyi-orta-alt düzey* şeklindeki başarı düzeylerine göre sınıflandırmasının ardından her başarı düzeyi için ikişer öğretmen adayı seçilerek toplam 6 öğretmen adayı ile “Web 2.0 Uygulamaları Yapılandırılmış Görüşme Formu” aracılığıyla yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan bu görüşmede, seçilen öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamaları hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi hedeflenmiş olup görüşmeler öğretmen adaylarının onayı alınarak araştırmacı tarafından kayıt altına alınmıştır. Aynı zamanda bu kayıtların sadece bu çalışmanın veri analizinde kullanılacağı ve öğretmen adaylarının kimliklerinin açık edilmeyeceği belirtilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Çalışmanın alt problemlerine cevap vermek amacıyla nicel ve nitel veri olmak üzere her iki veri türü için farklı analizler gerçekleştirilmiştir. Bu analizler ayrı başlıklarda belirtilmiştir.

3.5.1. Nicel Verilerin Analizi

Bu çalışma kapsamında Web 2.0 uygulamalarının öğretmen adaylarının TPAB'lerine etkisinin belirlenmesi amacıyla Şahin (2011) tarafından geliştirilen TPABÖ ve DO'larına etkisinin belirlenmesi için Ng (2012) tarafından geliştirilen ve Hamutoğlu ve diğerleri (2017) tarafından Türkçeye uyarlanan DOÖ kullanılmıştır. Ölçeklerin normal dağılım göstermesi durumunda parametrik testler, normal dağılım göstermemesi durumunda ise non-parametrik testler uygulanmaktadır. Dolayısıyla ölçeklerin sonuçlarına yönelik analizin belirlenmesi için öncelikle dağılımın normal olup olmadığına bakılmıştır. Bu bağlamda çalışmadan elde edilen nicel veriler SPSS 23.0 paket programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Ölçeklerin normal dağılımlarına bakılmasının ardından elde edilen TPABÖ verilerine yönelik çarpıklık katsayısı ($ÇK$) ve basıklık katsayısı (BK) değerleri Tablo 3.2.'de sunulmuştur.

Tablo 3.2. TPABÖ ve Alt Boyutlarına Yönelik ÇK ve BK Katsayısı Değerleri

Boyutlar	Testler	ÇK	BK
TB	Ön Test	0.117	0.235
	Son Test	0.104	0.213
PB	Ön Test	0.107	-1.143
	Son Test	-0.740	1.837
AB	Ön Test	0.093	0.177
	Son Test	0.181	-0.121
TPB	Ön Test	0.525	-0.445
	Son Test	-0.644	-0.396
TAB	Ön Test	-0.091	-0.594
	Son Test	-0.134	-1.163
PAB	Ön Test	-0.041	-0.569
	Son Test	-0.170	-0.785
TPAB	Ön Test	-0.199	-1.099
	Son Test	-0.043	-0.918
TPABÖ	Ön Test	0.213	-0.506
Toplam Puan	Son Test	-0.293	-0.088

DOÖ verilerine yönelik çarpıklık katsayısı (ÇK) ve basıklık katsayısı (BK) değerleri

Tablo 3.3.'te sunulmuştur.

Tablo 3.3. DOÖ ve Alt Boyutlarına Yönelik Çarpıklık ve Basıklık Katsayısı Değerleri

Boyutlar	Testler	ÇK	BK
Tutum	Ön Test	0.172	-0.857
	Son Test	-0.037	-1.186
Teknik	Ön Test	0.017	-0.617
	Son Test	0.288	-1.508
Bilişsel	Ön Test	-0.018	-0.143
	Son Test	-0.685	-0.386
Sosyal	Ön Test	0.393	-0.657
	Son Test	0.140	-0.937
DOÖ	Ön Test	0.243	-1.152
Toplam Puan	Son Test	0.108	-1.173

Buna göre her iki ölçekte de ÇK ve BK katsayısı değerlerinin ± 2 aralığında bulunmasından dolayı, ölçeklerden elde edilen verilerin normal bir dağılım gösterdiği ortaya çıkmıştır (George ve Mallery, 2010). Normal dağılım gösterme varsayımının karşılanmasının ardından TPABÖ ve alt boyutlarından ile DOÖ ve alt boyutlarından elde edilen puanların ön test-son test ortalamaları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için çalışmada tek bir gruptan ön test-son test şeklinde ölçümlerin yapılmasından dolayı ilişkili örneklem için t-testi uygulanmıştır. İlişkili örneklem için t-testi, parametrik istatistiksel yöntemlerden biridir.

Buna göre TPABÖ'nün 'Teknolojik Bilgi' adlı alt boyutunda son test lehine ($t=-$

6,853; $p<0.05$); ‘Pedagojik Bilgi’ adlı alt boyutu için son test lehine ($t=-6,671$; $p<0.05$); ‘Alan Bilgisi’ adlı alt boyutu için son test lehine ($t=-5,416$; $p<0.05$); ‘Teknolojik Pedagojik Bilgi’ adlı alt boyutunda son test lehine ($t=-6,148$; $p<0.05$); ‘Teknolojik Alan Bilgisi’ adlı alt boyutunda son test lehine ($t=-6,363$; $p<0.05$); ‘Pedagojik Alan Bilgisi’ adlı alt boyutunda son test lehine ($t=-5,800$; $p<0.05$); ‘Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi’ adlı alt boyutunda son test lehine ($t=-6,359$; $p<0.05$) ve ölçeğin tamamından alınan puanlarda son test lehine ($t=-8,981$; $p<0.05$) anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir.

DOÖ’nün ‘Tutum’ adlı alt boyutunda son test lehine ($t=-3,806$; $p<0.05$); ‘Teknik’ adlı alt boyutu için son test lehine ($t=-7,376$; $p<0.05$); ‘Bilişsel’ adlı alt boyutu için son test lehine ($t=-2,553$; $p<0.05$); ‘Sosyal’ adlı alt boyutu için son test lehine ($t=-3,873$; $p<0.05$) ve ölçeğin tamamından alınan puanlarda da son test lehine ($t=-8.750$; $p<0.05$) anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir.

3.5.2. Nitel Verilerin Analizi

Öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamaları hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla Web 2.0 Uygulamaları Yapılandırılmış Görüşme Formu ve ilk-son ders planlarının değerlendirilmesi için Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği kullanılmıştır.

Öğretmen adayları ile gerçekleştirilen görüşmelerde; toplamda 13 soru sorulmuştur ve verilen cevaplar araştırmacı tarafından kaydedilmiştir. Daha sonra verilen cevaplar Word belgesine geçirilip yazılı hale getirilmiştir ve düzenlenmiştir. Görüşmelerden elde edilen verilerin analizi ise yorumlayıcı fenomenolojik analiz ile gerçekleştirilmiştir. Yorumlayıcı fenomenolojik analiz, olguların deneyimlere odaklanarak detaylı bir şekilde araştırılmasını ve bu deneyimlerin nasıl anlamlandırıldığını incelemeyi sağladığı için çalışma kapsamındaki görüşmelerin analizinde kullanılması uygun bulunmuştur (Canbolat ve Ergin, 2019). Aynı zamanda bu analizde, bir olguyu daha iyi anlamayı sağlayacak örnekler, açıklamalar ve deneyimler elde edilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu çalışmada her bir öğretmen adayının ismi gizli tutularak ÖA1, ÖA2, ... (öğretmen adayı) şeklinde kodlar verilmiştir ve doğrudan alıntılardan yararlanılmıştır.

Öğretmen adaylarının hazırladıkları ilk ve son ders planlarının değerlendirilmesinde ise; Grandgenett ve Hofer (2010) tarafından geliştirilen Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının bu rubriğin her bir kriterine göre elde ettikleri puanlar hesaplanarak verilerin analizi gerçekleştirilmiştir. Bu rubrikte, 1 ile 4 arasında ölçeklendiren toplamda dört kriter yer

almaktadır. Buna göre 1. kriter olan “Öğretim Programı Hedefleri ve Teknolojiler” kriterinde, ders için tercih edilen teknolojilerin öğretim programındaki amaçlarla olan uyumuna; 2. kriter olan “Öğretim Stratejileri ve Teknolojiler” kriterinde, kullanılan teknolojinin öğretim stratejilerini destekleyip desteklememesine; 3. kriter olan “Teknoloji Seçimi(ler)i” kriterinde, teknolojinin öğretim hedefleri ve öğretim stratejileri ile uyumuna; 4. kriter olan “Uyum” kriterinde ise, içerik, öğretim stratejileri ve teknolojinin ders planı içerisindeki genel uyumuna bakılmaktadır. Dolayısıyla her kriterde bulunan şartların ilk ve son ders planlarında ne derece yansıtıldığına bakılarak 1-4 arasında puanlar verilmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR ve YORUM

Çalışmanın bu bölümünde, alt problemlerde yer alan soruları cevaplamak için veri toplama araçları olarak kullanılan Web 2.0 Uygulamaları Yapılandırılmış Görüşme Formu, Dijital Okuryazarlık Ölçeği (DOÖ), Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği (TPABÖ) ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği'nden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Web 2.0 Uygulamaları Yapılandırılmış Görüşme Formu Sonuçlarına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Çalışma grubunda yer alan öğretmen adayları tarafından hazırlanan son ders planlarının *iyi-orta-alt düzey* şeklindeki başarı düzeylerine göre sınıflandırılmasının ardından her başarı düzeyini temsil eden ikişer öğretmen adayı seçilmiştir. Her başarı düzeyini temsil eden toplamda 6 öğretmen adayı ile yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Bu bölümde, bu görüşmenin sonuçları yer almaktadır. Web 2.0 Uygulamaları Yapılandırılmış Görüşme Formu ile gerçekleştirilen görüşmede toplamda 13 soru yer almaktadır. Bu görüşmedeki temel amaç öğretmen adaylarının genel anlamda Web 2.0 uygulamaları hakkındaki görüşlerinin belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda, görüşmeler öğretmen adaylarının onayı alınarak araştırmacı tarafından kayıt altına alınmıştır. Görüşme için seçilen 6 öğretmen adayının hazırlamış oldukları son ders planlarının başarı düzeyleri şu şekildedir: ÖA7 ve ÖA14 *iyi düzey*; ÖA4 ve ÖA27 *orta düzey*; ÖA9 ve ÖA22 *alt düzey*.

Öğretmen adaylarının “Web 2.0 uygulamaları ile ilgili verilen eğitimler sizce faydalı oldu mu? Neden?” şeklindeki ilk soruya verdikleri cevaplar şöyledir;

ÖA4: *Evet bence Web 2.0 uygulamalarının nasıl kullanılması gerektiği net ve eksiksiz anlatıldı. Bu sayede ben de kolayca uygulayabildim.*

ÖA7: *Evet faydalı oldu. Stajda ve son ders planımda kullandım. İleride mutlaka mesleki hayatımda da kullanacağım çünkü anlatılan Web 2.0'leri çok sevdim.*

ÖA9: *Evet, ben de ders planımdaki konuma rahatlıkla uyarlayabildim ve kullanabildim. Derste öğretildiği şekilde adımları takip ettim ve evde uygularken Web 2.0'lerin özelliklerini keşfettim.*

ÖA14: *Evet faydalı oldu, bazı Web 2.0 uygulamaları spesifikti yani tek özellikleri vardı ama bazı Web 2.0'lerin çok çalışma alanları vardı. Bence çok çeşitli olması daha avantajlı.*

ÖA22: *Evet kullanım anlamında faydalıydı genel olarak, sunumların içerikleri detaylıydı, iyi anlatıldı.*

ÖA27: *Evet oldu örn. daha önce karekod oluşturmayı bilmiyordum ve bu dersler sayesinde öğrendim. Bu yüzden benim için faydalı oldu bu anlamda. Bir de örn. Canva'da kavram haritası ve karikatürü oluşturma özelliklerini bilmiyordum ve bu sayede staj derslerimde de kullandım.*

Öğretmen adaylarının “Web 2.0 uygulamalarını kullanırken zorlandınız mı? Ne gibi zorluklar yaşadınız?” şeklindeki ikinci soruya verdikleri cevaplar şöyledir;

ÖA4: Genel olarak bilgisayar programları ile aram çok iyi olmamasına rağmen çok az zorlandım ama verilen eğitimler sayesinde uygulamaları rahatlıkla kullanabildim.

ÖA7: Bilgisayarda uygulama kısmında zorlanmadım sadece örn. WordClouds 'un Türkçe desteği olmadığı için İngilizce kısmında zorlandım ama bunu da çevirici ile hallettim. Ama genel olarak çok zorlanmadım.

ÖA9: Genel olarak teknolojiyi çok kullanmıyorum, o yüzden ilk başta birazcık zorlandım fakat sonra kullanmaya başlayınca alıştum ve hiç zor olmadı.

ÖA14: Zorlanmadım çünkü bence kolaydı Web 2.0'leri kullanmak.

ÖA22: Sadece WordClouds 'un yabancı dilde olmasından dolayı. Diğer araçların kullanımı iyiydi.

ÖA27: Web 2.0 uygulamalarını sevdim ve zorlanmadım genel olarak.

Öğretmen adaylarının “Seçilen Web 2.0 uygulamalarını etkili buldunuz mu? (Canva, Wordwall, Quizizz, Book Creator, Animaker, Google Classroom, Phet, WordClouds)” şeklindeki üçüncü soruya verdikleri cevaplar şöyledir;

ÖA4: Genel olarak sevdim çünkü öğrencinin ilgisini çekiyor, onların yaş ve seviyelerine uygun, renkli olması da göze hitap ediyor bence. Book Creator ile kitap hazırlamak çok eğlenceli ve motive edici. Wordwall ise değerlendirme için kolaylık sağlıyor, kağıttan daha ilgi çekici, derste de bu sayede etkileşim sağlanır. En çok Canva güze çünkü karikatür ve afiş oluşturmak eğlenceli, ayrıca daha fazla çalışma alanı bulunuyor ve kullanımı da kolay.

ÖA7: Evet etkili, bu yüzden hepsini kullandım ders planında. Hatta bu Web 2.0'lerin çoğunu stajda da kullandım. En çok Wordwall'u sevdim çünkü pratik buldum ve uygun soru şablonları da var hazır olarak. Book Creator Web 2.0 uygulaması da güzel çünkü gazete/kılavuz hazırlamak için etkili. Phet aracı da iyi çünkü görsel açıdan zengin ve deney yerine simülasyon kullanmak daha kavrayıcı.

ÖA9: Evet genel olarak etkili buldum ve sevdim hepsini. Google Classroom başka dersler için de avantajlı. Quizizz sorular için kolaylık sağlıyor. Wordwall ise eğlenceli ders ortamı sağlıyor. Animaker de dersi dikkat çekici hale getiriyor.

ÖA14: Genel olarak Web 2.0'ler etkili ve kullanışlı. Google Classroom, Phet ve Canva'yı kullanırdım. Google Classroom öğrencilerin de dikkatini çeker, motive eder bence. Phet ve Canva; soyut kavramları somutlaştırır, görselleştirir, birçok ihtiyacı karşılarlar

ÖA22: Evet sevdim çünkü işlevsel buldum hepsini ayrı ayrı, dersler de uygulanabilir bence. Phet simülasyon olduğu için deneyin yapılamadığı durumlarda iyi bir alternatif. Wordwall ile eğlenerek değerlendirme yapılır. Canva'da fazla içerik var, sunum için de kullanışlı.

ÖA27: Seçilen Web 2.0 uygulamalarını sevdim. Örn. Phet, deney yerine çok iyi bir alternatif. Canva etkili çünkü çok çeşitli ve telefonda da rahat ve hızlı kullanımı var. Wordwall de hızlı kullanılıyor, stajdaki öğrenciler de sevdi. Google Classroom ödev takibi için kullanışlı. Phet deney yerine kullanmak için etkili.

Öğretmen adaylarının “Etkili bulmadığımız bir Web 2.0 uygulaması oldu mu? Neden? Bunun yerine hangi Web 2.0 uygulamalarını kullanırdınız?” şeklindeki dördüncü soruya verdikleri cevaplar şöyledir;

ÖA4: Etkili bulmadığım olmadı, genel olarak ilgi çekici hepsi.

ÖA7: WordClouds yerine başka bir Web 2.0 aracı kullanılabilirdi çünkü İngilizce olduğu için biraz zorlandım. Diğer araçlar kullanışlıydı.”

ÖA9: Sevmediğim olmadı. Teknolojiyi çok kullanmadığım için anlatılanlar dışında başka Web 2.0 bilmiyorum.”

ÖA14: WordClouds'u çok fazla sevemedim çünkü İngilizce olmasından dolayı ama yine de işlevsel. Öneri için başka Web 2.0 uygulaması bilmiyorum.”

ÖA22: Web 2.0 uygulamaları iyiydi genel olarak.”

ÖA27: WordClouds 'un yerine başka Türkçe bir kelime bulutu olabilirdi.

Öğretmen adaylarının “Ders planlarını hazırlamakta zorlandınız mı? Ne gibi zorluklar yaşadınız?” şeklindeki beşinci soruya verdikleri cevaplar şöyledir;

ÖA4: *Hayır yaşamadım çünkü 5E'yi derslerde kullanıyorum bu yüzden zorlanmadım pek.*

ÖA7: *Hayır çok zorlanmadım. Planımdaki konum bence Web 2.0 uygulaması kullanıma uygundu. İlk başta Web 2.0'leri kullanmayı korkuyordum ve önyargılıydım ama verilen eğitimler sonrasında bunlar yok oldu çünkü dersler çok etkili oldu.*

ÖA9: *Çok zorlanmadım çünkü nasıl geliştirilmesi gerektiğini derslerde anladım.*

ÖA14: *Hayır genel olarak zorlanmadım sadece Web 2.0'leri planıma entegre etmek isterken kazanıma uydurma konusunda zorlandım biraz.*

ÖA22: *5E planı hazırlamaya alışkınım bu yüzden zorlanmadım.*

ÖA27: *Zorlanmadım genel olarak, sadece Canva'da ilk başta zorlandım.*

Öğretmen adaylarının “Ders planlarınızı nasıl tasarladınız? Web 2.0 uygulamalarına yer verdiniz mi, verdiyseniz hangi aşamalarda?” şeklindeki altıncı soruya verdikleri cevaplar şöyledir;

ÖA4: *Evet verdim. Sadece konunun ve Web 2.0'lerin 5E'ye uygun olup olmadığına baktım. Girişte Canva'yı daha etkili buldum. Derinleştirme ve değerlendirme basamakları Wordwall ile desteklendiğinde daha iyi bir ders ortamı sağlanır. Ayrıca etkinliklerime uygun Web 2.0'ler seçmeye özen gösterdim. Örn. Canva'yı değerlendirmede etkili bulmadığım için o basamakta kullanmadım.*

ÖA7: *Son planımın bütün aşamalarında kullandım çünkü bu şekilde konunun etkili olacağını düşündüm. Zaten ilk ders planımdaki konum Web 2.0'ye uygunmuş. Bu yüzden son ders planımda kullandım. Web 2.0 destekli bir plan hazırlamak istedim. Bunu yaparken 5E'nin aşamalarına uygun bir şekilde tasarlamak istedim yani bu aşamaların bu şekilde daha etkili olacağını düşündüm. Giriş için Canva kavram haritası, keşfetme aktif bir basamak olduğu için ona uygun bir Web 2.0 seçtim, derinleştirmede Book Creator'dan sorular ve bilmece sordum, değerlendirmede soru çözümü için Wordwall ve Quizizz kullandım.*

ÖA9: *İlk olarak konunun 5E'ye uygun olup olmadığına baktım. Konunun bu şekilde anlaşılır olup olmadığına baktım. Son ders planımın keşfetme ve giriş basamaklarında Web 2.0 uygulamalarının daha uygun ve kullanışlı olacağını düşündüm. Öğrencilerin bu şekilde heyecanlarını uyandıracaklarını düşündüm.*

ÖA14: *Kazanımlara dikkat ettim. Son planımda girişte merak uyandırmak ve değerlendirmede alternatif bir değerlendirme yapmak istediğim için Web 2.0'ye yer verdim. Öğrencilerin dikkatlerini en fazla bu şekilde çekebileceğini düşündüm örn. değerlendirmede klasik yöntem kullanmaktansa Web 2.0'lerle farklı alternatif bir değerlendirme tercih ettim.*

ÖA22: *Son planımda Web 2.0 araçlarını çoğunlukla açıklama ve değerlendirme için kullanmak istedim. Çünkü görselliğe hitap ettikleri için dikkat çekiyorlar, aynı zamanda eğlenceli ortam sağladığı için öğrenciler daha aktif oluyorlar. Son planımın bu şekilde daha eğlenceli olacağını düşündüm öğrenciler açısından. Aynı zamanda öğrenciler hem aktif olurlar hem de konuların daha akılda kalıcı olur.*

ÖA27: *Son planımdaki aşamaların böyle daha etkili olacağını düşündüğüm için bu şekilde tasarladım. Yani girişte Canva, keşfetmede Wordwall, Açıklamada Canva, Derinleştirmede Book Creator, değerlendirmede ise Quizizz kullanmak istedim. Ama her Web 2.0 aracı her basamak için uygun değil. Örn. Wordwall her basamakta kullanışlı değil. Fakat Canva çoğu basamak için uygun. Yani Web 2.0 uygulamalarının kullanım durumlarına göre bir ders planı hazırladım.*

Öğretmen adaylarının “Ders planlarınızda Web 2.0 uygulamaları kullandıysanız eğer bunları plana kolayca entegre edebildiniz mi?” şeklindeki yedinci soruya verdikleri cevaplar şöyledir;

ÖA4: *Evet kullandım. Konum bu uygulamalara uygundu, rahatlıkla entegre edebildim.*

ÖA7: *Zorlanmadım çünkü ilk planım zaten Web 2.0'lere uygunmuş. Eğitimler sonrası Web 2.0 uygulamalarını sevdiğim için son ders planımda aslında sadece Web 2.0'leri doğru basamağa yerleştirmesi kaldı çok düzenleme yapmadan.*

ÖA9: *Çok zorlanmadım çünkü genel olarak konum Web 2.0'lere uygunmuş. Ben de planımı böyle tasarlamak istedim sadece başta kullanmakta zorlandım ama sonra kullanırken anladım.*

ÖA14: *Kazanımlarım Web 2.0'lere uygun olduğu için son planımı Web 2.0 destekli hazırlamak istedim. Zorlanmadım ama baştaki konum bu araçlara uygun olmasaydı eğer bence planı hazırlarken*

zorlanırdım. Yani Web 2.0'lerin kazanımlara da uygun olması gerekiyor çünkü her kazanım uygun değil bence.

ÖA22: Evet entegre ettim ve zorlanmadım çok. Ama baştaki konum Web 2.0'lere daha uygun olsaydı, daha iyi olurdu. Konu Web 2.0 uygulamaları için önemli.

ÖA27: Genel olarak zorluk yaşamadım çünkü Canva'da kavram haritası ve Wordwall'de etkinlikler için hazır şablonlar bulunduğu için planımda yer vermek istedim. Bu sayede hemen hazırlayabildim ve direkt planıma entegre ettim. Bu şekilde daha kullanışlı bir plan oldu.

Öğretmen adaylarının “Web 2.0 uygulamalarını, TPAB ve Dijital Okuryazarlık açısından nasıl değerlendirirsiniz?” şeklindeki sekizinci soruya verdikleri cevaplar şöyledir;

ÖA4: TPAB için; Web 2.0'yi kullanmayı bilmeyen bir öğretmen zorlanır bu yüzden bu konuda tecrübeli bir öğretmen gerekli. Alan bilgisi Web 2.0 sayesinde gelişir çünkü bu sayede yeni bilgiler öğrenebilir. Yeni mezun bir öğretmen bu eğitimi almış bir şekilde mezun olmalı ve bu sayede mesleğinde kullanırken çok zorlanmaz. Bir öğretmen kendini bu konuda devamlı geliştirmeli. DO için; öğretmenler ve ben de olmak üzere bu teknoloji çağında kendimizi geliştirmeliyiz. Bilgisayar ile arası iyi olan bir öğretmen Web 2.0'leri daha iyi kullanabilir ve özelliklerini daha iyi seçebilir.

ÖA7: TPAB için; öğretmenin konuya ve teknolojiye hakim olması lazım bu da öğrencinin akademik başarısı açısından da çok iyi. Web 2.0 uygulamaları düz anlatım ve yazı yerine daha kullanışlı ve etkili. Eğlenceli bir öğrenme olur, bu sayede daha verimli bir ortam sağlanır. Bu yüzden öğretmenler Web 2.0 ve teknolojiyi iyi bilmeli. DO için; öğretmen teknolojiye iyi hakim olabilmeli çünkü dijital dünyada bu şart. Dersler bu şekilde anlatılmalı, görsel hafızaya hitap ettiği için daha kalıcı öğrenme olur.

ÖA9: TPAB için; öğretmenin nasıl bir teknikle ders hazırlayacağına yardımcı olur ve teknolojiyi kullanmak açısından kolaylık sağlar. DO için; artık dönemimiz dijital dünya üzerine olduğu için farklı teknolojiler gerekli derslerde. Eğitimciler de bu yüzden dijital okuryazarlık becerisine da sahip olmalıdır.

ÖA14: TPAB için; öğretmenin Web 2.0'leri kullanırken bunu hangi teknikle ve konuyla birleştirdiği asıl önemli olan. Bu yüzden bu tarz eğitimler verilmeli. Öğretmenin teknolojiyi doğru kullanması ve bunu programa/plana entegre edebilmesi gerekli. TPAB'ye sahip olmasaydı ve zor bir kazanım olsaydı iyi bir plan ortaya çıkmazdı. DO için; internette olan bilgilerin doğru olup olmadığını araştırabilme durumudur. Dijital okuryazarlığı iyi olan bir öğretmen bu durumdan daha fazla faydalanır. Teknolojiyi daha etkili ve doğru kullanabilir.

ÖA22: TPAB için; teknoloji Web 2.0 araçlarının kullanımını, pedagoji yöntem-teknikleri, alan bilgisi ise kazanım ve öğretmen bilgisini kapsar. Bu yüzden Web 2.0'ler de teknoloji olduğu için TPAB kullanılır, bunları kazanıma uygun uygularız 5E planı ile beraber. DO için; bilgisayar ve internet kullanmayı bilme durumudur. Web 2.0 araçları internet üzerinden olduğu için bilgisayar ve Web 2.0 aracını kullanmayı bilmek gerekiyor.

ÖA27: TPAB için; öğretmenin yeterli düzeyde anlatabilme ve teknoloji ile birlikte öğrenciye aktarabilme durumudur. Bu anlamda örn. Phet kullanımı ile hem teknoloji kullanımı hem de konu anlatımı (alan bilgisi) olur. Aynı zamanda Wordwall sözel konuları daha iyi anlatır ve TPAB bilgisi ile kolayca hazırlayıp kullanabilir. DO için; Web 2.0 aracını hazırlamak ve kullanmak için öğretmen bu bilgiye sahip olmalı, bu sayede öğrencilere daha iyi uygulayabiliriz.

Öğretmen adaylarının “Sizce ders planı Web 2.0 uygulamalarıyla desteklendiğinde daha etkili olur mu? Neden?” şeklindeki dokuzuncu soruya verdikleri cevaplar şöyledir;

ÖA4: Evet ders planları Web 2.0'lerle desteklenmeli çünkü düz anlatımdan kurtarır, öğrenciler kitap/testten farklı bir teknik görürler çünkü bunlar yeterince görsel içermiyor, çeşitlilik yok bu yüzden öğrenmeyi kısıtlar. Web 2.0 daha kapsamlı, kalıcı öğrenme olur, kazanımlar daha iyi öğretilir ve bence daha dikkat çekici.

ÖA7: Evet çünkü dijital olduğu için öğrenciler için daha heyecanlı, ilgi çekici. Bu yüzden ders planları bu şekilde hazırlanmalı.

ÖA9: Evet çünkü görselliğe hitap ettiği için konunun anlaşılmasında kolaylık sağlar.

ÖA14: Öğrencinin biraz durumuna bağlı yani başarı ve yaş seviyesine, ayrıca teknolojiyi kullanabilme potansiyeline de bağlı.

ÖA22: *Evet daha etkili oluyor çünkü teknoloji çağındayız ve dersler böyle eğlenceli bir şekilde olunca öğrenciler derse daha iyi odaklanıyorlar, öğrenci açısından iyi bu yüzden.*

ÖA27: *Web 2.0'ler bütün basamaklarda kullanmak için uygun değil, sadece 2-3 basamakta kullanmak daha iyi olur.*

Öğretmen adaylarının “Mesleki hayatınızda Web 2.0 uygulamalarını kullanır mıydınız? Neden?” şeklindeki onuncu soruya verdikleri cevaplar şöyledir;

ÖA4: *Evet kullanırdım ama Google Classroom aileleri belki zorlayabilir kullanımlarını bilmedikleri takdirde. Bu yüzden onu duruma göre kullanırdım. Canva'dan çalışma kağıdı oluşturulabilir. Wordwall'i sıklıkla kullanırdım. Web 2.0'leri sınıf ortamında bol görsel kullanıp desteklerdim. Ama tabi konuyu da doğru bir şekilde kapsamalı. Yani sadece renkli diye kullanmak doğru değil, kazanıma da uygun olmalı.*

ÖA7: *Evet teknoloji geliştigi için örn. Book Creator kullanılabilir. Ayrıca Phet ve Wordwall de kullanırdım çünkü öğrenciler açısından çok keyifli ve kavrama için etkili.*

ÖA9: *Evet Web 2.0'leri mesleki hayatımda kullanırdım çünkü dersi sıkıcı halden kurtarır, eğlenceli bir ortam sağlar. Bu yüzden kullanırdım, kullanması da zor değil bana göre.*

ÖA14: *Öğrencinin durumuna bağlı örn. köy okullarında çok fazla veya hiç kullanamayabilirdi. Yani okulun yapısına ve genel şartlara bağlı. Google Classroom ödev takibi ve çalışmalar için iyi. Canva da girişte dikkat çekmek için uygun. Phet ise derinleştirmede kullanışlı.*

ÖA22: *Stajda anlatılan Web 2.0 araçlarını kullanmaya başladım bile örn. değerlendirmede Wordwall ve sunumda da Canva'yı kullanışlı buluyorum.*

ÖA27: *Evet kullanırdım Wordwall değerlendirme için kullanışlı ve ilgi çekici. Canva afiş ve kavram haritası için işlevsel. Aynı zamanda genel olarak hızlı sonuçların alınabildiği Web 2.0'ler.*

Öğretmen adaylarının “Web 2.0 uygulamalarının fen dersi için gerekli olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?” şeklindeki on birinci soruya verdikleri cevaplar şöyledir;

ÖA4: *Evet gerekli çünkü kazanımları daha iyi kazandırır, ilgi çeker, eğlenerek öğrenme sağlar, düz anlatımdaki ezberden kurtarır, derse daha hevesli olur öğrenciler.*

ÖA7: *Evet gerekli örn. deney yapılamadığı durumlarda Phet kullanmak çok kullanışlı ve yararlı bir alternatif. Ayrıca Google Classroom da ödev takibi için etkili, 'evde unuttum' bahanesinin de önüne geçer ve velilere bildirim gelir.*

ÖA9: *Evet gerekli çünkü düz anlatım yerine kullanıldığında fenedeki ders ortamı daha zengin olur, görsel zekayı ortaya çıkarması için kullanılması daha iyi olabilir.*

ÖA14: *Gerekli ama öğrencinin teknolojiye yatkınlığı gibi şartlara bağlı. Genel olarak şartlar iyi olursa kullanırdım. Günlük hayatta da teknolojiyle iç içe bir yaşam olduğu için daha kalıcı öğrenme olur.*

ÖA22: *Evet gerekli çünkü Web 2.0 araçları sayesinde öğrenci daha aktif olur, öğrenme kolaylaşır, eğlenceli ortam sağlanır. Öğrencilerin sevebileceği türden ortamlar bunlar.*

ÖA27: *Evet Web 2.0'ler gerekli çünkü fenedeki bazı konuların görselleştirilmesi Web 2.0'ler sayesinde daha kolay olur örn. animasyonlarla konuya dikkat çekilir.*

Öğretmen adaylarının “Sizce Web 2.0 uygulamaları öğrencilerin öğrenmelerini desteklemek açısından kullanışlı mı? Neden?” şeklindeki on ikinci soruya verdikleri cevaplar şöyledir;

ÖA4: *Evet kullanışlı ama örn. Google Classroom evde kullanmak için çok kullanışlı gelmedi eğer veli kullanmayı bilmiyorsa. Bu yüzden Web 2.0 seçerken aile yapısını dikkat ederek uygun araç seçerdim. Ama anlatılan çoğu Web 2.0 aracını öğrencinin öğrenmesini destekleyici nitelikte çünkü duyu organlarına hitap ediyor*

ÖA7: *Evet çünkü dijital ortamlar genel olarak öğrenciler için ilgi çekicidir. Stajda da bu durumu gözlemlene imkanı buldum, öğrencilerde eğlenerek öğrenme gerçekleşiyor.*

ÖA9: *Evet Web 2.0'ler öğrenciler için çok etkili çünkü düz anlatımlı bir ders yerine konunun daha iyi anlaşılması sağlanır.*

ÖA14: *Evet eğer öğrencinin teknolojik bir yatkınlığı varsa çok kullanışlı olur çünkü etkili bir ders ortamı sağlanır ama eğer kullanmayı bilmiyorsa kafa karıştırıcı ve zor olabilir.*

ÖA22: *Öğretmen kullanacaksa iyi olabilir ama öğrenciler kendi kullanacaksa bazı araçlarda zorlanabilirler. Ama Canva'yı rahatlıkla kullanabilirler, genel olarak teknolojiye öğrenciler zorlanmıyorlar zaten.*

ÖA27: *Evet etkili. Google Classroom ile ödev direkt atılabiliyor, kağıttan kurtarır. Phet evde/okulda deneyden zaman tasarruf sağlar. Canva ile afiş kolay hazırlanıyor.*

Öğretmen adaylarının “Web 2.0 uygulamalarıyla ilgili eklemek istediğiniz bir şey var mı? Önerileriniz nelerdir?” şeklindeki on üçüncü soruya verdikleri cevaplar şöyledir;

ÖA4: *Genel olarak bu araçları çok sevdim. Eğitimler sayesinde kullanım açısından da gelişim ve bu anlamda eğitimler yeterli oldu benim için. Planımda da yer verdim bu yüzden.*

ÖA7: *Başta Web 2.0'lere önyargılıydım ama sonra dersler sayesinde zor olmadığını anladım hatta daha önce bu Web 2.0'leri öğrenmek isterdim. Sunumları ve uygulamaları ilk dinlememde bile Web 2.0'leri kullanabildim. Planıma yansıtırken de zorlanmadım bu anlamda.*

ÖA9: *Genel olarak verilen eğitimler Web 2.0'leri kullanım konusunda gayet yeterliydi. Bu sayede ben de konuma rahatlıkla uyarlayabildim ve kullanabildim.*

ÖA14: *Genel olarak her şey yeterliydi. Web 2.0'leri sevdim. İleride de kullanacağım.*

ÖA22: *Genel olarak açıklayıcıydı eğitimler bu yüzden Web 2.0'lere olan tutumum olumlu değişti. Web 2.0'leri ve eğitimleri sevdim.*

ÖA27: *“Benim için gayet faydalı eğitimlerdi. Web 2.0 uygulamaları detaylı gösterilip anlatıldığı için sevdim.*

Görüşme için seçilen öğretmen adaylarının cevapları incelendiğinde; bu çalışma kapsamında Web 2.0 uygulamalarıyla ilgili verilen eğitimleri genel anlamda faydalı ve yeterli buldukları, Web 2.0 uygulamalarını kullanırken çok zorlanmadıkları, seçilen bu uygulamaları etkili buldukları, ders planlarını hazırlarken çok zorlanmadıkları, son ders planlarında Web 2.0 uygulamalarına yer verdikleri çünkü planları bu şekilde daha etkili buldukları, bu uygulamaların TPAB ve DO ile bağlantılı olduğunu düşündükleri, ileriki mesleki hayatlarında da bu uygulamaları kullanmak istedikleri, fen derslerinde Web 2.0 uygulamalarını gerekli buldukları ve Web 2.0 uygulamalarının öğrencilerin öğrenmelerini desteklediğini düşündükleri şeklinde veriler elde edilmiştir. Kısacası öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamalarını sevdikleri ve olumlu dönütler bildirdikleri görülmektedir.

4.2. Dijital Okuryazarlık Ölçeği (DOÖ) Sonuçlarına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Çalışma grubunda yer alan öğretmen adaylarının deneysel işlem öncesi ve deneysel işlem sonrası DOÖ ve alt boyutlarından aldıkları puanlar parametrik istatistiksel yöntemlerden biri olan İlişkili Örneklemeler için t-Testi (Paired Sample T-Test) ile değerlendirilmiştir. İlişkili örneklemeler için t-testi, ilişkili iki ölçüm veya puanların ulaşıldığı deneysel ve tarama çalışmalarında kullanılabilir. İlişkili ölçümler deseni, aynı deneklerin tekrarlı ölçümleri veya eşleştirilmiş örneklemelerden elde edilen ölçümler olduğunda söz konusu olabilir (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2019). Ancak ilişkili örneklemeler için t-testinin uygulanabilmesi şu varsayımların karşılanmasına bağlıdır: a) Bağımlı değişkene ait puanlar

en az aralık ölçeğindedir, b) İlişkili iki ölçüm setine ait fark puanları normal bir dağılım gösterir (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2019).

Dolayısıyla ilk olarak deneysel işlem öncesi ve deneysel işlem sonrası uygulanan DOÖ ve alt boyutlarından çalışma grubundaki öğretmen adaylarının elde ettikleri puanların t-testinin varsayımlarını sağlayıp sağlamadıklarını ifade eden betimsel istatistikler Tablo 4.1.'de sunulmuştur.

Tablo 4.1. *DOÖ ve Alt Boyutları Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler*

Boyutlar	Testler	N	\bar{x}	Medyan	Mod	SS	ÇK	BK
Tutum	Ön Test	28	28.25	27	27	3.40	0.172	-0.857
	Son Test	28	29.82	29.50	27	2.83	-0.037	-1.186
Teknik	Ön Test	28	22.68	22	21	3.32	0.017	-0.617
	Son Test	28	25.54	24.5	22	2.95	0.288	-1.508
Bilişsel	Ön Test	28	8.39	8	8	1.03	-0.018	-0.143
	Son Test	28	8.89	9	10	1.17	-0.685	-0.386
Sosyal	Ön Test	28	6.75	7	5	1.43	0.393	-0.657
	Son Test	28	7.46	7	7	1.29	0.140	-0.937
DOÖ	Ön Test	28	66.07	64.5	59	7.60	0.243	-1.152
Toplam Puan	Son Test	28	71.71	71.50	64	6.87	0.108	-1.173

Tablo 4.1. incelendiğinde, DOÖ ve alt boyutlarından ön test-son test puanlarına ilişkin çalışma grubunda bulunan öğretmen adaylarının ortalama, medyan ve mod değerlerinin birbirine oldukça yakın olduğu söylenebilir.

Çalışma grubundan elde edilen verilere yönelik çarpıklık katsayısı (ÇK) ve basıklık katsayısı (BK) değerleri; ‘Tutum’ adlı alt boyutta ön test puanları için (ÇK: 0.172 ve BK: -0.857); son test puanları için (ÇK: -0.037 ve BK: -1.186); ‘Teknik’ adlı alt boyutta ön test puanları için (ÇK: 0.017 ve BK: -0.617); son test puanları için (ÇK: 0.288 ve BK: -1.508); ‘Bilişsel’ adlı alt boyutta ön test puanları için (ÇK: -0.018 ve BK: -0.143); son test puanları için (ÇK: -0.685 ve BK: -0.386); ‘Sosyal’ adlı alt boyutta ön test puanları için (ÇK: 0.393 ve BK: -0.657); son test puanları için (ÇK: 0.140 ve BK: -0.937); ölçeğin bütününde ise ön test puanları için (ÇK: 0.243 ve BK: -1.152); son test puanları için (ÇK: 0.108 ve BK:-1.173) bulunmuştur.

Çarpıklık ve basıklık katsayısı değerinin ± 2 aralığında bulunması, verilerin normal bir dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır (George ve Mallery, 2010). Dolayısıyla Tablo 4.1.'e göre çalışma grubunun normal dağılım gösterme varsayımını karşıladığı söylenebilir. Bu varsayımın sağlanmasının ilişkili örneklem için t-testi uygulanmıştır.

DOÖ ve alt boyutlarından elde edilen puanların ön test-son test ortalamaları arasında

anlamli bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin yürütülen ilişkili örneklemeler için t testi sonuçları Tablo 4.2.'de sunulmuştur.

Tablo 4.2. DOÖ ve Alt Boyutları Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin İlişkili Örneklemeler İçin t-Testi Sonuçları

Boyutlar	Testler	N	\bar{x}	SS	t	p	Anlamli Farklilik
Tutum	Ön Test	28	28.25	3.40	-3.806	.001*	Son Test*
	Son Test	28	29.82	2.83			
Teknik	Ön Test	28	22.68	3.43	-7.376	.000*	Son Test*
	Son Test	28	25.54	2.95			
Bilişsel	Ön Test	28	8.39	1.03	-2.553	.017*	Son Test*
	Son Test	28	8.89	1.17			
Sosyal	Ön Test	28	6.75	1.43	-3.873	.001	Son Test*
	Son Test	28	7.46	2.29			
DOÖ Toplam Puan	Ön Test	28	66.07	7.60	-8.750	.000*	Son Test*
	Son Test	28	71.71	6.87			

* $p < 0.05$

Tablo 4.2.'deki bulgular incelendiğinde; DOÖ'nün 'Tutum' adlı alt boyutunda son test lehine ($t = -3.806$; $p < 0.05$); 'Teknik' adlı alt boyutunda son test lehine ($t = -7.376$; $p < 0.05$); 'Bilişsel' adlı alt boyutunda son test lehine ($t = -2.553$; $p < 0.05$); 'Sosyal' adlı alt boyutunda son test lehine ($t = -3.873$; $p < 0.05$) ve ölçeğin tamamından alınan puanlarda da son test lehine ($t = -8.750$; $p < 0.05$) anlamli bir farklılık olduğu görülmektedir.

Ortaya çıkan bu sonuçların etki büyüklükleri hesaplandığında 'Tutum' adlı alt boyutu için $d = 0.50$; eta kare = 0.731 bulunmuştur. Buna göre ortalamalar arasındaki uzaklığın, farkın 0.50 standart sapma kadar olduğu; ölçek puanlarına ait varyansın %73'ünün uygulamaya bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Hesaplanan etki büyüklükleri, geniş bir etkiyi yansıtmaktadır.

'Teknik' adlı alt boyut için $d = 0.89$; eta kare = 0.734 bulunmuştur. Buna göre ortalamalar arasındaki uzaklığın, farkın 0.89 standart sapma kadar olduğu; ölçek puanlarına ait varyansın %73'ünün uygulamaya bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Hesaplanan etki büyüklükleri, geniş bir etkiyi yansıtmaktadır.

'Bilişsel' isimli alt boyutu için $d = 0.45$; eta kare = 0.400 bulunmuştur. Buna göre ortalamalar arasındaki uzaklığın, farkın 0.45 standart sapma kadar olduğu; ölçek puanlarına ait varyansın %40'ının uygulamaya bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Hesaplanan etki büyüklükleri, geniş bir etkiyi yansıtmaktadır.

'Sosyal' adlı alt boyutu için $d = 0.37$; eta kare = 0.621 bulunmuştur. Buna göre ortalamalar arasındaki uzaklığın, farkın 0.37 standart sapma kadar olduğu; ölçek puanlarına ait varyansın %62'sinin uygulamaya bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Hesaplanan etki

büyüklikleri, geniş bir etkiyi yansıtmaktadır.

Ölçeğin tamamı için ise $d=.,78$; eta kare=0.936 bulunmuştur. Buna göre ortalamalar arasındaki uzaklığın, farkın 0.78 standart sapma kadar olduğu; ölçek puanlarına ait varyansın %93'ünün uygulamaya bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Hesaplanan etki büyüklikleri, geniş bir etkiyi yansıtmaktadır (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2019).

4.3. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği Sonuçlarına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, uygulamanın ilk ve son haftalarında hazırlanan ders planlarının TPAB açısından analiz edilmesi için Harris, Grandgenett ve Hofer (2010) tarafından geliştirilen TPAB Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği'nden elde edilen veriler yer almaktadır. Ders planları rubrikte bulunan kriterlere göre değerlendirilmiştir. Tablo 4.3'te öğretmen adaylarının bu rubrikten elde ettikleri puanlar sunulmuştur.

Tablo 4.3. *Ders Planlarının TPAB Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği'ne Göre Puanlanması*

Çalışma Grubu	İlk Plan					Son Plan				
	1. Kriter	2. Kriter	3. Kriter	4. Kriter	Toplam	1. Kriter	2. Kriter	3. Kriter	4. Kriter	Toplam
ÖA1	2	1	1	2	6	3	2	3	2	10
ÖA2	1	1	1	1	4	3	3	3	3	12
ÖA3	1	1	1	1	4	4	3	3	4	14
ÖA4	1	1	1	1	4	3	2	3	2	10
ÖA5	2	2	2	2	8	3	2	3	3	11
ÖA6	1	1	1	1	4	3	2	3	3	11
ÖA7	1	1	1	1	4	4	4	4	3	15
ÖA8	1	1	1	1	4	3	3	3	3	12
ÖA9	1	1	1	1	4	2	1	1	2	6
ÖA10	1	1	1	1	4	3	3	3	3	12
ÖA11	1	1	1	1	4	2	2	2	3	9
ÖA12	1	1	1	1	4	3	3	3	3	12
ÖA13	1	1	1	1	4	2	2	3	3	10
ÖA14	1	1	1	1	4	4	4	3	3	14
ÖA15	1	1	1	1	4	2	2	2	3	9
ÖA16	1	1	1	1	4	2	1	2	2	7
ÖA17	1	1	1	1	4	2	2	3	3	10
ÖA18	1	1	1	1	4	3	3	4	4	14
ÖA19	2	2	2	2	8	3	3	3	3	12
ÖA20	1	1	1	1	4	3	3	4	4	14
ÖA21	1	1	1	1	4	3	3	3	3	12
ÖA22	1	1	1	1	4	2	2	2	3	9
ÖA23	2	2	2	3	9	3	3	3	4	13
ÖA24	1	1	1	1	4	4	4	3	4	15

Devamı arkada.

Tablo 4.3. Devamı. *Ders Planlarının TPAB Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği'ne Göre Puanlanması*

Çalışma Grubu	İlk Plan					Son Plan				
	1. Kriter	2. Kriter	3. Kriter	4. Kriter	Toplam	1. Kriter	2. Kriter	3. Kriter	4. Kriter	Toplam
ÖA25	1	1	1	1	4	2	2	3	3	10
ÖA26	1	1	1	1	4	3	3	3	3	12
ÖA27	1	1	1	1	4	3	3	3	3	12
ÖA28	2	2	2	3	9	4	3	3	4	14

‘Öğretim Programı Hedefleri ve Teknolojiler’, bu rubriğin 1. kriteridir. Burada, öğretmen adaylarının ders planlarındaki teknolojik araçlar ile öğretim programı kazanımları arasındaki uyuma bakılmaktadır. Buna göre Tablo 4.3.’ün sonuçları incelenmiştir. İlk planlar için 1. kriter bakıldığında öğretmen adaylarının çoğunun 1 puan aldığı görülmektedir. Bu anlamda 1 puan alan öğretmen adaylarının ders planlarında kullanmak için seçtikleri teknolojilerin herhangi bir öğretim programı hedefiyle uyumlu olmadığı söylenebilir. Öte yandan ÖA1, ÖA5, ÖA19, ÖA23 ve ÖA28’in 2 puan elde ettiği görülmektedir. Bu kriterden 2 puan alan ÖA1, ÖA5, ÖA19, ÖA23 ve ÖA28’in ders planlarında kullandıkları teknolojilerin bir veya daha fazla öğretim programı hedefiyle kısmen uyumlu olduğu ifade edilebilir. Son planlar için 1. kriter bakıldığında öğretmen adaylarının çoğunluğu 2-3 puan arasında puanlar elde ettikleri görülmektedir. 2 puan alan öğretmen adaylarının ders planlarındaki teknolojilerin bir veya daha fazla öğretim programı hedefiyle kısmen uyumlu olduğu sonucuna ulaşılabilir. Ancak bu kriterden 3 puan alan öğretmen adayları için ders planlarında kullanılmak için seçtikleri teknolojilerin bir veya daha fazla öğretim programı hedefiyle uyumlu olduğu yorumu yapılabilir. Bunun yanı sıra ÖA3, ÖA7, ÖA14, ÖA24 ve ÖA28’in 4 puan aldığı görülmektedir. Dolayısıyla ÖA3, ÖA7, ÖA14, ÖA24 ve ÖA28’in ders planlarında kullandıkları teknolojilerin bir veya daha fazla öğretim programı hedefiyle güçlü bir şekilde uyumlu olduğu ifade edilebilir. Bu sonuçlardan yola çıkılarak öğretmen adaylarının ders planlarındaki kazanımları dikkate alarak bunlara uygun teknolojik araçlar kullanmanın teknoloji entegrasyonunun başarılı yapılmasında oldukça kritik olduğu söylenebilir (Koyunkaya ve Taşdan, 2019).

‘Öğretim Stratejileri ve Teknolojiler’, bu rubriğin 2. kriteridir. Burada, öğretmen adaylarının ders planlarındaki teknolojik araçların öğretim tekniklerini destekleyip desteklemediklerine bakılmaktadır. Buna göre, ilk planlar için 2. kriter bakıldığında öğretmen adaylarının tamamına yakınının 1 puan elde ettiği görülmektedir. Bu anlamda 1 puan alan öğretmen adaylarının ders planlarında kullandıkları teknolojinin öğretim stratejilerini desteklemediği söylenebilir. Öte yandan ÖA5, ÖA19, ÖA23 ve ÖA28’in 2 puan

elde ettiği dikkat çekmektedir. Dolayısıyla ÖA5, ÖA19, ÖA23 ve ÖA28 için ders planlarında kullandıkları teknolojinin öğretim stratejilerini en az düzeyde desteklediği ifade edilebilir. Son planlar için 2. kritere bakıldığında öğretmen adaylarının genel anlamda 2-3 puanlar arasında puanlar elde ettikleri görülmektedir. Bu anlamda 2 puan alan öğretmen adaylarının ders planlarında kullandıkları teknolojinin öğretim stratejilerini en az düzeyde desteklediği yorumu yapılabilir. 3 puan alan öğretmen adaylarının ise ders planlarında kullandıkları teknolojinin öğretim stratejilerini desteklediği ifade edilebilir. Ancak bu kriterden ÖA9 ve ÖA16 1 puan, ÖA7, ÖA14 ve ÖA24 ise 4 puan elde etmiştir. Buna göre 1 puan alan ÖA9 ve ÖA16'nın ders planlarında kullandıkları teknolojinin öğretim stratejilerini desteklemediği yorumu yapılabilirken bunun aksine 4 puan alan ÖA7, ÖA14 ve ÖA24'ün ders planlarında kullandıkları teknolojinin öğretim stratejilerini en iyi şekilde desteklediği söylenebilir. Bu sonuçlardan yola çıkılarak, ders planının oluşturulmasında etkili teknolojik araçların kullanılması ve aynı zamanda bunları doğru öğretim teknikleri ile bütünleştirmenin kazandırılması amaçlanan kazanımlar konusunda oldukça önemli rol oynadığı söylenebilir (Koyunkaya ve Taşdan, 2019).

'Teknoloji Seçimleri', bu rubriğin 3. kriteridir. Burada, öğretmen adaylarının ders planları için seçtikleri teknolojik araçlarının, öğretim programı kazanımları ve öğretim teknikleri ile ne şekilde uyumlu olduğuna bakılmaktadır. Buna göre, ilk planlar için 3. kritere bakıldığında öğretmen adaylarının çoğunun 1 puan elde ettiği görülmektedir. Buna göre 1 puan alan öğretmen adaylarının ders planlarındaki teknoloji seçimlerinin, öğretim programı hedefleri ve öğretim stratejileri göz önüne alındığında uygun olmadığı söylenebilir. Öte yandan ÖA5, ÖA19, ÖA23 ve ÖA28'in 2 puan aldığı göze çarpmaktadır. Bu anlamda ÖA5, ÖA19, ÖA23 ve ÖA28'in ders planlarındaki teknoloji seçimlerinin, öğretim programı hedefleri ve öğretim stratejileri göz önüne alındığında kısmen uygun olduğu ifade edilebilir. Son planlar için 3. kritere bakıldığında 3 puan alan öğretmen adaylarının çoğunlukta olduğu görülmektedir. 3 puan elde eden öğretmen adaylarının ders planlarındaki teknoloji seçimlerinin öğretim programı hedefleri ve öğretim stratejileri göz önüne alındığında uygun olduğu söylenebilir. Ancak ÖA9'un 1 puan; ÖA11, ÖA15, ÖA16 ve ÖA22'nin 2 puan; ÖA7, ÖA18 ve ÖA20'nin 4 puan aldıkları dikkat çekmektedir. Bu anlamda 1 puan alan ÖA9'un ders planındaki teknoloji seçiminin, öğretim programı hedefleri ve öğretim stratejileri göz önüne alındığında uygun olmadığı yorumu yapılabilir. Bunun yanı sıra 2 puan elde eden ÖA11, ÖA15, ÖA16 ve ÖA22'nin ders planlarındaki teknoloji seçimlerinin, öğretim programı hedefleri ve öğretim stratejileri göz önüne alındığında, kısmen uygun olduğu ifade edilebilir. Son olarak 4 puan alan ÖA7, ÖA18 ve ÖA20'nin ise ders planlarındaki teknoloji

seçimlerinin öğretim programı hedefleri ve öğretim stratejileri göz önüne alındığında örnek niteliğinde olduğu söylenebilir. Bu sonuçlardan yola çıkılarak ders planlarında kullanılmak üzere seçilen teknolojik araçların doğru olması, öğretim tekniklerini ve öğretim programı kazanımlarını da o anlamda olumlu etkileyeceği düşünülmektedir.

‘Uyum’, bu rubriğin 4. kriteridir. Burada, ders planlarındaki içerik, öğretim teknikleri ve kullanılan teknolojik araçları arasındaki genel uyumuna bakılmaktadır. Diğer bir ifadeyle bu kriterde genel çerçeveye TPAB düzeyi incelenmektedir. Buna göre, ilk planlar için 4. kritere bakıldığında öğretmen adaylarının çoğunluk olarak 1 puan aldıkları görülmektedir. 1 puan alan öğretmen adaylarının içerik, öğretim stratejileri ve teknolojinin öğretim planına uyduğu söylenebilir. Öte yandan ÖA1, ÖA5 ve ÖA19’un 2 puan; ÖA23 ve ÖA28’in 3 puan aldıkları dikkat çekmektedir. 2 puan elde eden ÖA1, ÖA5 ve ÖA19’un ders planları içindeki içerik, öğretim stratejileri ve teknolojinin bir şekilde birbirine uymakta olduğu, 3 puan alan ÖA23 ve ÖA28’in ise ders planlarındaki içerik, öğretim stratejileri ve teknolojinin genel olarak bir arada uyum sağladığı ifade edilebilir. Son planlar için 4. kritere bakıldığında öğretmen adaylarının çoğunluk olarak 3-4 puan arasında puanlar aldıkları görülmektedir. Bu kriterden 3 puan alan öğretmen adayları için ders planlarındaki içerik, öğretim stratejileri ve teknolojinin bir arada uyum sağladığı ifade edilebilir. 4 puan alan öğretmen adaylarının ise ders planlarındaki içerik, öğretim stratejileri ve teknolojinin güçlü bir şekilde bir arada uyum sağladığı söylenebilir. Öte yandan ÖA1, ÖA4, ÖA9 ve ÖA16 2 puan elde etmiştir. 2 puan elde eden ÖA1, ÖA4, ÖA9 ve ÖA16 için ders planlarındaki içerik, öğretim stratejileri ve teknolojinin bir şekilde birbirine uyduğu yorumu yapılabilir. Bu sonuçlardan yola çıkılarak genel anlamda ders planlarındaki içerik, öğretim teknikleri ve teknolojik araçların uyumlu olması öğretim sürecini de olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

Bu bağlamda öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planları Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği’ne göre incelendiğinde öğretmen adaylarının genel olarak ortaokul konularından olacak şekilde farklı konularda ders planları hazırladıkları, ilk planlarında video linkleri eklemek gibi çok az sayıda teknolojik araçlara yer verdikleri, son planlarında ise uygulama kapsamında anlatılan tüm Web 2.0 uygulamalarına yer verdikleri, uygulama kapsamında anlatılmayan hiçbir Web 2.0 uygulamasına yer vermedikleri, 5E ders planının tüm aşamalarında farklı Web 2.0 uygulamalarını entegre ettikleri görülmüştür.

Bunların yanı sıra Tablo 4.3.’teki sonuçlara bakıldığında genel anlamda öğretmen adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği’nden ilk ders planlarından son ders planlarına göre daha az puanlar

elde ettikleri görülmektedir. Buradan hareketle öğretmen adaylarına sunulan 9 haftalık uygulamanın ders planlarına olumlu yansıdığı düşünülmektedir. Genel anlamda öğretmen adaylarının son ders planlarında entegre ettikleri teknolojik araçların ilk ders planlarına kıyasla öğretim teknikleri ve ders planı içeriği ile bir uyum içinde olduğu söylenebilir.

4.4. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği (TPABÖ) Sonuçlarına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Çalışma grubunda yer alan öğretmen adaylarının deneysel işlem öncesi ve deneysel işlem sonrası TPABÖ ve alt boyutlarından aldıkları puanlar parametrik istatistiksel yöntemlerden biri olan İlişkili Örneklemeler için t-Testi (Paired Sample T-Test) ile değerlendirilmiştir. İlişkili örneklemeler için t-testi, ilişkili iki ölçüm veya puanların ulaşıldığı deneysel ve tarama çalışmalarında kullanılabilir. İlişkili ölçümler deseni, aynı deneklerin tekrarlı ölçümleri veya eşleştirilmiş örneklemelerden elde edilen ölçümler olduğunda tercih edilebilir (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2019). Ancak ilişkili örneklemeler için t-testinin uygulanabilmesi şu varsayımların karşılanmasına bağlıdır: a) Bağımlı değişkene ait puanlar en az aralık ölçeğindedir, b) İlişkili iki ölçüm setine ait fark puanları normal bir dağılım gösterir (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2019). Dolayısıyla ilk olarak deneysel işlem öncesi ve deneysel işlem sonrası uygulanan TPABÖ ve alt boyutlarından çalışma grubundaki öğretmen adaylarının elde ettikleri puanların t-testinin varsayımlarını sağlayıp sağlamadıklarını ifade eden betimsel istatistikler Tablo 4.4.'te sunulmuştur.

Tablo 4.4. TPABÖ ve Alt Boyutları Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Boyutlar	Testler	N	\bar{x}	Medyan	Mod	SS	ÇK	BK
TB	Ön Test	28	45.46	46.50	41	8.53	0.117	0.235
	Son Test	28	54.89	55.50	49	7.88	0.104	0.213
PB	Ön Test	28	20.25	20.50	17	2.93	0.107	-1.143
	Son Test	28	24.07	24.5	25	2.77	-0.740	1.837
AB	Ön Test	28	18.25	19	19	3.50	0.093	0.177
	Son Test	28	22.11	21	20	3.51	0.181	0.121
TPB	Ön Test	28	14.25	14	14	2.70	0.525	-0.445
	Son Test	28	17.43	18	18	2.10	-0.644	-0.396
TAB	Ön Test	28	14.71	15	11	3.10	-0.091	-0.594
	Son Test	28	17.36	17	16	2.13	-0.134	-1.163
PAB	Ön Test	28	26.25	26	25	3.38	-0.041	-0.569
	Son Test	28	29.93	30.5	27	3.21	-0.170	-0.785
TPAB	Ön Test	28	17.36	18	19	3.49	-0.199	-1.099
	Son Test	28	20.86	20.50	20	2.84	-0.043	-0.918
TPABÖ Toplam Puan	Ön Test	28	156.54	155	155	21.72	0.213	-0.506
	Son Test	28	186.64	182.50	180	19.77	-0.293	-0.088

Tablo 4.4. incelendiğinde, TPABÖ ve alt boyutlarından ön test-son test puanlarına ilişkin çalışma grubunda bulunan öğretmen adaylarının ortalama, medyan ve mod

değerlerinin birbirine oldukça yakın olduğu söylenebilir. Çalışma grubundan elde edilen verilere yönelik çarpıklık katsayısı (ÇK) ve basıklık katsayısı (BK) değerleri; ‘Teknolojik Bilgi’ adlı alt boyutta ön test puanları için (ÇK: 0.117 ve BK: 0.235); son test puanları için (ÇK: 0.104 ve BK: 0.213); ‘Pedagojik Bilgi’ adlı alt boyutta ön test puanları için (ÇK: 0.107 ve BK: -1.143); son test puanları için (ÇK: -0.740 ve BK: 1.837); ‘Alan Bilgisi’ adlı alt boyutta ön test puanları için (ÇK: 0.093 ve BK: 0.177); son test puanları için (ÇK: 0.181 ve BK: -0.121); ‘Teknolojik Pedagojik Bilgi’ adlı alt boyutta ön test puanları için (ÇK: 0.525 ve BK: -0.445); son test puanları için (ÇK: -0.644 ve BK: -0.396); ‘Teknolojik Alan Bilgisi’ adlı alt boyutta ön test puanları için (ÇK: -0.091 ve BK: -0.594); son test puanları için (ÇK: -0.134 ve BK: -1.163); ‘Pedagojik Alan Bilgisi’ adlı alt boyutta ön test puanları için (ÇK: -0.041 ve BK: -0.569); son test puanları için (ÇK: -0.170 ve BK: -0.785); ‘Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi’ adlı alt boyutta ön test puanları için (ÇK: -0.199 ve BK: -1.099); son test puanları için (ÇK: -0.043 ve BK: -0.918); ölçeğin bütününde ise ön test puanları için (ÇK: 0.213 ve BK: -0.506); son test puanları için (ÇK: -0.293 ve BK: -0.088) bulunmuştur.

Çarpıklık ve basıklık katsayısı değerinin ± 2 aralığında bulunması, elde edilen verilerin normal bir dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır (George ve Mallery, 2010). Dolayısıyla Tablo 4.1.’e göre çalışma grubunun normal dağılım gösterme varsayımını karşıladığı söylenebilir. Bu varsayımın sağlanmasının ardından ilişkili örneklem için t-testi uygulanmıştır. TPABÖ ve alt boyutlarından elde edilen puanların ön test-son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin yürütülen ilişkili örneklem için t testi sonuçları Tablo 4.5.’te sunulmuştur.

Tablo 4.5. TPABÖ ve Alt Boyutları Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin İlişkili Örneklem İçin t-Testi Sonuçları

Boyutlar	Testler	N	\bar{x}	SS	t	p	Anlamlı Farklılık
TB	Ön Test	28	45.46	8.53	-6.853	.000*	Son Test*
	Son Test	28	54.89	7.88			
PB	Ön Test	28	20.25	2.93	-6.671	.000*	Son Test*
	Son Test	28	24.07	2.77			
AB	Ön Test	28	18.25	3.50	-5.416	.000*	Son Test*
	Son Test	28	22.11	3.51			
TPB	Ön Test	28	14.25	2.70	-6.148	.000*	Son Test*
	Son Test	28	17.43	2.10			
TAB	Ön Test	28	14.71	3.10	-6.363	.000*	Son Test*
	Son Test	28	17.36	2.13			
PAB	Ön Test	28	26.25	3.38	-5.800	.000*	Son Test*
	Son Test	28	29.93	3.21			
TPAB	Ön Test	28	17.36	3.49	-6.359	.000*	Son Test*
	Son Test	28	20.86	2.84			
TPABÖ Toplam Puan	Ön Test	28	156.54	21.72	-8.981	.000*	Son Test*
	Son Test	28	186.64	19.77			

* $p < 0.05$

Tablo 4.5.’teki bulgular incelendiğinde; TPABÖ’nün ‘Teknolojik Bilgi’ adlı alt boyutunda son test lehine ($t=-6.853$; $p<0.05$); ‘Pedagojik Bilgi’ adlı alt boyutunda son test lehine ($t=-6.671$; $p<0.05$); ‘Alan Bilgisi’ adlı alt boyutunda son test lehine ($t=-5.416$; $p<0.05$); ‘Teknolojik Pedagojik Bilgi’ adlı alt boyutunda son test lehine ($t=-6.148$; $p<0.05$); ‘Teknolojik Alan Bilgisi’ adlı alt boyutunda son test lehine ($t=-6.363$; $p<0.05$); ‘Pedagojik Alan Bilgisi’ adlı alt boyutunda son test lehine ($t=-5.800$; $p<0.05$); ‘Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi’ adlı alt boyutunda son test lehine ($t=-6.359$; $p<0.05$) ve ölçeğin tamamından alınan puanlarda son test lehine ($t=-8.981$; $p<0.05$) anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir.

Ortaya çıkan bu sonuçların etki büyüklükleri hesaplandığında ‘Teknolojik Bilgi’ adlı alt boyutu için $d=1.15$; eta kare=0.586 bulunmuştur. Buna göre ortalamalar arasındaki uzaklığın, farkın 1.15 standart sapma kadar olduğu; ölçek puanlarına ait varyansın %58’inin uygulamaya bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Hesaplanan etki büyüklükleri, geniş bir etkiyi yansıtmaktadır.

‘Pedagojik Bilgi’ adlı alt boyut için $d=1.30$; eta kare=0.280 bulunmuştur. Buna göre ortalamalar arasındaki uzaklığın, farkın 1.30 standart sapma kadar olduğu; ölçek puanlarına ait varyansın %28’inin uygulamaya bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Hesaplanan etki büyüklükleri, geniş bir etkiyi yansıtmaktadır.

‘Alan Bilgisi’ isimli alt boyutu için $d=1.10$; eta kare=0.439 bulunmuştur. Buna göre ortalamalar arasındaki uzaklığın, farkın 1.10 standart sapma kadar olduğu; ölçek puanlarına ait varyansın %43’ünün uygulamaya bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Hesaplanan etki büyüklükleri, geniş bir etkiyi yansıtmaktadır.

‘Teknolojik Pedagojik Bilgi’ adlı alt boyutu için $d=1.31$; eta kare=0.242 bulunmuştur. Buna göre ortalamalar arasındaki uzaklığın, farkın 1.31 standart sapma kadar olduğu; ölçek puanlarına ait varyansın %24’ünün uygulamaya bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Hesaplanan etki büyüklükleri, geniş bir etkiyi yansıtmaktadır.

‘Teknolojik Alan Bilgisi’ isimli alt boyutu için $d=1.00$; eta kare=0.504 bulunmuştur. Buna göre ortalamalar arasındaki uzaklığın, farkın 1.00 standart sapma kadar olduğu; ölçek puanlarına ait varyansın %50’sinin uygulamaya bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Hesaplanan etki büyüklükleri, geniş bir etkiyi yansıtmaktadır.

‘Pedagojik Alan Bilgisi’ isimli alt boyutu için $d=1.17$; eta kare=0.359 bulunmuştur. Buna göre ortalamalar arasındaki uzaklığın, farkın 1.17 standart sapma kadar olduğu; ölçek puanlarına ait varyansın %35’inin uygulamaya bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Hesaplanan etki büyüklükleri, geniş bir etkiyi yansıtmaktadır.

‘Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi’ isimli alt boyutu için $d=1.10$; $\eta^2=0.463$ bulunmuştur. Buna göre ortalamalar arasındaki uzaklığın, farkın 1.10 standart sapma kadar olduğu; ölçek puanlarına ait varyansın %46’sının uygulamaya bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Hesaplanan etki büyüklükleri, geniş bir etkiyi yansıtmaktadır.

Ölçeğin tamamı için ise $d=1.45$; $\eta^2=0.855$ bulunmuştur. Buna göre ortalamalar arasındaki uzaklığın, farkın 1.45 standart sapma kadar olduğu; ölçek puanlarına ait varyansın %85’inin uygulamaya bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Hesaplanan etki büyüklükleri, geniş bir etkiyi yansıtmaktadır (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2019).

BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümünde, çalışmadan elde edilen sonuçlar ve tartışmalar bulunmaktadır. Bunun yanı sıra Web 2.0 uygulamaları ile ilgili yürütülecek çalışmalar için öneriler yer almaktadır.

5.1. Tartışma ve Sonuç

Bu bölümde, çalışmanın alt problemlerine yönelik bulgularından ulaşılan sonuçlar literatürdeki çalışmalarla beraber değerlendirilmiştir. Ulaşılan sonuçlar ışığında tartışmalara yer verilmiştir.

5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmanın birinci alt probleminde, fen bilgisi öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamaları hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğretmen adayları tarafından hazırlanan son ders planlarının iyi-orta-alt düzey şeklindeki başarı düzeylerine göre sınıflandırılmasının ardından her başarı düzeyini temsil eden ikişer öğretmen adayı seçilmiştir. Dolayısıyla her başarı düzeyini temsil eden toplamda 6 öğretmen adayı ile yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen yapılandırılmış görüşmelerin analizinden elde edilen bulgular ışığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Çalışma kapsamında verilen eğitimlerin etkisini belirlemeye yönelik “Web 2.0 uygulamaları ile ilgili verilen eğitimler sizce faydalı oldu mu? Neden?” sorusundan elde edilen bulgulardan yola çıkılarak görüşmenin gerçekleştirildiği ÖA7’nin, *Evet faydalı oldu. Stajda ve son ders planımda kullandım. İleride mutlaka mesleki hayatımda da kullanacağım çünkü anlatılan Web 2.0’leri çok sevdim.*; ÖA9’un, *Evet, ben de ders planımdaki konuma rahatlıkla uyarlayabildim ve kullanabildim. Derste öğretildiği şekilde adımları takip ettim ve evde uygularken Web 2.0’lerin özelliklerini keşfettim.* ve ÖA27’nin, *Evet oldu örn. daha önce karekod oluşturmayı bilmiyordum ve bu dersler sayesinde öğrendim. Bu yüzden benim için faydalı oldu bu anlamda. Bir de örn. Canva’da kavram haritası ve karikatürü oluşturma özelliklerini bilmiyordum ve bu sayede staj derslerimde de kullandım.* şeklindeki cevapları incelendiğinde öğretmen adaylarının 9 hafta süresince verilen eğitimleri genel anlamda faydalı buldukları ortaya çıkmaktadır (bkz. 4.1.). Buna ek olarak ÖA27’nin karekod oluşturmayı ve Canva’da kavram haritası ile kavram karikatürü oluşturma özelliklerini yeni keşfettiği görülmüştür. Buradan yola çıkılarak Web 2.0 uygulamalarına yönelik verilen eğitimlerin öğretmen adaylarını olumlu yönde geliştirdiği söylenebilir. Çalışma

kapsamındaki Web 2.0 uygulamalarının kullanımına yönelik “Web 2.0 uygulamalarını kullanırken zorlandınız mı? Ne gibi zorluklar yaşadınız?” sorusundan elde edilen bulgulardan yola çıkılarak görüşmenin gerçekleştirildiği ÖA4’ün, *Genel olarak bilgisayar programları ile aram çok iyi olmamasına rağmen çok az zorlandım ama verilen eğitimler sayesinde uygulamaları rahatlıkla kullanabildim.*; ÖA7’nin, *Bilgisayarda uygulama kısmında zorlanmadım sadece örn. WordClouds’un Türkçe desteği olmadığı için İngilizce kısmında zorlandım ama bunu da çevirici ile hallettim. Ama genel olarak çok zorlanmadım.* ve ÖA22’nin, *Sadece WordClouds’un yabancı dilde olmasından dolayı. Ama diğer araçların kullanımı iyiydi.* şeklindeki cevapları incelendiğinde öğretmen adaylarının genel olarak Web 2.0 uygulamalarının kullanımları konusunda zorlanmadıkları ortaya çıkmaktadır (bkz. 4.1.). Ancak ÖA7 ve ÖA22’nin sadece WordClouds’un İngilizce ara yüze sahip olmasından dolayı zorlandıkları görülmüştür. Genel anlamda öğretmen adaylarının zorlanmamalarından dolayı, Web 2.0 uygulamalarına yönelik verilen eğitimlerin etkili olduğu söylenebilir.

Çalışma kapsamında kullanılan Web 2.0 uygulamalarından öğretmen adaylarının hangilerini etkili bulup bulmadıklarını belirlemeye yönelik “Seçilen Web 2.0 uygulamalarını etkili buldunuz mu? (Canva, Wordwall, Quizizz, Book Creator, Animaker, Google Classroom, Phet, WordClouds)” ve “Etkili bulmadığınız bir Web 2.0 uygulaması oldu mu? Neden? Bunun yerine hangi Web 2.0 uygulamalarını kullanırdınız?” sorularından elde edilen bulgulardan yola çıkılarak görüşmenin gerçekleştirildiği ÖA7’nin ilk soruya olan cevabının, *Evet etkili, bu yüzden hepsini kullandım ders planında. Hatta bu Web 2.0’lerin çoğunu stajda da kullandım. En çok Wordwall’u sevdim çünkü pratik buldum ve uygun soru şablonları da var hazır olarak. Book Creator Web 2.0 uygulaması da güzel çünkü gazete/kılavuz hazırlamak için etkili. Phet aracı da iyi çünkü görsel açıdan zengin ve deney yerine simülasyon kullanmak daha kavrayıcı.* olduğu ve ikinci soruya olan cevabının, *WordClouds yerine başka bir Web 2.0 aracı kullanılabildi çünkü İngilizce olduğu için biraz zorlandım. Diğer araçlar kullanışlıydı.* şeklinde olduğu; ÖA14’ün ilk soruya olan cevabının, *Genel olarak Web 2.0’ler etkili ve kullanışlı. Google Classroom, Phet ve Canva’yı kullanırdım. Google Classroom öğrencilerin de dikkatini çeker, motive eder bence. Phet ve Canva; soyut kavramları somutlaştırır, görselleştirir, birçok ihtiyacı karşılarlar.* olduğu ve ikinci soruya olan cevabının, *WordClouds’u çok fazla sevemedim çünkü İngilizce olmasından dolayı ama yine de işlevsel. Öneri için başka Web 2.0 uygulaması bilmiyorum.* şeklinde olduğu; ÖA27’nin ilk soruya olan cevabının, *Seçilen Web 2.0 uygulamalarını sevdim. Örn. Phet, deney yerine çok iyi bir alternatif. Canva etkili çünkü çok çeşitli ve telefondan da rahat ve*

hızlı kullanımı var. Wordwall de hızlı kullanılıyor, stajdaki öğrenciler de sevdi. Google Classroom ödev takibi için kullanışlı. Phet deney yerine kullanmak için etkili. olduğu ve ikinci soruya olan cevabının, WordClouds'un yerine başka Türkçe bir kelime bulutu olabilirdi. şeklinde olduğu görülmüştür. Bu ifadelerden hareketle öğretmen adaylarının genel olarak anlatılan Web 2.0 uygulamalarını etkili buldukları ve bu Web 2.0 uygulamalarının sağladıkları olumlu etkilere yönelik benzer düşüncelere sahip oldukları ortaya çıkmaktadır (bkz. 4.1.). Bu bağlamda öğretmen adaylarının görüşlerinden hareketle çalışma kapsamında etkili Web 2.0 uygulamalarının seçildiği söylenebilir. Bunun yanı sıra ÖA7, ÖA14 ve ÖA27'nin WordClouds'un İngilizce ara yüze sahip olmasından dolayı zorlandıkları ve WordClouds yerine başka alternatif bir kelime bulutu Web 2.0 uygulaması bilmedikleri ortaya çıkmaktadır. Ancak WordClouds'un Türkçe bir ara yüze sahip olsaydı bu Web 2.0 uygulamasının da öğretmen adayları tarafından sevilleceği düşünülmektedir.

*Çalışma kapsamında öğretmen adaylarının ders planlarını hazırlarken zorlanıp zorlanmadıklarını, ders planlarında Web 2.0 uygulamalarını kullanıp kullanmadıklarını ve Web 2.0 uygulamalarını ders planlarına entegre ederken zorlanıp zorlanmadıklarını belirlemeye yönelik “Ders planlarını hazırlamakta zorlandınız mı? Ne gibi zorluklar yaşadınız?”, “Ders planlarınızı nasıl tasarladınız? Web 2.0 uygulamalarına yer verdiniz mi, verdiyseniz hangi aşamalarda?” ve “Ders planlarınızda Web 2.0 uygulamaları kullandıysanız eğer bunları plana kolayca entegre edebildiniz mi?” sorularından elde edilen bulgulardan yola çıkılarak görüşmenin gerçekleştirildiği ÖA7'nin ilk soruya olan cevabının, *Hayır çok zorlanmadım. Planımdaki konum bence Web 2.0 uygulaması kullanıma uygundu. İlk başta Web 2.0'leri kullanmayı korkuyordum ve önyargılıydım ama verilen eğitimler sonrasında bunlar yok oldu çünkü dersler çok etkili oldu. şeklinde olduğu; ÖA27'nin ikinci soruya olan cevabının, *Son plandaki aşamaların böyle daha etkili olacağını düşündüğüm için bu şekilde tasarladım. Yani girişte Canva, keşfetmede Wordwall, Açıklamada Canva, Derinleştirmede Book Creator, değerlendirmede ise Quizizz kullanmak istedim. Ama her Web 2.0 aracı her basamak için uygun değil. Örn. Wordwall her basamakta kullanışlı değil. Fakat Canva çoğu basamak için uygun. Yani Web 2.0 uygulamalarının kullanım durumlarına göre bir ders planı hazırladım. şeklinde olduğu ve ÖA14'ün üçüncü soruya olan cevabının, *Kazanımlarım Web 2.0'lere uygun olduğu için son planımı Web 2.0 destekli hazırlamak istedim. Zorlanmadım ama baştaki konum bu araçlara uygun olmasaydı eğer bence planı hazırlarken zorlanırdım. Yani Web 2.0'lerin kazanımlara da uygun olması gerekiyor çünkü her kazanım uygun değil bence. şeklinde olduğu görülmüştür. Bu ifadelerden hareketle öğretmen adaylarının genel olarak ders planı hazırlamakta****

zorlanmadıkları, son planlarında Web 2.0 uygulamalarına yer verirken konunun kazanımları ile 5E planının basamaklarını dikkate aldıkları ve son planlarında Web 2.0 uygulamalarına yer verirken zorlanmadıkları ortaya çıkmaktadır (bkz. 4.1.). Örnek olarak ÖA7'nin cevabından yola çıkılarak ilk ve son ders planı incelendiğinde ilk ders planının sadece derinleştirme basamağında video linki kullanıldığı ancak son ders planının giriş basamağında Canva; keşfetme basamağında Phet; açıklama basamağında Animaker; derinleştirme basamağında Book Creator; değerlendirme basamağında ise Wordwall Web 2.0 uygulamalarını kullandığı görülmüştür. Bunun yanı sıra bu Web 2.0 uygulamalarının basamaklarda doğru kullanıldığı ve konuya uygun oldukları belirlenmiştir. ÖA27'nin cevabından yola çıkılarak son planının giriş basamağında Canva'dan hikaye; keşfetme basamağında Wordwall'den oyun; açıklama basamağında Canva'dan kavram haritası; derinleştirme basamağında Animaker'dan animasyon ve Book Creator'dan gazete haberi; değerlendirme basamağında ise Quizizz'den online test uygulandığı görülmüştür. Bu Web 2.0 uygulamalarının kullanım amaçları dikkate alındığında hem konuya hem de basamaklara uygun oldukları belirlenmiştir. ÖA14'ün cevabından yola çıkılarak son ders planı incelendiğinde giriş basamağında Canva'dan poster; keşfetme basamağında hayvanat bahçesine gezi düzenlenip besin piramidi ile etkinlik yapıldığı; açıklama basamağında yazılan kompozisyonların Google Classroom'da paylaşılmasının istendiği, ayrıca Phet ile konunun pekiştirildiği; derinleştirme basamağında konuyla ilgili beyin fırtınası yapıldığı; değerlendirme basamağında ise Wordwall'de bulmaca etkinliğinin yapıldığı görülmüştür. Bu plan değerlendirildiğinde konuya uygun Web 2.0 uygulamalarının seçildiği ve her birinin işlevsel olduğu belirlenmiştir. Bu anlamda görüşme sonuçları ile ders planlarından elde edilen sonuçların paralellik gösterdiği ifade edilebilir. Genel olarak bir değerlendirilme yapıldığında ise, öğretmen adaylarının ders planlarını hazırlarken ve Web 2.0 uygulamalarını bu planlara entegre ederken zorlanmamalarında 9 hafta süresince verilen eğitimlerin etkisinin olduğu söylenebilir.

Çalışma kapsamında öğretmen adaylarının ders planlarında Web 2.0 uygulamalarının gerekliliği hakkındaki görüşlerini, Web 2.0 uygulamalarını mesleki hayatlarında kullanıp kullanmayacaklarını ve fen derslerinde Web 2.0 uygulamalarını kullanılmasını gerekli bulup bulmadıklarını belirlemeye yönelik “Sizce ders planı Web 2.0 uygulamalarıyla desteklendiğinde daha etkili olur mu? Neden?”, “Mesleki hayatınızda Web 2.0 uygulamalarını kullanır mıydınız? Neden?” ve “Web 2.0 uygulamalarının fen dersi için gerekli olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?” sorularından elde edilen bulgulardan yola çıkılarak görüşmenin gerçekleştirildiği ÖA4'ün ilk soruya olan cevabının, *Evet ders planları*

Web 2.0'lerle desteklenmeli çünkü düz anlatımdan kurtarır, öğrenciler kitap/testten farklı bir teknik görürler çünkü bunlar yeterince görsel içermiyor, çeşitlilik yok bu yüzden öğrenmeyi kısıtlar. Web 2.0 daha kapsamlı, kalıcı öğrenme olur, kazanımlar daha iyi öğretilir ve bence daha dikkat çekici. olduğu; ÖA22'nin ikinci soruya olan cevabının, Stajda anlatılan Web 2.0 araçlarını kullanmaya başladım bile örn. değerlendirmede Wordwall ve sunumda da Canva'yı kullanışlı buluyorum. olduğu; ÖA7'nin üçüncü soruya olan cevabının, Evet gerekli örn. deney yapılamadığı durumlarda Phet kullanmak çok kullanışlı ve yararlı bir alternatif. Ayrıca Google Classroom da ödev takibi için etkili, 'evde unuttum' bahanesinin de önüne geçer ve velilere bildirim gelir. olduğu ve ÖA14'ün üçüncü soruya olan cevabının, Gerekli ama öğrencinin teknolojiye yatkınlığı gibi şartlara bağlı. Genel olarak şartlar iyi olursa kullanırdım. Günlük hayatta da teknolojiyle iç içe bir yaşam olduğu için daha kalıcı öğrenme olur. şeklinde olduğu görülmüştür. Bu ifadelerden hareketle öğretmen adaylarının genel olarak ders planlarının Web 2.0 uygulamalarıyla desteklenmesi gerektiğini düşündükleri, fen derslerinde gerekli buldukları ve Web 2.0 uygulamalarını ilgi çekici bulduklarından dolayı mesleki hayatlarında da kullanmak istedikleri ortaya çıkmaktadır (bkz. 4.1.). Ayrıca Web 2.0 uygulamalarını fen derslerinde kullanışlı buldukları ve geleneksel öğrenmenin dezavantajlarını ortadan kaldırdığını ifade ettikleri görülmektedir. Bunun dışında ÖA22'nin Wordwall ve Canva'yı staj derslerinde kullandığını ve ÖA14'ün ise Web 2.0 uygulamalarını fen derslerinde gerekli bulduğu ancak bunun için şartların uygun olmasının gerektiğini vurguladığı belirlenmiştir. Genel olarak bakıldığında, verilen eğitimler sayesinde öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamalarını sevdikleri ve bunlara karşı olumlu tutumlar geliştirdikleri söylenebilir.

Çalışma kapsamında öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamalarını öğrencilerin öğrenmesinde gerekli bulup bulmadıklarını belirlemeye yönelik "Sizce Web 2.0 uygulamaları öğrencilerin öğrenmelerini desteklemek açısından kullanışlı mı? Neden?" sorusundan elde edilen bulgulardan yola çıkılarak görüşmenin gerçekleştirildiği ÖA4'ün, Evet kullanışlı ama örn. Google Classroom evde kullanmak için çok kullanışlı gelmedi eğer veli kullanmayı bilmiyorsa. Bu yüzden Web 2.0 seçerken aile yapısını dikkat ederek uygun araç seçerdim. Ama anlatılan çoğu Web 2.0 aracını öğrencinin öğrenmesini destekleyici nitelikte çünkü duyu organlarına hitap ediyor.; ÖA7'nin, Evet çünkü dijital ortamlar genel olarak öğrenciler için ilgi çekicidir. Stajda da bu durumu gözlemlene imkanı buldum, öğrencilerde eğlenerek öğrenme gerçekleşiyor. ve ÖA27'nin, Evet etkili. Google Classroom ile ödev direkt atılabiliyor, kağıttan kurtarır. Phet evde/okulda deneyden zaman tasarruf sağlar. Canva ile afiş kolay hazırlanıyor. şeklindeki cevapları incelendiğinde öğretmen

adaylarının genel olarak öğrenmede Web 2.0 uygulamalarını kullanışlı buldukları ortaya çıkmaktadır (bkz. 4.1.). Ancak ÖA4'ün örneğin Google Classroom gibi Web 2.0 uygulamalarının aile yapısına uygun seçilmesi gerektiğini vurguladığı görülmektedir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının genel anlamda anlatılan Web 2.0 uygulamalarını öğrenmede işlevsel buldukları söylenebilir.

Çalışma kapsamında öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamalarını TPAB ile DO açısından değerlendirip değerlendirmeyeceklerini ve Web 2.0 uygulamalarına yönelik eklemek istedikleri önerilerin olup olmadığını belirlemeye yönelik “Web 2.0 uygulamalarını, TPAB ve Dijital Okuryazarlık açısından nasıl değerlendirirsiniz?” ve “Web 2.0 uygulamalarıyla ilgili eklemek istediğiniz bir şey var mı? Önerileriniz nelerdir?” sorularından elde edilen bulgulardan yola çıkılarak görüşmenin gerçekleştirildiği ÖA4'ün ilk soruya olan cevabının, *TPAB için; Web 2.0'yi kullanmayı bilmeyen bir öğretmen zorlanır bu yüzden bu konuda tecrübeli bir öğretmen gerekli. Alan bilgisi Web 2.0 sayesinde gelişir çünkü bu sayede yeni bilgiler öğrenebilir. Yeni mezun bir öğretmen bu eğitimi almış bir şekilde mezun olmalı ve bu sayede mesleğinde kullanırken çok zorlanmaz. Bir öğretmen kendini bu konuda devamlı geliştirmeli. DO için; öğretmenler ve ben de olmak üzere bu teknoloji çağında kendimizi geliştirmeliyiz. Bilgisayar ile arası iyi olan bir öğretmen Web 2.0'leri daha iyi kullanabilir ve özelliklerini daha iyi seçebilir.* olduğu; ÖA22'nin ilk soruya olan cevabının, *TPAB için; teknoloji Web 2.0 araçlarının kullanımını, pedagoji yöntem-teknikleri, alan bilgisi ise kazanım ve öğretmen bilgisini kapsar. Bu yüzden Web 2.0'ler de teknoloji olduğu için TPAB kullanılır, bunları kazanıma uygun uygularız 5E planı ile beraber. DO için; bilgisayar ve internet kullanmayı bilme durumudur. Web 2.0 araçları internet üzerinden olduğu için bilgisayar ve Web 2.0 aracını kullanmayı bilmek gerekiyor.* olduğu; ÖA7'nin ikinci soruya olan cevabının, *Başta Web 2.0'lere önyargılıydım ama sonra dersler sayesinde zor olmadığını anladım hatta daha önce bu Web 2.0'leri öğrenmek isterdim. Sunumları ve uygulamaları ilk dinlememde bile Web 2.0'leri kullanabildim. Planıma yansıtırken de zorlanmadım bu anlamda.* olduğu görülmüştür. Bu ifadelerden hareketle öğretmen adaylarının genel olarak TPAB ile DO konularını Web 2.0 uygulamalarıyla doğru ilişkilendirebildikleri, Web 2.0 uygulamalarına yönelik olumlu tutum geliştirdikleri ve eğitimleri genel anlamda etkili buldukları ortaya çıkmaktadır (bkz. 4.1.). Bunun yanı sıra ÖA7'nin Web 2.0 uygulamalarına ilk başlarda önyargılı olduğu ancak dersler sayesinde bu önyargıların kaybolduğu görülmüştür. Sonuç olarak verilen eğitimlerin öğretmen adaylarını pozitif yönde geliştirdiği söylenebilir. Görüşmelerden elde edilen tüm bu sonuçlar bir bütün olarak değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının Web 2.0

uygulamalarını etkili buldukları ve bunlara yönelik olumlu tutumlara sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda 21. yüzyılda bulunmamızdan dolayı ders ortamlarında Web 2.0 uygulamalarını gerekli buldukları belirlenmiştir. Bunun yanı sıra çalışma kapsamında kullanılan Web 2.0 uygulamalarının birçok özelliklerini daha önce bilmedikleri ancak bu eğitimler sayesinde yeni öğrendikleri tespit edilmiştir. Örnek olarak Canva’da QR kodu, kavram haritası, kavram karikatürü, çalışma kağıdı ve ekip oluşturma özelliklerini yeni öğrendikleri; Quizizz’i daha önce hiç kullanmadıkları bunun yerine Plickers kullandıkları; Wordwall’de hazır içerikleri ve bulmaca oluşturma özelliklerini yeni öğrendikleri; Google Classroom’da duyuru ve sınav yapma özelliklerini yeni öğrendikleri; Book Creator’u daha önce hiç kullanmadıkları ve herhangi bir alternatifini bilmedikleri; Animaker’ı daha önce hiç kullanmadıkları bunun yerine Powtoon kullandıkları; WordClouds’u daha önce hiç kullanmadıkları ve herhangi bir alternatifini bilmedikleri; Phet’i genel anlamda çok bilmedikleri ve deney malzemelerine yerine kullanılmasını çok işlevsel buldukları tespit edilmiştir. Bu bağlamda Web 2.0 uygulamaları sayesinde öğrencilerin dijital okuryazarlıklarının gelişeceğini ifade ettikleri ve dolayısıyla TPAB modeline olumlu baktıkları belirlenmiştir.

Bu sonuçlar ışığında ders planları da dikkate alındığında, öğretmen adayları tarafından olumlu dönütlerin alınmasından dolayı Web 2.0 uygulamalarına yönelik 9 hafta süresince verilen eğitimlerin çalışmanın amacına uygun şekilde öğretmen adayları üzerinde etkili olduğu yorumu yapılabilir. Literatür incelendiğinde bu sonuçları destekleyen çalışmalara rastlanmıştır. Dolayısıyla bu çalışmadan elde edilen sonuçlar literatürde yer alan çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile paralellik göstermektedir (Bünül, 2019; Çelen ve Tatlı, 2022; Çelik, 2021; Çetin ve Aktay, 2021; Erdoğan ve Yıldırım, 2023; Geçim ve Çetin, 2023; Gürsoy ve Göksun, 2019; Hasançebi ve Baydaş, 2020; Karakuş ve Er, 2021; Keçeci ve diğ., 2023; Kırımlı ve Demirerzen, 2022; Kuş Gürbey ve Büyük, 2024; Timur ve diğ., 2020; Yalman ve Başaran, 2018; Weller, 2013).

5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmanın ikinci alt probleminde, Web 2.0 uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının Dijital Okuryazarlıklarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğretmen adaylarına DOÖ ön test ve son testleri uygulanmıştır. Elde edilen verilerde DOÖ’nün ön test puan ortalamasının 66,07 iken, son test puan ortalamasının 71,71 olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının DOÖ ön test ve son test puanları arasında anlamlı

bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklemeler için t-testi uygulanmış olup analizler sonrası p değeri .000 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla DOÖ ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t=8.750$; $p<0.05$). Çalışma sonucu Dijital Okuryazarlık seviyesinde çıkan bu farkın 9 hafta süresince verilen Web 2.0 uygulamaları eğitiminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının ilk ve son ders planları incelendiğinde, genel anlamda son hazırlamış oldukları ders planlarının DO açısından geliştiği ortaya çıkmıştır. İlk ders planlarında genel olarak öğretmen adaylarının Youtube'dan video linki ekleme veya Web sitesi linki ekleme dışında başka herhangi bir teknolojik araç kullanımı yapmadıkları, bu linkleri çoğunlukla yanlış basamaklara entegre ettikleri ve daha çok geleneksel yöntemlere başvurdukları görülmüştür. Ancak son ders planlarına bakıldığında ise öğretmen adaylarının uygulama süresince anlatılan Canva, Wordwall, Quizizz, Animaker, Book Creator, Google Classroom, WordClouds ve Phet Web 2.0 uygulamalarını kullanmaları dikkat çekmiştir. Bu Web 2.0 uygulamalarının doğru kullanılıp kullanılmadığına bakıldığında ise genel anlamda Web 2.0 uygulamalarının göze çarpan yanlış bir kullanımına rastlanmamıştır. Örnek olarak ÖA3'ün ilk ders planının giriş basamağında "Basınç" konusuyla ilgili öğrencilere sözel sorular sorulduğu; keşfetme basamağında deneyler yapıldığı, açıklama basamağında sadece deneye yönelik sorular sorulduğu; derinleştirme basamağında etkinlik yapıldığı; değerlendirme basamağında ise sadece sorular sorulduğu görülmüştür. Ancak ÖA3'ün son planına bakıldığında ise giriş basamağında konuyla ilgili Canva'dan hazırlanan zihin ve kavram haritasının uygulandığı; keşfetme basamağında öğrencilerden deneyler yapıp bunları Canva'da raporlamalarını ve Google Classroom'a yüklemelerinin istendiği; açıklama basamağında Wordwall'de konunun önemli kavramlarına ulaşmaları sağlanıp Animaker'da animasyon aracılığıyla konu anlatımı yapıldığı; derinleştirme basamağında Phet ile konuya yönelik simülasyonlar gösterildiği; değerlendirme basamağında ise Quizizz'den online testler çözüldüğü, giriş basamağındaki Canva kavram haritasının tekrar uygulandığı ve WordClouds ile öğrenciler tarafından kelime bulutu oluşturulduğu görülmüştür. Bu anlamda ÖA3'ün ilk ve son ders planı kıyaslandığında Web 2.0 uygulamalarının kullanımına yönelik pozitif yönde bir gelişmenin olduğu söylenebilir. Dolayısıyla DO açısından da olumlu yönde bir gelişmenin olduğu ifade edilebilir.

Ayrıca öğretmen adayları ile gerçekleştirilen görüşmelerde de benzer veriler elde edilmiştir. Örnek olarak ÖA4'ün, *Genel olarak bilgisayar programları ile aram çok iyi olmamasına rağmen çok az zorlandım ama verilen eğitimler sayesinde uygulamaları rahatlıkla kullanabildim.*; ÖA7'nin, *Başta Web 2.0'lere önyargılıydım ama sonra dersler*

sayesinde zor olmadığını anladım hatta daha önce bu Web 2.0'leri öğrenmek isterdim. Sunumları ve uygulamaları ilk dinlememde bile Web 2.0'leri kullanabildim. Planıma yansıtırken de zorlanmadım bu anlamda.; ÖA22'nin, Stajda anlatılan Web 2.0 araçlarını kullanmaya başladım bile örn. değerlendirmede Wordwall ve sunumda da Canva'yı kullanışlı buluyorum. ve ÖA27'nin, Evet oldu örn. daha önce karekod oluşturmayı bilmiyordum ve bu dersler sayesinde öğrendim. Bu yüzden benim için faydalı oldu bu anlamda. Bir de örn. Canva'da kavram haritası ve karikatürü oluşturma özelliklerini bilmiyordum ve bu sayede staj derslerimde de kullandım. şeklindeki ifadelerden öğretmen adaylarının genel anlamda Web 2.0 uygulamalarına yönelik olumlu tutum geliştirdikleri görülmektedir (bkz. 4.1.). Öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamalarına yönelik olumlu yaklaşımlara sahip olmalarında verilen eğitimlerin katkısı olduğu söylenebilir. Bu bağlamda genel olarak değerlendirildiğinde DOÖ, ders planları ve görüşmelerden elde edilen sonuçlar paralellik göstermektedir.

Tüm bu sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, Web 2.0 uygulamalarının genel anlamda öğretmen adaylarının DO'larını olumlu yönde etki ettiği sonucuna varılmıştır. Literatüre bakıldığında Web 2.0 uygulamalarının fen bilgisi öğretmenlerinin DO düzeylerinde oluşturduğu olumlu değişimleri destekleyen bir çalışmaya rastlanmıştır. Dolayısıyla bu çalışmadan elde edilen sonuçlar literatürde yer alan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ile paralellik göstermektedir (Örnek, 2023).

DOÖ'nün alt boyutlarına yönelik ön test ve son test verileri de incelenmiştir. Elde edilen verilerde DOÖ'nün ilk alt boyutu olan 'Tutum' ön test puan ortalamasının 28,25 iken, son test puan ortalamasının 29,82 olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının 'Tutum' alt boyutundaki ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi uygulanmış olup analizler sonrası p değeri .001 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla 'Tutum' ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t=-3.806$; $p<0.05$). Çalışma sonucu 'Tutum' boyutunda çıkan bu farkın 9 hafta süresince verilen Web 2.0 uygulamaları eğitiminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yani Web 2.0 uygulamalarının genel anlamda öğretmen adaylarının 'Tutum' düzeylerine olumlu yönde etki ettiği sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda öğretmen adaylarının ilk ve son ders planları incelendiğinde son hazırlamış oldukları ders planlarının 'Tutum' alt boyutu açısından geliştiği ortaya çıkmıştır. İlk ders planlarında öğretmen adaylarının genel anlamda teknolojiyi kullanmadıkları veya sadece Youtube videoları kullandıkları ancak son planlarında derslerde anlatılan etkileşimli Web 2.0 uygulamalarına yer verdikleri

görülmüştür. Örnek olarak ÖA7'nin ilk ders planının giriş, keşfetme, açıklama ve değerlendirme basamaklarında hiçbir teknolojik araca yer vermediği sadece derinleştirme basamağında Youtube videosu linki eklediği görülmüştür. Ancak ÖA7'nin son ders planının giriş basamağında Canva'dan kavram haritası uygulandığı; keşfetme basamağında Phet'ten simülasyon gösterildiği; açıklama basamağında Animaker'dan animasyon izletildiği; derinleştirme basamağında Book Creator'dan hikaye dağıtıldığı; değerlendirme basamağında ise Wordwall'dan oyun oynandığı Web 2.0 uygulamalarının kullanıldığı belirlenmiştir. Bu anlamda ÖA7'nin ilk ve son ders planı kıyaslandığında ilk planda link eklemek dışında teknoloji kullanımı söz konusu değilken son planda beş tane işlevsel Web 2.0 uygulamasına yer verilmesinden dolayı 'Tutum' açısından olumlu yönde bir gelişme olduğu söylenebilir. Ayrıca öğretmen adayları ile gerçekleştirilen görüşmelerde de 'Tutum' alt boyutu ile uyuşan görüşmenin 12. sorusundan da benzer veriler elde edilmiştir. Örnek olarak 'Tutum' alt boyutunu destekleyen "Sizce Web 2.0 uygulamaları öğrencilerin öğrenmelerini desteklemek açısından kullanışlı mı? Neden?" sorusuna yönelik ÖA7'nin, *Evet çünkü dijital ortamlar genel olarak öğrenciler için ilgi çekicidir. Stajda da bu durumu gözlemleme imkanı buldum, öğrencilerde eğlenerek öğrenme gerçekleşiyor.* ve ÖA9'un, *Evet Web 2.'ler öğrenciler için çok etkili çünkü düz anlatımlı bir ders yerine konunun daha iyi anlaşılması sağlanır.* şeklindeki olumlu ifadeleri ile 'Tutum' düzeyinin arttığı ifade edilebilir (bkz. 4.1.). Bu bağlamda genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının DOÖ'nün 'Tutum' alt boyutu, görüşmenin 12. sorusu ve ders planlarından elde edilen sonuçlar paralellik göstermektedir.

Elde edilen verilerde DOÖ'nün ikinci alt boyutu olan 'Teknik' ön test puan ortalamasının 22,68 iken, son test puan ortalamasının 25,54 olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının 'Teknik' alt boyutundaki ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi uygulanmış olup analizler sonrası p değeri .000 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla 'Teknik' ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t=7.376; p<0.05$). Çalışma sonucu 'Teknik' boyutunda çıkan bu farkın 9 hafta süresince verilen Web 2.0 uygulamaları eğitiminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yani Web 2.0 uygulamalarının genel anlamda öğretmen adaylarının 'Teknik' düzeylerine olumlu yönde etki ettiği sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda öğretmen adaylarının ilk ve son ders planları incelendiğinde son hazırlamış oldukları ders planlarının 'Teknik' alt boyutu açısından geliştiği ortaya çıkmıştır. İlk ders planlarında öğretmen adaylarının genel anlamda ancak son planlarında görülmüştür. Örnek olarak ÖA20'nin ilk ders planının giriş basamağında

“Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” konusuna yönelik materyal getirildiği ve sorular sorulduğu; keşfetme basamağında hikaye okunup etkinlik yapmalarının istendiği; açıklama basamağında soru-cevap ile konu anlatımın yapıldığı; derinleştirme basamağında günlük hayattan sorular sorulduğu ve etkinlik yapıldığı; değerlendirme basamağında çalışma kağıdının çözüldüğü görülmüştür. Ancak ÖA20’nin son planına bakıldığında ise giriş basamağında konuyla ilgili getirilen materyale yönelik sorular sorulduğu, Canva’dan hazırlanan kavram karikatürünün gösterildiği ve WordClouds’tan kelime bulutunun uygulandığı; keşfetme basamağında Book Creator’dan hikaye okunduğu ve buna yönelik soruların sorulduğu, TGA etkinliğinin yapıldığı; açıklama basamağında Animaker’da hazırlanan animasyon ve Quizizz’den hazırlanan sunum ile konu anlatımı yapıldığı; derinleştirme basamağında etkinlik yapıldığı, Canva’dan konuya yönelik afiş hazırlamaları ve bunu Google Classroom’a yüklemelerinin istendiği; değerlendirme basamağında ise Wordwall oyunu oynandığı ve Google Classroom üzerinden test çözüldüğü belirlenmiştir. Bu anlamda ÖA20’nin ilk ve son ders planı kıyaslandığında ilk planında hiçbir teknolojinin kullanılmadığı ancak son ders planında her basamakta işlevsel Web 2.0 uygulamalarının kullanıldığı görülmüştür. Dolayısıyla ÖA20’nin ders planının ‘Teknik’ boyutu açısından olumlu yönde geliştiği söylenebilir. Ayrıca öğretmen adayları ile gerçekleştirilen görüşmelerde de ‘Teknik’ alt boyutu ile uyuşan görüşmenin 2. sorusundan da benzer veriler elde edilmiştir. Örnek olarak ‘Teknik’ alt boyutunu destekleyen “Web 2.0 uygulamalarını kullanırken zorlandınız mı? Ne gibi zorluklar yaşadınız?” sorusuna yönelik ÖA4’ün, *Genel olarak bilgisayar programları ile aram çok iyi olmamasına rağmen çok az zorlandım ama verilen eğitimler sayesinde uygulamaları rahatlıkla kullanabildim.*; ÖA7’nin, *Bilgisayarda uygulama kısmında zorlanmadım sadece örn. WordClouds’un Türkçe desteği olmadığı için İngilizce kısmında zorlandım ama bunu da çevirici ile hallettim. Ama genel olarak çok zorlanmadım.* ve ÖA14’ün, *Zorlanmadım çünkü bence kolaydı Web 2.0’leri kullanmak.* şeklindeki olumlu ifadeleri ile ‘Teknik’ düzeyinin arttığı ifade edilebilir (bkz. 4.1.). Bu bağlamda genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının DOÖ’nün ‘Teknik’ alt boyutu, görüşmenin 2. sorusu ve ders planlarından elde edilen sonuçlar paralellik göstermektedir.

Elde edilen verilerde DOÖ’nün üçüncü alt boyutu olan ‘Bilişsel’ ön test puan ortalamasının 8,39 iken, son test puan ortalamasının 8,89 olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının ‘Bilişsel’ alt boyutundaki ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi uygulanmış olup analizler sonrası p değeri .017 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla ‘Bilişsel’ ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir

($t=-2.553$; $p<0.05$). Çalışma sonucu ‘Bilişsel’ boyutunda çıkan bu farkın 9 hafta süresince verilen Web 2.0 uygulamaları eğitiminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yani Web 2.0 uygulamalarının genel anlamda öğretmen adaylarının ‘Bilişsel’ düzeylerine olumlu yönde etki ettiği sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda öğretmen adaylarının ilk ve son ders planları incelendiğinde son hazırlamış oldukları ders planlarının ‘Bilişsel’ alt boyutu açısından geliştiği ortaya çıkmıştır. İlk ders planlarında öğretmen adaylarının genel anlamda ancak son planlarında görülmüştür. Örnek olarak ÖA15’in ilk ders planının giriş basamağında “Güneş sistemi ve ötesi” konusuna yönelik materyal getirilip sorular sorulduğu; keşfetme basamağında Youtube videosu (link eklenerek) izletilip tartışma yapıldığı; açıklama basamağında tahtaya kavram haritası çizilerek konu anlatımı yapıldığı; derinleştirme basamağında öğrencilerden proje tasarımının istendiği; değerlendirme basamağında kitaptan test çözüldüğü görülmüştür. Ancak ÖA15’in son planına bakıldığında giriş basamağında konuya yönelik materyal getirilip sorular sorulduğu; keşfetme basamağında Youtube videosu (Canva’dan QR kodu eklenerek) izletilip tartışma yapıldığı; açıklama basamağında Canva’dan hazırlanan kavram haritası ile konu anlatımı yapıldığı; derinleştirme basamağında öğrencilerden proje tasarımının istendiği ve bunları raporlayarak Google Classroom’a yüklemeleri istendiği; değerlendirme basamağında hem kitaptan test çözüldüğü hem de Wordwall’den oyun oynandığı görülmüştür. Bu bağlamda Web 2.0 uygulamaları gibi farklı teknolojilerin son ders planında yer verilmesinden ve bunların doğru kullanılmasından dolayı ‘Bilişsel’ açıdan olumlu yönde bir gelişmenin olduğu söylenebilir. Ayrıca öğretmen adayları ile gerçekleştirilen görüşmelerde de ‘Bilişsel’ alt boyutu ile uyuşan görüşmenin 11. sorusundan da benzer veriler elde edilmiştir. Örnek olarak ‘Bilişsel’ alt boyutunu destekleyen “Web 2.0 uygulamalarının fen dersi için gerekli olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?” sorusuna yönelik ÖA14’ün, *Gerekli ama öğrencinin teknolojiye yatkınlığı gibi şartlara bağlı. Genel olarak şartlar iyi olursa kullanırdım. Günlük hayatta da teknolojiyle iç içe bir yaşam olduğu için daha kalıcı öğrenme olur.* ve ÖA22’nin, *Evet gerekli çünkü Web 2.0 araçları sayesinde öğrenci daha aktif olur, öğrenme kolaylaşır, eğlenceli ortam sağlanır. Öğrencilerin sevebileceği türden ortamlar bunlar.* şeklindeki olumlu ifadeleri ile ‘Bilişsel’ düzeyinin arttığı ifade edilebilir (bkz. 4.1.). Bu bağlamda genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının DOÖ’nün ‘Bilişsel’ alt boyutu, görüşmenin 11. sorusu ve ders planlarından elde edilen sonuçlar paralellik göstermektedir.

Elde edilen verilerde DOÖ’nün dördüncü alt boyutu olan ‘Sosyal’ ön test puan ortalamasının 6,75 iken, son test puan ortalamasının 7,46 olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının ‘Sosyal’ alt boyutundaki ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık

olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi uygulanmış olup analizler sonrası p değeri .001 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla ‘Sosyal’ ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t=-3.873$; $p<0.05$). Çalışma sonucu ‘Sosyal’ boyutunda çıkan bu farkın 9 hafta süresince verilen Web 2.0 uygulamaları eğitiminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yani Web 2.0 uygulamalarının genel anlamda öğretmen adaylarının ‘Sosyal’ düzeylerine olumlu yönde etki ettiği sonucuna varılmıştır.

Elde edilen bu sonuçların ışığında, Web 2.0 uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının DO ve DO alt boyutlarını olumlu yönde geliştirdiği yorumu yapılabilir. Buradan yola çıkılarak DOÖ’den elde edilen sonuçlar dikkate alındığında, Web 2.0 uygulamalarına yönelik 9 hafta süresince verilen eğitimlerin çalışmanın amacına uygun şekilde etkili olduğu söylenebilir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar literatürde yer alan çalışmadan elde edilen sonuçlar ile paralellik göstermektedir (Baki, 2022; Balcı, 2023; Ekemen, 2022; Kurt ve diğ., 2022; Örnek, 2023). Buradan yola çıkılarak fen alanında Web 2.0 uygulamalarının dijital okuryazarlığa etkisini araştıran yetersiz sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Bu bağlamda bu çalışmanın alan yazına fen alanı açısından zenginlik katacağı düşünülmektedir.

5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmanın üçüncü alt probleminde, Web 2.0 uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğretmen adaylarına TPABÖ ön test ve son testleri uygulanmıştır. Elde edilen verilerde TPABÖ’nün ön test puan ortalamasının 156,54 iken, son test puan ortalamasının 186,64 olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının TPABÖ ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi uygulanmış olup analizler sonrası p değeri .000 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla TPABÖ ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t=-8.981$; $p<0.05$). Çalışma sonucu Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi seviyesinde çıkan bu farkın 9 hafta süresince verilen Web 2.0 uygulamaları eğitiminden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Aynı zamanda öğretmen adaylarının ders planları incelendiğinde, hazırlanan ders planlarında öğretmen adaylarının genel olarak birbirinden farklı konular seçtikleri ortaya çıkmıştır. Bunun yanı sıra ilk ve son ders planları incelendiğinde genel anlamda son hazırlamış oldukları ders planlarının TPAB açısından geliştiği ortaya çıkmıştır. İlk ders

planlarında genel olarak öğretmen adaylarının sadece Youtube'dan video ekleme durumu veya Web sitesi kullanımı gibi teknolojik araç kullanımı söz konusuysen, son ders planlarında uygulama süresince anlatılan Canva, Wordwall, Quizizz, Animaker, Book Creator, Google Classroom, WordClouds ve Phet Web 2.0 uygulamalarına yer vermeleri dikkat çekmiştir. Örnek olarak ÖA7'nin teknolojik araç olarak ilk hazırlamış olduğu ders planının sadece derinleştirme basamağında video linki kullanıldığı ancak son ders planının giriş basamağında Canva; keşfetme basamağında Phet; açıklama basamağında Animaker; derinleştirme basamağında Book Creator; değerlendirme basamağında Wordwall Web 2.0 uygulamalarının kullanıldığı görülmüştür. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının kullandıkları her bir Web 2.0 uygulamasının 5E ders planının hangi aşamasında kullanıldığı incelendiğinde ise, Canva'nın genel anlamda kavram haritası olarak giriş basamağında ve sunum olarak açıklama basamağında kullanıldığı; Wordwall'un genel olarak oyunlaştırma şeklinde değerlendirme basamağında kullanıldığı; Quizizz'in genel olarak online test şeklinde değerlendirme basamağında kullanıldığı; Animaker'ın genel olarak animasyon olarak açıklama ve derinleştirme basamaklarında kullanıldığı; Book Creator'ın genel anlamda deney raporu olarak keşfetme basamağında ve dijital hikaye olarak açıklama ile derinleştirme basamaklarında kullanıldığı; Google Classroom'un genel olarak sanal sınıf olarak değerlendirme basamağında kullanıldığı; WordClouds'un genel anlamda kelime bulutu olarak giriş basamağında kullanıldığı; Phet'in genel anlamda simülasyon olarak keşfetme ve derinleştirme basamaklarında kullanıldığı görülmüştür. Bu Web 2.0 uygulamalarının entegre edildikleri 5E ders planı basamakları ve kullanım amaçları değerlendirildiğinde ise öğretmen adaylarının genel anlamda Web 2.0 uygulamalarını doğru kullandıkları söylenebilir. Ders planları TPAB açısından değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının neredeyse tamamına yakını TPAB Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği'nden ilk ders planlarında çoğunlukla 4 puan, son planlarında ise genel olarak 12-14 puan arasında sonuçlar elde etmelerinden dolayı TPAB'nin olumlu yönde geliştiği söylenebilir. Öğretmen adaylarının farklı teknolojileri ders planlarında yer vermelerinde ve teknolojiye yönelik olumlu yaklaşıma sahip olmalarında verilen eğitimlerin katkısı olduğu düşünülmektedir.

Ayrıca öğretmen adayları ile gerçekleştirilen görüşmelerde de benzer veriler elde edilmiştir. Örnek olarak ÖA4'ün, *Ders planları Web 2.0'lerle desteklenmeli çünkü düz anlatımdan kurtarır, öğrenciler kitap/testten farklı bir teknik görürler çünkü bunlar yeterince görsel içermiyor, çeşitlilik yok bu yüzden öğrenmeyi kısıtlar. Web 2.0 daha kapsamlı, kalıcı öğrenme olur, kazanımlar daha iyi öğretilir ve bence daha dikkat*

çekici.; ÖA7'nin, Başta Web 2.0'lere önyargılıydım ama sonra dersler sayesinde zor olmadığını anladım hatta daha önce bu Web 2.0'leri öğrenmek isterdim.; ÖA14'ün, Genel olarak Web 2.0'ler etkili ve kullanışlı. Google Classroom, Phet ve Canva'yı kullanırdım. Google classroom öğrencilerin de dikkatini çeker, motive eder bence. Phet ve Canva; soyut kavramları somutlaştırır, görselleştirir, birçok ihtiyacı karşılarlar. şeklindeki ifadelerden öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamalarına yönelik olumlu cevaplar verdikleri görülmektedir (bkz. 4.1.).

Bunun yanı sıra DOÖ'den elde edilen sonuçlar TPAB açısından ele alınmıştır. Bu anlamda DOÖ'nün ön test puan ortalaması 66,07 ve son test puan ortalamasının 71,71 olmasından dolayı TPAB'nin olumlu yönde geliştiği söylenebilir. Buna ek olarak DOÖ'nün tamamından alınan puanlarda son test lehine ($t=-8.750$; $p<0.05$) anlamlı bir farklılık olmasından dolayı öğretmen adaylarının TPAB'lerinde de pozitif yönde bir gelişme olduğu çıkarımı yapılabilir. Çünkü her iki ölçekte de birbirine benzer ifadelerin yer almasından dolayı TPAB ile DO'nun birbiriyle bağlantılı olduğu düşünülmektedir. Literatüre bakıldığında elde edilen bu sonucu destekleyen benzer bir çalışmayla karşılaşılmıştır (Fazilla, Yus ve Muthmainnah, 2022). Bu bağlamda genel olarak değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının TPABÖ, TPAB Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği, görüşme, DOÖ ve ders planı sonuçları paralellik göstermektedir.

Tüm bu sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde Web 2.0 uygulamalarının genel anlamda öğretmen adaylarının TPAB'lerini olumlu yönde etki ettiği sonucuna varılmıştır. Literatür incelendiğinde Web 2.0 uygulamalarının öğretmen adaylarının TPAB düzeylerinde oluşturduğu olumlu değişimleri destekleyen çalışmalara rastlanmıştır. Dolayısıyla bu çalışmadan elde edilen sonuçlar literatürde yer alan çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile paralellik göstermektedir (Alazcıoğlu, 2016; Bayrak ve Bayrak, 2021; Jimoyiannis, 2015; Koh ve Chai, 2015; Tatlı, Akbulut ve Altınışık, 2016; Wright, 2017).

TPABÖ'nün alt boyutlarına yönelik ön test ve son test verileri de incelenmiştir. Elde edilen verilerde TPABÖ'nün ilk alt boyutu olan 'Teknolojik Bilgi' ön test puan ortalamasının 45,46 iken, son test puan ortalamasının 54,89 olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının 'Teknolojik Bilgi' alt boyutundaki ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi uygulanmış olup analizler sonrası p değeri .000 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla 'Teknolojik Bilgi' ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t=-6.853$; $p<0.05$). Çalışma sonucu 'Teknolojik Bilgi' boyutunda çıkan bu farkın 9 hafta süresince verilen Web 2.0 uygulamaları eğitiminden kaynaklandığı

düşünülmektedir. Yani Web 2.0 uygulamalarının genel anlamda öğretmen adaylarının ‘Teknolojik Bilgi’ düzeylerine olumlu yönde etki ettiği sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda öğretmen adaylarının ilk ve son ders planları incelendiğinde son hazırlamış oldukları ders planlarının da ‘Teknolojik Bilgi’ alt boyutu açısından geliştiği ortaya çıkmıştır. İlk ders planlarında öğretmen adaylarının genel olarak sadece Youtube’den video eklemeleri veya Google üzerinden araştırma yapma gibi kısıtlı teknoloji kullanımı söz konusuysen son planlarında Web 2.0 uygulamalarına fazlasıyla yer verdikleri görülmüştür. Web 2.0 uygulamalarının hangi aşamalarda ve ne derece etkili kullanıldığına bakıldığında genel anlamda doğru bir kullanım olduğu görülmüştür. Örnek olarak ÖA14’ün ilk ders planının giriş basamağında “Biyçeşitlilik” konusuyla ilgili öğrencilere sözel sorular sorulduğu; keşfetme basamağında okul dışı öğrenme düzenlenip internet veya sunu aracılığı ile öğrencilere birlikte nesli tükenmiş canlılar ile ilgili araştırma yapıldığı; açıklama basamağında geleneksel yöntemlerle tanımlar verildiği; derinleştirme basamağında biyçeşitliliği korumaya yönelik öğrencilerden proje oluşturmalarının istendiği; değerlendirme basamağında ise öğrencilerden biyçeşitlilik konusu ile ilgili kompozisyon yazmalarının istendiği görülmüştür. Ancak ÖA14’ün son planına bakıldığında ise giriş basamağında konuyla ilgili Canva’dan hazırlanan bir poster kullanıldığı; keşfetme basamağında hayvanat bahçesine gezi düzenlenip besin piramidi ile etkinlik yapıldığı; açıklama basamağında ise ilk plandaki geleneksel anlatımın aksine öğrencileri sürece dahil etmek amacıyla onlardan kompozisyon yazılması ve Google Classroom’da paylaşımlarının istendiği, ayrıca Phet ile konunun pekiştirildiği; derinleştirme basamağında konuyla ilgili beyin fırtınası yapıldığı; değerlendirme basamağında ise Wordwall’de biyçeşitlilik ile ilgili bulmaca etkinliği yapıldığı görülmüştür. Bu anlamda ÖA14’ün ilk ve son ders planı kıyaslandığında ilk planda neredeyse hiçbir şekilde teknoloji kullanımı söz konusu değilken son planda dört tane Web 2.0 uygulamasına yer verilmesinden ve bunların da doğru kullanılmasından dolayı ‘Teknolojik Bilgi’ açısından olumlu yönde bir gelişme olduğu söylenebilir. Ders planları TPAB Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği’ne göre değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının ders planları için seçtikleri teknolojik araçlarının, öğretim programı kazanımları ve öğretim teknikleri ile ne şekilde uyumlu olduğuna bakıldığı ‘Teknoloji Seçimleri’ adlı 3. kriterden ilk planlarda genel olarak 1 puan, son planlarda çoğunlukla 3 puan aldıkları görülmüştür. Bu puan artışı öğretmen adaylarının ‘Teknolojik Bilgi’ düzeylerindeki olumlu yöndeki gelişmeyi desteklemektedir. Ayrıca ‘Teknolojik Bilgi’ alt boyutu ile uyuşan görüşmenin 2. sorusundan da benzer veriler elde edilmiştir. Örnek olarak ‘Teknolojik Bilgi’ alt boyutunu destekleyen “Web 2.0

uygulamalarını kullanırken zorlandınız mı? Ne gibi zorluklar yaşadınız?” sorusuna yönelik ÖA7’nin, *Bilgisayarda uygulama kısmında zorlanmadım sadece örn. WordClouds’ta Türkçe desteği olmadığı için İngilizce kısmında zorlandım ama bunu da çevirici ile hallettim. Genel olarak çok zorlanmadım.* ve ÖA9’un, *Genel olarak teknolojiyi çok kullanmıyorum, o yüzden ilk başta birazcık zorlandım fakat sonra kullanmaya başlayınca alıştım ve hiç zor olmadı.* şeklindeki olumlu ifadeleri ile ‘Teknolojik Bilgi’ düzeyinin arttığı görülmektedir (bkz. 4.1.). (bkz. 4.1.). Bunun yanı sıra DOÖ’deki ‘Tutum’ ve ‘Teknik’ alt boyutlarında yer alan ifadeler ile TPABÖ’deki ‘Teknolojik Bilgi’ alt boyutundaki ifadeler birbiriyle benzerlik gösterdiği görülmüştür. Bu anlamda ‘Tutum’ alt boyutunun ön test puan ortalaması 28,25 ve son test puan ortalaması 29,82; ‘Teknik’ alt boyutunun ön test puan ortalaması 22,68 ve son test puan ortalamasının 25,54 olmasından dolayı ‘Teknolojik Bilgi’ düzeyinin olumlu yönde geliştiği söylenebilir. Buna ek olarak ‘Tutum’ adlı alt boyutunda son test lehine ($t=-3.806$; $p<0.05$); ‘Teknik’ adlı alt boyutu için son test lehine ($t=-7.376$; $p<0.05$) anlamlı bir farklılık olmasından dolayı öğretmen adaylarının ‘Teknolojik Bilgi’ düzeylerinde pozitif yönde bir gelişme olduğu çıkarımı yapılabilir. Bu bağlamda genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının TPABÖ’nün ‘Teknolojik Bilgi’ alt boyutu, TPAB Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği’nin 3. kriteri, görüşmenin 2. sorusu, DOÖ’nün ‘Tutum’ ile ‘Teknik’ alt boyutu ve ders planlarından elde edilen sonuçlar paralellik göstermektedir.

Elde edilen verilerde TPABÖ’nün ikinci alt boyutu olan ‘Pedagojik Bilgi’ ön test puan ortalamasının 20,25 iken, son test puan ortalamasının 24,07 olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının ‘Pedagojik Bilgi’ alt boyutundaki ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi uygulanmış olup analizler sonrası p değeri .000 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla ‘Pedagojik Bilgi’ ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t=-6.671$; $p<0.05$). Çalışma sonucu ‘Pedagojik Bilgi’ boyutunda çıkan bu farkın 9 hafta süresince verilen Web 2.0 uygulamaları eğitiminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yani Web 2.0 uygulamalarının genel anlamda öğretmen adaylarının ‘Pedagojik Bilgi’ düzeylerine olumlu yönde etki ettiği sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda öğretmen adaylarının ilk ve son ders planları incelendiğinde son hazırlamış oldukları ders planlarının ‘Pedagojik Bilgi’ alt boyutu açısından geliştiği ortaya çıkmıştır. İlk ders planlarında öğretmen adaylarının daha çok soru-cevap, düz anlatım, gösteri deneyi, kitaptan test çözme gibi klasik yöntemlere başvurdukları ancak son ders planlarına bunlara ek olarak Canva’dan çalışma kağıdı, afiş, kavram haritası veya kavram karikatürü, Phet’ten simülasyon, Wordwall veya Quizizz’den değerlendirme, Google Classroom’dan ödev

paylaşımı, Book Creator'dan deney raporu veya bilimsel hikaye, WordClouds'ta kelime bulutu, Animaker'dan animasyon gibi teknolojiye dayanan yöntemler kullandıkları görülmüştür. Son planlarda tercih edilen Web 2.0 uygulamalarına dayanan yöntemlerin hangi aşamalarda ve ne derece doğru kullanıldığına bakıldığında genel anlamda doğru bir kullanım olduğu görülmüştür. Örnek olarak ÖA3'ün ilk ders planının giriş basamağında "Basınç" konusuyla ilgili öğrencilere sözel sorular sorulduğu; keşfetme basamağında deneyler yapıldığı, açıklama basamağında sadece deneye yönelik sorular sorulduğu; derinleştirme basamağında etkinlik yapıldığı; değerlendirme basamağında ise sadece sorular sorulduğu görülmüştür. Ancak ÖA3'ün son planına bakıldığında ise giriş basamağında konuyla ilgili Canva'dan hazırlanan zihin ve kavram haritasının uygulandığı; keşfetme basamağında öğrencilerden deneyler yapıp bunları Canva'da raporlamalarını ve Google Classroom'a yüklemelerinin istendiği; açıklama basamağında Wordwall'de konunun önemli kavramlarına ulaşmaları sağlanıp Animaker'da animasyon aracılığıyla konu anlatımı yapıldığı; derinleştirme basamağında Phet ile konuya yönelik simülasyonlar gösterildiği; değerlendirme basamağında ise Quizizz'den online testler çözüldüğü, giriş basamağındaki Canva kavram haritasının tekrar uygulandığı ve WordClouds ile öğrenciler tarafından kelime bulutu oluşturulduğu görülmüştür. Bu anlamda ÖA3'ün ilk ve son ders planı kıyaslandığında ilk planda kullanılan konu öğretimi açısından genel olarak yetersiz olduğu ancak son ders planında kullanılan yöntemlerin etkili kullanıldığı ve tercih edilen Web 2.0 uygulamalarının bu yöntemleri başarılı bir şekilde desteklediği dikkat çekmiştir. Buradan yola çıkılarak 'Pedagojik Bilgi' açısından olumlu yönde bir gelişme olduğu söylenebilir. Ders planları TPAB Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği'ne göre değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının ders planlarındaki teknolojik araçların öğretim tekniklerini destekleyip desteklemediklerine bakıldığı 'Öğretim Stratejileri ve Teknolojiler' adlı 2. kriterden, ilk planlarda çoğunlukla 1 puan, son planlarda genel olarak 2-3 puan arasında puanlar aldıkları görülmüştür. Bu puan artışı öğretmen adaylarının 'Pedagojik Bilgi' düzeylerindeki olumlu yöndeki gelişmeyi desteklemektedir. Ayrıca 'Pedagojik Bilgi' alt boyutu ile uyuşan görüşmenin 5. sorusundan da benzer veriler elde edilmiştir. Örnek olarak 'Pedagojik Bilgi' alt boyutunu destekleyen "Ders planlarını hazırlamakta zorlandınız mı? Ne gibi zorluklar yaşadınız?" sorusuna yönelik ÖA7'nin, *Hayır çok zorlanmadım. Planımdaki konum bence Web 2.0 uygulaması kullanıma uygundu. İlk başta Web 2.0'leri kullanmayı korkuyordum ve önyargılıydım ama verilen eğitimler sonrasında bunlar yok oldu çünkü dersler çok etkili oldu.* ve ÖA14'ün, *Hayır genel olarak zorlanmadım sadece Web 2.0'leri planıma entegre etmek isterken kazanıma uydurma konusunda zorlandım biraz.*

şeklindeki olumlu ifadeleri ile ‘Pedagojik Bilgi’ düzeyinin arttığı görülmektedir (bkz. 4.1.). Bunun yanı sıra DOÖ’deki ‘Bilişsel’ alt boyunda yer alan ifadeler ile TPABÖ’deki ‘Pedagojik Bilgi’ alt boyutundaki ifadeler birbiriyle benzerlik gösterdiği görülmüştür. Bu anlamda ‘Bilişsel’ alt boyutunun ön test puan ortalaması 8,39 ve son test puan ortalamasının 8,89 olmasından dolayı ‘Pedagojik Bilgi’ düzeyinin olumlu yönde geliştiği söylenebilir. Buna ek olarak ‘Bilişsel’ adlı alt boyutunda son test lehine ($t=-6.671$; $p<0.05$) anlamlı bir farklılık olmasından dolayı öğretmen adaylarının ‘Pedagojik Bilgi’ düzeylerinde pozitif yönde bir gelişme olduğu çıkarımı yapılabilir. Bu bağlamda genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının TPABÖ’nün ‘Pedagojik Bilgi’ alt boyutu, TPAB Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği’nin 2. kriteri, görüşmenin 5. sorusu, DOÖ’nün ‘Bilişsel’ alt boyutu ve ders planlarından elde edilen sonuçlar paralellik göstermektedir.

Elde edilen verilerde TPABÖ’nün üçünü alt boyutu olan ‘Alan Bilgisi’ ön test puan ortalamasının 18,25 iken, son test puan ortalamasının 22,11 olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının ‘Alan Bilgisi’ alt boyutundaki ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi uygulanmış olup analizler sonrası p değeri .000 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla ‘Alan Bilgisi’ ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t=-5.416$; $p<0.05$). Çalışma sonucu ‘Alan Bilgisi’ boyutunda çıkan bu farkın 9 hafta süresince verilen Web 2.0 uygulamaları eğitiminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yani Web 2.0 uygulamalarının genel anlamda öğretmen adaylarının ‘Alan Bilgisi’ düzeylerine olumlu yönde etki ettiği sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda öğretmen adaylarının ilk ve son ders planları incelendiğinde son hazırlamış oldukları ders planlarının ‘Alan Bilgisi’ alt boyutu açısından geliştiği ortaya çıkmıştır. İlk ders planlarında öğretmen adaylarının ‘Alan Bilgisi’ ile ilgili örneklerde genel anlamda çok yeterli olmadıkları ancak son ders planlarında geliştirdikleri etkinliklerle ve kullandıkları teknolojilerle bu anlamda geliştikleri görülmüştür. Örnek olarak ÖA18’in ilk ders planının giriş basamağında “Asit ve Bazlar” konusuna yönelik sorular sorulduğu ve görseller gösterildiği; keşfetme basamağında deney yapıldığı, açıklama basamağında deneyden yola çıkılarak açıklama yapıldığı; derinleştirme basamağında günlük hayattan sorular sorulup istasyon tekniğinin uygulandığı; değerlendirme basamağında konuya yönelik sorular sorulduğu görülmüştür. Ancak ÖA18’in son planına bakıldığında ise giriş basamağında WordClouds ile kelime bulutu uygulandığı ve Canva’dan görseller gösterildiği; keşfetme basamağında BookCreator’da yer alan deneyin yapılmasının istendiği ve Phet’ten simülasyon gösterildiği; açıklama basamağında Canva’dan hem kavram haritası hem de kavram karikatürü ile konu anlatıldığı; derinleştirme

basamağında Animaker ile animasyon izletilip Canva'dan çalışma kağıdı ile günlük hayat arasında bağlantılı kurulduğu; değerlendirme basamağında ise Wordwall, Canva ve Quizizz'den değerlendirmeler yapıldığı görülmüştür. Bu anlamda ÖA18'in ilk ve son ders planı kıyaslandığında ilk plandaki tercih edilen konu öğretiminin genel anlamda etkili olmadığı ancak son ders planında revize edilen konu öğretiminin yeterli olduğu ve seçilen Web 2.0 uygulamalarının konu öğretimini başarılı bir şekilde desteklediği dikkat çekmiştir. Buradan yola çıkılarak 'Alan Bilgisi' açısından olumlu yönde bir gelişme olduğu söylenebilir. Ders planları TPAB Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği'ne göre değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının ders planlarındaki teknolojik araçlar ile öğretim programı kazanımları arasındaki uyuma bakıldığı 'Öğretim Programı Hedefleri ve Teknolojiler' adlı 1. kriterden ilk planlarda çoğunlukla 1 puan, son planlarda genel olarak 2-3 puan arasında puanlar aldıkları görülmüştür. Bu puan artışı öğretmen adaylarının 'Alan Bilgisi' düzeylerindeki olumlu yöndeki gelişmeyi desteklemektedir. Ayrıca 'Alan Bilgisi' alt boyutu ile uyuşan görüşmenin 12. sorusundan da benzer veriler elde edilmiştir. Örnek olarak 'Alan Bilgisi' alt boyutunu destekleyen "Sizce Web 2.0 uygulamaları öğrencilerin öğrenmelerini desteklemek açısından kullanışlı mı? Neden?" sorusuna yönelik ÖA4'ün, "Evet kullanışlı ama örn. Google Classroom evde kullanmak için çok kullanışlı gelmedi eğer veli kullanmayı bilmiyorsa. Bu yüzden Web 2.0 seçerken aile yapısını dikkat ederek uygun araç seçerdim. Ama anlatılan çoğu Web 2.0 aracını öğrencinin öğrenmesini destekleyici nitelikte çünkü duyu organlarına hitap ediyor. ve ÖA27'nin, Evet etkili. Google classroom ile ödev direkt atılabiliyor, kağıttan kurtarır. Phet evde/okulda deneyden zaman tasarruf sağlar. Canva ile afiş kolay hazırlanıyor." şeklindeki olumlu ifadeleri ile 'Alan Bilgisi' düzeyinin arttığı görülmektedir (bkz. 4.1.). Bunun yanı sıra DOÖ'deki 'Bilişsel' alt boyutunda yer alan ifadeler ile TPABÖ'deki 'Alan Bilgisi' alt boyutundaki ifadeler birbiriyle benzerlik gösterdiği görülmüştür. Bu anlamda 'Bilişsel' alt boyutunun ön test puan ortalaması 8,39 ve son test puan ortalamasının 8,89 olmasından dolayı 'Alan Bilgisi' düzeyinin olumlu yönde geliştiği söylenebilir. Buna ek olarak 'Bilişsel' adlı alt boyutunda son test lehine ($t=-6.671$; $p<0.05$) anlamlı bir farklılık olmasından dolayı öğretmen adaylarının 'Alan Bilgisi' düzeylerinde pozitif yönde bir gelişme olduğu çıkarımı yapılabilir. Bu bağlamda genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının TPABÖ'nün 'Alan Bilgisi' alt boyutu, TPAB Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği'nin 1. kriteri, görüşmenin 12. sorusu, DOÖ'nün 'Bilişsel' alt boyutu ve ders planlarından elde edilen sonuçlar paralellik göstermektedir.

Elde edilen verilerde TPABÖ'nün dördüncü alt boyutu olan 'Teknolojik Pedagojik Bilgi' ön test puan ortalamasının 14,25 iken, son test puan ortalamasının 17,43 olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının 'Teknolojik Pedagojik Bilgi' alt boyutundaki ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi uygulanmış olup analizler sonrası p değeri .000 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla 'Teknolojik Pedagojik Bilgi' ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t=-6.148$; $p<0.05$). Çalışma sonucu 'Teknolojik Pedagojik Bilgi' boyutunda çıkan bu farkın 9 hafta süresince verilen Web 2.0 uygulamaları eğitiminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yani Web 2.0 uygulamalarının genel anlamda öğretmen adaylarının 'Teknolojik Pedagojik Bilgi' düzeylerine olumlu yönde etki ettiği sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda öğretmen adaylarının ilk ve son ders planları incelendiğinde son hazırlamış oldukları ders planlarının 'Teknolojik Pedagojik Bilgi' alt boyutu açısından geliştiği ortaya çıkmıştır. İlk ders planlarında öğretmen adaylarının genel olarak kullandıkları yöntemlere uygun teknolojik araç seçmekte yetersiz kaldıkları veya teknolojik araçlara çok fazla yer vermedikleri ancak son ders planlarında bu anlamda geliştikleri görülmüştür. Örnek olarak ÖA21'in ilk ders planının giriş basamağında "Kuvvet ve Enerji" konusuyla ilgili materyaller getirilerek sorular sorulduğu; keşfetme basamağında deney yapıldığı; açıklama basamağında deneyden yola çıkılarak konu anlatımı yapıldığı; derinleştirme basamağında günlük hayattan sorular sorulup Youtube'dan video izletildiği; değerlendirme basamağında test çözüldüğü görülmüştür. Ancak ÖA21'in son planına bakıldığında ise giriş basamağında "Kuvvet ve Enerji" konusuyla ilgili materyaller getirilerek sorular sorulduğu; keşfetme basamağında Canva'daki deneyin yapılmasının istendiği; açıklama basamağında Animaker'da hazırlanan animasyon izletilip sorular sorulduğu ve anlatım yapıldığı; derinleştirme basamağında Book Creator'da hazırlanan gazete haberi gösterilerek tartışma yapıldığı ve Youtube'dan video izletildiği; değerlendirme basamağında Wordwall ile oyunlar oynandığı görülmüştür. Bu anlamda ÖA21'in ilk ve son ders planı kıyaslandığında ilk plandaki tercih edilen yöntemlerin sadece Youtube videosu ile desteklendiği, dolayısıyla teknoloji kullanımı açısından yetersiz kaldığı görülmektedir. Ancak son ders planındaki yöntemlerin birçok Web 2.0 uygulaması ile desteklenmesiyle ve ders planının bu şekilde daha işlevsel olmasından dolayı 'Teknolojik Pedagojik Bilgi' açısından olumlu yönde bir gelişme olduğu söylenebilir. Ders planları, TPAB Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği'ne göre değerlendirildiğinde ise, öğretmen adaylarının ders planlarındaki teknolojik araçların öğretim tekniklerini destekleyip desteklemediklerine bakıldığı 'Öğretim Stratejileri ve Teknolojiler' adlı 2. kriterden ilk

planlarda çoğunlukla 1 puan, son planlarda genel olarak 2-3 puan arasında puanlar aldıkları görülmüştür. Bu puan artışı öğretmen adaylarının ‘Teknolojik Pedagojik Bilgi’ düzeylerindeki olumlu yöndeki gelişmeyi desteklemektedir. Ayrıca ‘Teknolojik Pedagojik Bilgi’ alt boyutu ile uyuşan görüşmenin 10. sorusundan da benzer veriler elde edilmiştir. Örnek olarak ‘Teknolojik Pedagojik Bilgi’ alt boyutunu destekleyen “Mesleki hayatınızda Web 2.0 uygulamalarını kullanır mıydınız? Neden?” sorusuna yönelik ÖA14’ün, *Öğrencinin durumuna bağlı örn. köy okullarında çok fazla veya hiç kullanamayabilirdi. Yani okulun yapısına ve genel şartlara bağlı. Google Classroom ödev takibi ve çalışmalar için iyi. Canva da girişte dikkat çekmek için uygun. Phet ise derinleştirmede kullanışlı.* ve ÖA22’nin, *Stajda anlatılan Web 2.0 araçlarını kullanmaya başladım bile örn. değerlendirmede Wordwall ve sunumda da Canva’yı kullanışlı buluyorum.* şeklindeki olumlu ifadeleri ile ‘Teknolojik Pedagojik Bilgi’ düzeyinin arttığı (bkz. 4.1.). Bunun yanı sıra DOÖ’deki ‘Teknik’ adlı alt boyutunda yer alan ifadeler ile TPABÖ’deki ‘Teknolojik Pedagojik Bilgi’ alt boyutundaki ifadeler birbiriyle benzerlik gösterdiği görülmüştür. Bu anlamda ‘Teknik’ alt boyutunun ön test puan ortalaması 22,68 ve son test puan ortalamasının 25,54 olmasından dolayı ‘Teknolojik Pedagojik Bilgi’ düzeyinin olumlu yönde geliştiği söylenebilir. Buna ek olarak ‘Teknik’ adlı alt boyutunda son test lehine ($t=-7.376; p<0.05$) anlamlı bir farklılık olmasından dolayı öğretmen adaylarının ‘Teknolojik Pedagojik Bilgi’ düzeylerinde pozitif yönde bir gelişme olduğu çıkarımı yapılabilir. Bu bağlamda genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının TPABÖ’nün ‘Teknolojik Pedagojik Bilgi’ alt boyutu, TPAB Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği’nin 2. kriteri, görüşmenin 10. sorusu, DOÖ’nün ‘Teknik’ alt boyutu ve ders planlarından elde edilen sonuçlar paralellik göstermektedir.

Elde edilen verilerde TPABÖ’nün beşinci alt boyutu olan ‘Teknolojik Alan Bilgisi’ ön test puan ortalamasının 14,71 iken, son test puan ortalamasının 17,36 olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının ‘Teknolojik Alan Bilgisi’ alt boyutundaki ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi uygulanmış olup analizler sonrası p değeri .000 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla ‘Teknolojik Alan Bilgisi’ ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t=-6,363; p<0.05$). Çalışma sonucu ‘Teknolojik Alan Bilgisi’ boyutunda çıkan bu farkın 9 hafta süresince verilen Web 2.0 uygulamaları eğitiminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yani Web 2.0 uygulamalarının genel anlamda öğretmen adaylarının ‘Teknolojik Alan Bilgisi’ düzeylerine olumlu yönde etki ettiği sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda öğretmen adaylarının ilk ve son ders planları

incelendiğinde son hazırlamış oldukları ders planlarının ‘Teknolojik Alan Bilgisi’ alt boyutu açısından geliştiği ortaya çıkmıştır. İlk ders planlarında öğretmen adaylarının genel olarak tasarladıkları etkinliklerde video linki eklemek dışında çok fazla teknoloji kullanmadıkları ancak son ders planlarındaki etkinliklerde Web 2.0 uygulamalarına yer verdikleri görülmüştür. Örnek olarak ÖA10’un ilk ders planının giriş basamağında “Mevsimler ve İklim” konusuyla ilgili araçlar getirilip sorular sorulduğu; keşfetme basamağında etkinlik yapıldığı; açıklama basamağında konu anlatımını destekleyen Youtube videosu izletildiği; derinleştirme basamağında araştırma ödevi verildiği; değerlendirme basamağında test çözüldüğü görülmüştür. Ancak ÖA10’un son planına bakıldığında ise giriş basamağında konuyla ilgili getirilen araçların yanı sıra Animaker’den hazırlanan animasyonun izletildiği; keşfetme basamağında etkinlik yapıldığı; açıklama basamağında etkinliğe yönelik tartışma yapıldığı, Canva’dan sunum ile konu anlatımının sağlandığı, kavram haritası uygulandığı, Youtube’dan video izletildiği; derinleştirme basamağında araştırma ödevi verildiği; değerlendirme basamağında Wordwall’den oyun oynandığı ve Quizizz’den ödev verildiği görülmüştür. Bu anlamda ÖA10’un ilk ve son ders planı kıyaslandığında ilk plandaki basamakların konu öğretimi ve teknoloji kullanımı açısından yetersiz kaldığı ancak son ders planının basamaklarında yer alan uygulamaların geliştiği ve teknolojilerin de bu anlamda etkili kullanıldığı görülmektedir. Dolayısıyla ‘Teknolojik Alan Bilgisi’ açısından olumlu yönde bir gelişme olduğu söylenebilir. Ders planları TPAB Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği’ne göre değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının ders planlarındaki teknolojik araçlar ile öğretim programı kazanımları arasındaki uyumuna bakıldığı ‘Öğretim Programı Hedefleri ve Teknolojiler’ adlı 1. kriterden ilk planlarda genel olarak 1 puan, son planlarda çoğunlukla 2-3 puan arasında puanlar aldıkları görülmüştür. Bu puan artışı öğretmen adaylarının ‘Teknolojik Alan Bilgisi’ düzeylerindeki olumlu yöndeki gelişmeyi desteklemektedir. Ayrıca ‘Teknolojik Alan Bilgisi’ alt boyutu ile uyuşan görüşmenin 9. sorusundan da benzer veriler elde edilmiştir. Örnek olarak ‘Teknolojik Alan Bilgisi’ alt boyutunu destekleyen “Sizce ders planı Web 2.0 uygulamalarıyla desteklendiğinde daha etkili olur mu? Neden?” sorusuna yönelik ÖA4’ün, *Evet ders planları Web 2.0’lerle desteklenmeli çünkü düz anlatımdan kurtarır, öğrenciler kitap/testten farklı bir teknik görürler çünkü bunlar yeterince görsel içermiyor, çeşitlilik yok bu yüzden öğrenmeyi kısıtlar. Web 2.0 daha kapsamlı, kalıcı öğrenme olur, kazanımlar daha iyi öğretilir ve bence daha dikkat çekici.* ve ÖA22’nin, *Evet daha etkili oluyor çünkü teknoloji çağındayız ve dersler böyle eğlenceli bir şekilde olunca öğrenciler derse daha iyi odaklanıyorlar, öğrenci açısından iyi bu yüzden.* şeklindeki olumlu ifadeleri ile ‘Teknolojik

Alan Bilgisi' düzeyinin arttığı görülmektedir (bkz. 4.1.). Bunun yanı sıra DOÖ'deki 'Bilişsel' adlı alt boyutunda yer alan ifadeler ile TPABÖ'deki 'Teknolojik Alan Bilgisi' alt boyutundaki ifadeler birbiriyle benzerlik gösterdiği görülmüştür. Bu anlamda 'Bilişsel' alt boyutunun ön test puan ortalaması 8,39 ve son test puan ortalamasının 8,89 olmasından dolayı 'Teknolojik Alan Bilgisi' düzeyinin olumlu yönde geliştiği söylenebilir. Buna ek olarak 'Bilişsel' adlı alt boyutunda son test lehine ($t=-6.671$; $p<0.05$) anlamlı bir farklılık olmasından dolayı öğretmen adaylarının 'Teknolojik Alan Bilgisi' düzeylerinde pozitif yönde bir gelişme olduğu çıkarımı yapılabilir. Bu bağlamda genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının TPABÖ'nün 'Teknolojik Alan Bilgisi' alt boyutu, TPAB Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği'nin 1. kriteri, görüşmenin 9. sorusu, DOÖ'nün 'Bilişsel' alt boyutu ve ders planlarından elde edilen sonuçlar paralellik göstermektedir.

Elde edilen verilerde TPABÖ'nün altıncı alt boyutu olan 'Pedagojik Alan Bilgisi' ön test puan ortalamasının 26,25 iken, son test puan ortalamasının 29,93 olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının 'Pedagojik Alan Bilgisi' alt boyutundaki ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi uygulanmış olup analizler sonrası p değeri .000 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla 'Pedagojik Alan Bilgisi' ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t=-5,800$; $p<0.05$). Çalışma sonucu 'Pedagojik Alan Bilgisi' boyutunda çıkan bu farkın 9 hafta süresince verilen Web 2.0 uygulamaları eğitiminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yani Web 2.0 uygulamalarının genel anlamda öğretmen adaylarının 'Pedagojik Alan Bilgisi' düzeylerine olumlu yönde etki ettiği sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda öğretmen adaylarının ilk ve son ders planları incelendiğinde son hazırlamış oldukları ders planlarının 'Pedagojik Alan Bilgisi' alt boyutu açısından geliştiği ortaya çıkmıştır. İlk ders planlarında öğretmen adaylarının genel olarak seçtikleri kazanımlara yönelik doğru yöntem veya etkinlik kullanmada yetersiz kaldıkları ancak son ders planlarında bu anlamda geliştikleri görülmektedir. Örnek olarak ÖA26'nın ilk ders planının giriş basamağında "Ses ve Özellikleri" konusuna yönelik sorular sorulduğu; keşfetme basamağında günlük hayattan sorular sorulduğu; açıklama basamağında deneyler yapıldığı; derinleştirme basamağında deney yapıldığı; değerlendirme basamağında etkinlik yapıldığı görülmüştür. Ancak ÖA26'nın son planına bakıldığında ise giriş basamağında Canva'dan hazırlanan afiş kullanıldığı ve sorular sorulduğu; keşfetme basamağında deneyler yapıldığı; açıklama basamağında Book Creator'dan hazırlanan kitap aracılığıyla konu anlatımının yapıldığı; derinleştirme basamağında Animaker'dan hazırlanan animasyon

gösterildiği, deney yapıldığı ve WordClouds'tan kelime bulutu uygulandığı; değerlendirme basamağında Wordwall'den oyun oynandığı görülmüştür. Bu anlamda ÖA26'nın ilk ve son ders planı kıyaslandığında ilk planın basamaklarında konuya uygun uygulamalar seçmekte yetersiz kaldığı ancak son ders planının basamaklarında kullanılan uygulamaların revize edildiği ve Web 2.0 uygulamalarının kullandığı görülmüştür. Dolayısıyla 'Pedagojik Alan Bilgisi' açısından olumlu yönde bir gelişme olduğu söylenebilir. Ders planları TPAB Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği'ne göre değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının ders planları için seçtikleri teknolojik araçlarının, öğretim programı kazanımları ve öğretim teknikleri ile ne şekilde uyumlu olduğuna bakıldığı 'Teknoloji Seçimleri' adlı 3. kriterden ilk planlarda genel olarak 1 puan, son planlarda çoğunlukla 3 puan aldıkları görülmüştür. Bu puan artışı öğretmen adaylarının 'Pedagojik Alan Bilgisi' düzeylerindeki olumlu yöndeki gelişmeyi desteklemektedir. Ayrıca 'Pedagojik Alan Bilgisi' alt boyutu ile uyuşan görüşmenin 11. sorusundan da benzer veriler elde edilmiştir. Örnek olarak 'Pedagojik Alan Bilgisi' alt boyutunu destekleyen "Web 2.0 uygulamalarının fen dersi için gerekli olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?" sorusuna yönelik ÖA7'nin, *Evet gerekli örn. deney yapılamadığı durumlarda Phet kullanmak çok kullanışlı ve yararlı bir alternatif. Ayrıca Google Classroom da ödev takibi için etkili, 'evde unuttum' bahanesinin de önüne geçer ve velilere bildirim gelir.* ve ÖA9'un, *Evet gerekli çünkü düz anlatım yerine kullanıldığında fendeki ders ortamı daha zengin olur, görsel zekayı ortaya çıkarması için kullanılması daha iyi olabilir.* şeklindeki olumlu ifadeleri ile 'Pedagojik Alan Bilgisi' düzeyinin arttığı görülmektedir (bkz. 4.1.). Bunun yanı sıra DOÖ'deki 'Tutum' adlı alt boyutunda yer alan ifadeler ile TPABÖ'deki 'Pedagojik Alan Bilgisi' alt boyutundaki ifadeler birbiriyle benzerlik gösterdiği görülmüştür. Bu anlamda 'Tutum' alt boyutunun ön test puan ortalaması 28,25 ve son test puan ortalamasının 29,82 olmasından dolayı 'Pedagojik Alan Bilgisi' düzeyinin olumlu yönde geliştiği söylenebilir. Buna ek olarak 'Tutum' adlı alt boyutunda son test lehine ($t=-3.806$; $p<0.05$) anlamlı bir farklılık olmasından dolayı öğretmen adaylarının 'Pedagojik Alan Bilgisi' düzeylerinde pozitif yönde bir gelişme olduğu çıkarımı yapılabilir. Bu bağlamda genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının TPABÖ'nün 'Pedagojik Alan Bilgisi' alt boyutu, TPAB Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği'nin 3. kriteri, görüşmenin 11. sorusu, DOÖ'nün 'Tutum' alt boyutu ve ders planlarından elde edilen sonuçlar paralellik göstermektedir.

Elde edilen verilerde TPABÖ'nün yedinci alt boyutu olan 'Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi' ön test puan ortalamasının 17,36 iken, son test puan ortalamasının 20,86 olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının 'Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi' alt boyutundaki ön

test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi uygulanmış olup analizler sonrası p değeri .000 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla ‘Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi’ ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t=-6.359$; $p<0.05$). Çalışma sonucu ‘Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi’ boyutunda çıkan bu farkın 9 hafta süresince verilen Web 2.0 uygulamaları eğitiminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yani Web 2.0 uygulamalarının genel anlamda öğretmen adaylarının ‘Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi’ düzeylerine olumlu yönde etki ettiği sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda öğretmen adaylarının ilk ve son ders planları incelendiğinde son hazırlamış oldukları ders planlarının ‘Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi’ alt boyutu açısından geliştiği ortaya çıkmıştır. İlk ders planlarında öğretmen adaylarının genel olarak seçtikleri konuya, yöntem ve teknolojik araçları doğru entegre edemedikleri ancak son ders planlarında seçilen konu, yöntem ve teknolojinin bir bütün olarak uyum içinde oldukları görülmektedir. Örnek olarak ÖA20’nin ilk ders planının giriş basamağında “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” konusuna yönelik materyal getirildiği ve sorular sorulduğu; keşfetme basamağında hikaye okuyup etkinlik yapmalarının istendiği; açıklama basamağında soru-cevap ile konu anlatımının yapıldığı; derinleştirme basamağında günlük hayattan sorular sorulduğu ve etkinlik yapıldığı; değerlendirme basamağında çalışma kağıdının çözüldüğü görülmüştür. Ancak ÖA20’nin son planına bakıldığında ise giriş basamağında konuyla ilgili getirilen materyale yönelik sorular sorulduğu, Canva’dan hazırlanan kavram karikatürünün gösterildiği ve WordClouds’tan kelime bulutunun uygulandığı; keşfetme basamağında Book Creator’dan hikaye okunduğu ve buna yönelik soruların sorulduğu, TGA etkinliğinin yapıldığı; açıklama basamağında Animaker’da hazırlanan animasyon ve Quizizz’den hazırlanan sunum ile konu anlatımı yapıldığı; derinleştirme basamağında etkinlik yapıldığı, Canva’dan konuya yönelik afiş hazırlamaları ve bunu Google Classroom’a yüklemelerinin istendiği; değerlendirme basamağında ise Wordwall oyunu oynandığı ve Google Classroom üzerinden test çözüldüğü görülmüştür. Bu anlamda ÖA20’nin ilk ve son ders planı kıyaslandığında ilk planında hiçbir teknolojinin kullanılmadığı ve açıklama basamağının konu öğretimi ve yöntem açısından yetersiz kaldığı ancak son ders planında bu açılardan geliştiği görülmüştür. Dolayısıyla ‘Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi’ açısından olumlu yönde bir gelişme olduğu söylenebilir. Ders planları TPAB Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği’ne göre değerlendirildiğinde, içerik, öğretim teknikleri ve kullanılan teknolojik araçlar arasındaki genel uyumuna bakıldığında ‘Uyum’ adlı 4. kriterden ilk planlarda genel olarak 1 puan, son planlarda çoğunlukla 3-4 puan arasında puanlar aldıkları

görülmüştür. Bu puan artışı öğretmen adaylarının ‘Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi’ düzeylerindeki olumlu yöndeki gelişmeyi desteklemektedir. Ayrıca ‘Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi’ alt boyutu, DO ve Web 2.0 uygulamalarıyla bir bütün halinde uyuşan görüşmenin 8. sorusundan da benzer veriler elde edilmiştir. Örnek olarak ‘Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi’ alt boyutunu destekleyen “Web 2.0 uygulamalarını, TPAB ve Dijital Okuryazarlık açısından nasıl değerlendirirsiniz?” sorusuna yönelik ÖA9’un, *TPAB için; öğretmenin nasıl bir teknikle ders hazırlayacağına yardımcı olur ve teknolojiyi kullanmak açısından kolaylık sağlar. DO için; artık dönemimiz dijital dünya üzerine olduğu için farklı teknolojiler gerekli derslerde. Eğitimciler de bu yüzden dijital okuryazarlık becerisine da sahip olmalıdır.* ve ÖA27’nin, *TPAB için; öğretmenin yeterli düzeyde anlatabilme ve teknoloji ile birlikte öğrenciye aktarabilme durumudur. Bu anlamda örn. Phet kullanımı ile hem teknoloji kullanımı hem de konu anlatımı (alan bilgisi) olur. Aynı zamanda Wordwall sözel konuları daha iyi anlatır ve TPAB bilgisi ile kolayca hazırlayıp kullanabilir. DO için; Web 2.0 aracını hazırlamak ve kullanmak için öğretmen bu bilgiye sahip olmalı, bu sayede öğrencilere daha iyi uygulayabiliriz.* şeklindeki olumlu ifadeleri ile ‘Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi’ düzeyinin arttığı, bunu da DO ve Web 2.0 uygulamalarıyla bağdaştırabildikleri görülmektedir (bkz. 4.1.). Bunun yanı sıra DOÖ’deki ‘Tutum’, ‘Teknik’ ve ‘Bilişel’ adlı alt boyutlarında yer alan ifadeler ile TPABÖ’deki ‘Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi’ alt boyutundaki ifadeler birbiriyle benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Bu anlamda ‘Tutum’ alt boyutunun ön test puan ortalaması 28,25 ve son test puan ortalamasının 29,82, ‘Teknik’ alt boyutunun ön test puan ortalaması 22,68 ve son test puan ortalamasının 25,54, ‘Bilişel’ alt boyutunun ön test puan ortalaması 8,39 ve son test puan ortalamasının 8,89 olmasından dolayı ‘Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi’ düzeyinin olumlu yönde geliştiği söylenebilir. Buna ek olarak ‘Tutum’ adlı alt boyutunda son test lehine ($t=-3.806$; $p<0.05$), ‘Teknik’ adlı alt boyutunda son test lehine ($t=-7.376$; $p<0.05$); ‘Bilişel’ adlı alt boyutunda son test lehine ($t=-2.553$; $p<0.05$) anlamlı bir farklılık olmasından dolayı öğretmen adaylarının ‘Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi’ düzeylerinde pozitif yönde bir gelişme olduğu çıkarımı yapılabilir. Bu bağlamda genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının TPABÖ’nün ‘Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi’ alt boyutu, TPAB Temelli Teknoloji Entegrasyon Değerlendirme Rubriği’nin 4. kriteri, görüşmenin 8. sorusu, DOÖ’nün ‘Tutum’, ‘Teknik’ ile ‘Bilişel’ alt boyutları ve ders planlarından elde edilen sonuçlar paralellik göstermektedir.

Elde edilen bu sonuçların ışığında, Web 2.0 uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB ve TPAB alt boyutlarını olumlu yönde geliştirdiği ifade edilebilir. Dolayısıyla TPABÖ’den elde edilen sonuçlar dikkate alındığında, Web 2.0 uygulamalarına

yönelik 9 hafta süresince verilen eğitimlerin çalışmanın amacına uygun şekilde öğretmen adayları üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Literatür incelendiğinde bu sonuçları destekleyen çalışmalara rastlanmıştır. Dolayısıyla bu çalışmadan elde edilen sonuçlar literatürde yer alan çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile paralellik göstermektedir (Alazcıoğlu, 2016; Bayrak ve Bayrak, 2021; Jimoyiannis, 2010; Jimoyiannis, 2015; Keleş, 2019; Koh ve Chai, 2015; Özen ve Aykul, 2022; Tatlı, Akbulut ve Altınışık, 2016; Wright, 2017). Buradan yola çıkılarak fen alanında Web 2.0 uygulamalarının teknolojik pedagojik alan bilgisine etkisini araştıran yetersiz sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Bu bağlamda bu çalışmanın alanyazına fen alanı açısından zenginlik katacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma eğitim fakültelerinde Web 2.0 uygulamalarına yönelik ders içeriklerinin oluşturulmasının, fen bilgisi öğretmen adaylarının mesleki gelişimleri göz önüne alındığında yararlı olacağını göstermektedir. Bu sayede öğretmen adaylarının donanımlı bir şekilde mezun olmaları sağlanacak olup ileriki mesleki hayatlarında öğrencileri için daha nitelikli eğitim-öğretim süreçleri oluşturabilecekleri düşünülmektedir.

5.2. Öneriler

5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

- Çalışma sonuçları, Web 2.0 uygulamalarının öğretmen adaylarının TPAB'lerine ve DO'larına olumlu katkı sağladığını göstermektedir. Bu sonuç doğrultusunda eğitim fakültelerinin öğretim programlarına Web 2.0 uygulamalarını içeren derslerin eklenmesi önerilebilir. Bu şekilde öğretmen adaylarının donanımlı bir şekilde mezun olmaları sağlanabilir.

- Çalışma sonuçları dikkate alındığında, WordClouds Web 2.0 uygulamasının İngilizce ara yüze sahip olmasından dolayı öğretmen adaylarının dil açısından zorlandıkları ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla WordClouds yerine farklı alternatifler olarak WordArt veya WordItOut Web 2.0 uygulamalarının kullanılması önerilebilir.

- Araştırmacının deneyimlerinden yola çıkılarak; öğretmen adaylarının çalışma kapsamında kullanılan Web 2.0 uygulamalarını sevdikleri, çalışmanın amacına uygun bu uygulamaları kullanabildikleri ve genel anlamda olumlu tutumlara sahip oldukları belirlenmiştir. Dolayısıyla çalışma kapsamında kullanılan Canva, Wordwall, Quizizz, Book Creator, Animaker, Phet ve Google Classroom Web 2.0 uygulamalarının diğer çalışmalarda da kullanılması önerilmektedir.

5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Gelecek çalışmalarda, çalışma kapsamında kullanılan Web 2.0 uygulamalarından farklı uygulamalar kullanılarak öğretmen adaylarının TPAB ve DO becerilerinin nasıl etkileneceği araştırılabilir. Bu çalışmaya benzer bir uygulama süreci uygulanıp bu sayede literatüre katkı sağlanabilir.

- Gelecek alışmalarda, Web 2.0 uygulamalarının TPAB ve DO üzerindeki etkilerinin farklı örneklemler üzerinde araştırılması önerilebilir.

- Gelecek çalışmalarda, çalışma kapsamında kullanılan Web 2.0 uygulamalarının TPAB ve DO değişkenleri yerine farklı değişkenler üzerindeki etkilerinin araştırılması önerilebilir.

- Gelecek çalışmalarda, farklı branşlar için bu çalışma kapsamındaki uygulama sürecine benzer uygulamalar gerçekleştirilerek alanyazına katkı sağlanabilir.

- Literatürde fen alanında Web 2.0 uygulamalarının teknolojik pedagojik alan bilgisine etkisini araştıran yetersiz sayıda çalışma bulunması nedeniyle, bu konuya yönelik fen eğitiminde daha fazla çalışma yapılması önerilebilir. Bu sayede literatüre fen eğitimi açısından katkı sağlanabilir.

- Literatürde fen alanında Web 2.0 uygulamalarının dijital okuryazarlığa etkisini araştıran yetersiz sayıda çalışma bulunması nedeniyle, bu konuya yönelik fen eğitiminde daha fazla çalışma yapılması önerilebilir. Bu sayede literatüre fen eğitimi açısından katkı sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- Akarsu, B. ve Güven, E. (2014). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. *Gaziantep University Journal of Social*, 13(2), 515-524.
- Akbaba, K. (2019). *Fen öğretiminde Web 2.0 uygulamalarının öğrencilerin fen bilimleri dersine ve teknoloji kullanımına yönelik tutumlarına etkisi*. [Yüksek lisans tezi, Aksaray Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Akgündüz, D. ve Bağdiken, P. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi özgüven düzeylerinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(2), 535-566.
- Aktaş, İ. (2015). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknoloji pedagoji alan bilgisi gelişimlerinin incelenmesi*. [Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Andersen, L., & Jo Matkins, J. (2011). Web 2.0 tools and the reflections of preservice secondary science teachers. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 28(1), 27-38.
- Andersen, J., Block, D., Neumann, I., Neumann, K., & Volker, A. (2022). Vorbereitung auf ein Physiklehren in der digitalen Welt: Weiterentwicklung eines lehramtsspezifischen Elektronikpraktikums. *Perspektiven auf (digitalen) MINT-Unterricht und Lehrkräftebildung* (pp. 169-180). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Akçay, A. ve Şahin, A. (2012). Webquest (Web Macerası) öğrenme yönteminin Türkçe dersindeki akademik başarı ve tutuma etkisi. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 33-45.
- Akyüz, D. (2016). Farklı öğretim yöntemleri ve sınıf seviyesine göre öğretmen adaylarının TPAB analizi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7(1), 89-111.
- Alazcıoğlu, H. (2016). *Öğretmen adaylarının tpab yeterlik düzeyleri ile Web 2.0 araçlarını kullanım durumları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi, Mevlana Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Altunoğlu, A. (2017). *Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi (tpab) düzeyleri ve teknolojiye yönelik tutumlarının incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi, Cumhuriyet Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Ateş, Ö. ve Avcı, T. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güven algılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(3), 343-352.
- Aylar, F. ve Aksin, A. (2011). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının öz-yeterlilik inanç düzeyleri ve problem çözme becerileri üzerine bir araştırma Amasya örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 299-313.

- Babacan, T. (2016). *Teknoloji destekli mikro öğretim uygulamalarının fen bilimleri öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) yeterlikleri üzerine etkisi*. [Yüksek lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Balcı, Ş. (2020). *Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin (TPAB) ve teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güven düzeylerinin demografik özellikler açısından incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Balçın, M. ve Ergün, A. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) özyeterliklerinin belirlenmesi ve çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (45), 23-47.
- Bağcı Kılıç, G. (2001). Oluşturmacı fen öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(9), 9 -22.
- Baki, Y. (2022). Web 2.0 araçlarının dijital okuryazarlık becerilerinin ve Web pedagojik içerik bilgisinin gelişimine etkisi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 10(3), 671-695.
- Balcı, F. (2023). *Sosyal bilgiler öğretmenlerinin dijital okuryazarlık yetkinliklerinin Web 2.0 araçları kullanım durumuna etkisi*. [Yüksek lisans tezi, Ankar Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Baran, E. ve Canbazoğlu Bilici, S. (2015). Teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) üzerine alanyazın incelemesi: Türkiye örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 15-32.
- Baran, E., Canbazoglu Bilici, S., Albayrak Sari, A., & Tondeur, J. (2019). Investigating the impact of teacher education strategies on preservice teachers' TPACK. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 357-370.
- Baskan, G.A. (2001). Öğretmenlik mesleği ve öğretmen yetiştirmede yeniden yapılanma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 16-25.
- Bay, D. N. (2021). Okul öncesi öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(7), 172-187.
- Bayrak, N. ve Bayrak, G. (2021). Sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersine yönelik teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güvenlerinin ve Web 2.0 öz yeterliklerinin hizmet içi eğitimlerle değişimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 50(232), 51-69.
- Berg, B. L., ve Lune, H. (2019). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Eğitim Yayınevi.
- Berners-Lee, T. J. (1989). *Information management: A proposal* (No. CERN-DD-89-001-OC).
- Birhanlı, A. ve Gündüz, R. (2021). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi özgüven düzeylerinin incelenmesi. *International Anatolia Academic Online Journal Social Sciences Journal*, 7(2), 27-40.

- Braun, A., Weiß, S., & Kiel, E. (2022). Überzeugungsmuster angehender lehrpersonen zum einsatz digitaler medien im unterricht. *medienpädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 235-259.
- Boyacı, Z. (2019). *Öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile dijital okuryazarlık düzeyleri arasındaki ilişki: Düzce Üniversitesi örneği*. [Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Bünül, R. (2019). *Fen alanları öğretmen adaylarının Web 2.0 araçlarının öğretimde kullanımına ilişkin görüşleri*. [Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Deneyisel desenler: Öntest-sontest kontrol grubu, desen ve veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, S., Çakmak, E. K., Akgün, O. E., Karadeniz, S. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö. ve Köklü, N. (2019). *Sosyal bilimler için istatistik*, Ankara: Pegem Akademi.
- Bwalya, A., & Rutegwa, M. (2023). Technological pedagogical content knowledge self-efficacy of pre-service science and mathematics teachers: A comparative study between two Zambian universities. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(2).
- Can, Ş., Çelik, B. ve Çelik, C. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyine çeşitli değişkenlerin etkisi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 352-358.
- Canbazoğlu Bilici, S. (2012). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi ve özyeterlikleri*. [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Canbazoğlu Bilici, S. ve Baran, E. (2015). Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisine yönelik öz-yeterlik düzeylerinin incelenmesi: boylamsal bir araştırma. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 285-306.
- Canbazoglu Bilici, S., Guzey, S. S., & Yamak, H. (2016). Assessing pre-service science teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK) through observations and lesson plans. *Research in Science & Technological Education*, 34(2), 237-251.
- Canbolat, F. ve Ergin, D. (2019). Yetişkinlerin sigara içmeye yönelik deneyimleri: Yorumlayıcı fenomenolojik analiz. *Anadolu Psikiyatri Dergisi*, 21, 55-57.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C. C. (2010). Facilitating preservice teachers' development of technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK). *Educational Technology & Society*, 13(4), 63-73.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C. C. (2013). A review of technological pedagogical content knowledge. *Educational Technology Society*, 16(2), 31-51.

- Cheung, R., & Vogel, D. (2013). Predicting user acceptance of collaborative technologies: An extension of the technology acceptance model for e-learning. *Computers and Education*, 63, 160-175.
- Cheung, H. C., & Tse, A. W. C. (2021). Hong Kong science in-service teachers' behavioural intention towards stem education and their technological pedagogical content knowledge (TPACK). In 2021 IEEE International Conference on Engineering, *Technology Education (Tale) Proceedings Booklet*, 630-637.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2002). Research methods in education. routledge.
- Crook, C., & Harrison, C. (2008). *Web 2.0 technologies for learning at key stages 3 and 4*. Summary Report.
- Çelenk, G. ve Tatlı, Z. (2022). Öğretmen adayları tarafından geliştirilen sorulara Web 2.0 destekli ölçme değerlendirme eğitiminin etkisi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 55(2), 423-448.
- Çepni, S., Bacanak, A. ve Küçük, M. (2003). Fen eğitiminin amaçlarında değişen değerler: Fen-teknoloji-toplum. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 1(4), 7-29.
- Çelik, T. (2021). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamalarıyla biçimlendirici değerlendirme deneyimlerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 50(231), 173-198.
- Çetin, O. (2016). Pedagojik formasyon programı ile lisans eğitimi fen bilimleri öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Erzincan University Journal of Education Faculty*, 18(2).
- Çetin, H. S. ve Aktay, S. (2021). Web 2.0 değerlendirme araçlarının ilkökulda etkililiğine ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 36-48.
- Çoban, G. Ü., Akpınar, E., Baran, B., Sağlam, M. K., Özcan, E., & Kahyaoğlu, Y. (2016). The evaluation of "Technological pedagogical content knowledge based argumentation practices" training for science teachers. *Eğitim ve Bilim*, 41(188), 1-33.
- Çubukcu, A. ve Bayzan, Ş. (2013). Türkiye'de dijital vatandaşlık algısı ve bu algıyı internetin bilinçli, güvenli ve etkin kullanımı ile artırma yöntemleri. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 5(1), 148-174.
- Deperlioğlu, Ö. ve Köse, U. (2010). Web 2.0 teknolojilerinin eğitim üzerindeki etkileri ve örnek bir öğrenme yaşantısı. *Akademik Bilişim*, 10, 10-12.
- Dereli, F. (2023). *Dijital öyküleme uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerine etkisi*. [Doktora tezi, Pamukkale Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Devran, P., Öztay, E. S. ve Çelikkıran, A. T. (2021). Türkiye'de fen eğitiminde teknoloji entegrasyonu üzerine öğretmenler ile yapılan çalışmaların içerik analizi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 10(4), 1789-1825.

- Dewi, N. R., Rusilowati, A., Saptono, S., & Haryani, S. (2022). Project-based scaffolding TPACK model to improve learning design ability and TPACK of pre-service science teacher. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(3).
- Dilek, İ. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi gelişiminde mikro öğretimin etkisi*. [Yüksek lisans tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Doğan, T. ve Benzer, S. (2023). Fen bilimleri öğretmenlerinin dijital okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Journal of Individual Differences in Education*, 5(1), 14-30.
- Ekemen, M. (2022). *Web 2.0 araçları ile zenginleştirilmiş sosyal medya destekli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin sosyal medya kullanım durumlarına, dijital okuryazarlık düzeylerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Elmas, R., & Geban, Ö. (2012). Web 2.0 tools for 21st century teachers. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(1), 243-254.
- Erdemir, N., Bakırcı, H. ve Eyduran, E. (2009). Öğretmen adaylarının eğitimde teknolojiyi kullanabilme özgüvenlerinin tespiti. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(3), 99-108.
- Erdogan, A., & Yildirim, N. (2023). Evaluation of the training to make preservice science teachers use Web 2.0 tools during teaching. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, 18(1), 77-97.
- Ergün, N. (2014). *Fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarının 'ışığın kırılması' konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin ve sınıf içi uygulamalarının belirlenmesi*. [Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Eruysal Sertbulut, S. (2021). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının oluşturdukları dijital öykülerin değerlendirilmesi, dijital okuryazarlıkları ve görüşlerinin incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Fazilla, S., Yus, A., & Muthmainnah, M. (2022). Digital literacy and TPACK's impact on preservice elementary teachers' ability to develop science learning tools. *Profesi Pendidikan Dasar*, 9(1), 71-80.
- Geçim, B. ve Çetin, N. İ. (2023). Öğretmen adaylarının Web 2.0 araçlarını kullanabilme yetkinlikleri: Bir karma yöntem araştırması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 19(1), 97-122.
- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference, 17.0 update, 10th edition*. Pearson, Boston.
- Gilster, P. (1997). *Digital literacy*. Seoul Heanaem.
- Grosbeck, G. (2009). To use or not to use Web 2.0 in higher education? *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 478-482.

- Guerra, C., Moreira, A., & Vieira, R. M. (2017). Technological pedagogical content knowledge development: Integrating technology with a research teaching perspective. *Digital Education Review*, (32), 85-96.
- Gursoy, G., & Goksun, D. O. (2019). The Experiences of pre-service science teachers in educational content development using Web 2.0 tools. *Contemporary Educational Technology*, 10(4), 338-357.
- Gürbüz, R. (2007). Bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin kavramsal gelişimlerine etkisi: Olasılık örneği. *Eurasian Journal of Educational Research*, 28, 75-87.
- Gürleröğlü, L. (2019). *5E modeline uygun Web 2.0 uygulamaları ile gerçekleştirilen fen bilimleri öğretiminin öğrenci başarısına motivasyonuna tutumuna ve dijital okuryazarlığına etkisinin incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Günbatar, S. A., Damar, S. Y. ve Boz, Y. (2017). Teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) kavramının yakından incelenmesi: İlköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'ının modellenmesi. *İlköğretim Online*, 16(3), 917-934.
- Hamutoğlu, N. B., Güngören, Ö. C., Uyanık, G. K. ve Erdoğan, D. G. (2017). Dijital okuryazarlık ölçeği: Türkçeye uyarlama çalışması. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(1), 408-429.
- Harris, J., Grandgenett, N., & Hofer, M. (2010). Testing a TPACK-based technology integration assessment rubric. In *Society For Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 3833-3840). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Harris. J. B., & Hofer. M. J. (2011). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) in action: A descriptive study of secondary teachers' curriculum-based, technology-related instructional planning. *Journal of Research on Technology in Education*. 43(3). 211-229.
- Hasançebi, F. ve Baydaş, Ö. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilişim teknolojileri eğitimlerinin 5E ders planı uygulamalarına yansımaları. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 10(2), 427-451.
- Herzig, B., & Martin, A. (2018). Lehrerbildung in der digitalen Welt. In S. Ladel, J. Knopf & A. Weinberger (Hrsg.), *Digitalisierung und Bildung* (S. 89-113). Wiesbaden:Springer.
- Hollebrands, K. F. (2007). The role of a dynamic software program for geometry in the strategies high school mathematics students employ. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(2), 164-192.
- Horzum, M. B. (2010). Öğretmenlerin Web 2.0 araçlarından haberdarlığı, kullanım sıklıkları ve amaçlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 603-634.

- İnce Aka, E., Doğan, A. ve Sert Çıbık, A. (2018). Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güvenlerinin değişiminin incelenmesi. *E-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 1-9.
- İzgi Onbaşılı, Ü., Avşar Tuncay, A., Sezginsoy Şeker, B., & Kiray, S. A. (2022). An examination of preservice teachers' experiences in creating a scientific digital story in the context of their self confidence in technological pedagogical content knowledge. *Journal of Baltic Science Education*, 21(2), 207-223.
- Jang, S. J. (2010). Integrating the interactive whiteboard and peer coaching to develop the TPACK of secondary science teachers. *Computers and Education*, (55), 1744-1751.
- Jang, S. J., & Chen, K. C. (2010). From PCK to TPACK: Developing a transformative model for pre-service science teachers. *Journal of Science Education and Technology*, 19, 553-564.
- Janssen, N. & Lazonder, A. W. (2015). Implementing innovative technologies through lesson plans: What kind of support do teachers prefer? *Journal of Science Education and Technology*, 24(6), 910-920.
- Jimoyiannis, A. (2010). Developing a technological pedagogical content knowledge framework for science education: Implications of a teacher trainers' preparation program. *In Proceedings of Informing Science ve IT Education Conference (InSITE)* (Vol. 597, p. 607). FL: InSITE.
- Jimoyiannis, A. (2015). TPACK 2.0: Towards a framework guiding Web 2.0 integration in educational practice. *New Directions In Technological Pedagogical Content Knowledge Research Multiple Perspectives*, 83-108.
- Kalemkuş, F. ve Özek, M. B. (2022). Ortaokul öğretmenlerinin teknolojik pedagojik içerik bilgisi modeline göre bit entegrasyon yeterliklerinin incelenmesi: Kars ili örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (61), 52-74.
- Kadioğlu Akbulut, C., Cetin Dindar, A., Acar-Şeşen, B., & Küçük, S. (2023). Predicting preservice science teachers' TPACK through ICT usage. *Education And Information Technologies*, 28(9), 11269-11289.
- Kapan, K. ve Üncel, R. (2020). Gelişen Web teknolojilerinin (Web 1.0-Web 2.0-Web 3.0) Türkiye turizmine etkisi. *Safran Kültür ve Turizm Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 276-289.
- Karakaya Cırt, D. (2016). *Farklı sınıf seviyelerindeki fen bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusunda teknolojik pedagojik bağlam bilgisi ve öğelerinin araştırılması*. [Doktora tezi, Fırat Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Karakuş, G. ve Ocak, G. (2019). Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık öz-yeterlilik becerilerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(1), 129-147.
- Karakuş, N. ve Er, Z. (2021). Türkçe öğretmeni adaylarının Web 2.0 araçlarının kullanımıyla ilgili görüşleri. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (9), 177-197.

- Kasap, B. ve Say, S. (2023). Fen öğretiminde dijital öykü kullanımının öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarına, dijital okuryazarlık seviyelerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi. *International Journal of New Approaches in Social Studies*, 7(1), 84-96.
- Kasım Alver, E. (2022). *Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM alanında teknolojik pedagojik alan bilgilerinin belirlenmesi*. [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Kaya, Z. (2010). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fotosentez ve hücre solunum konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgisinin (TPAB) araştırılması*. [Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Kaya Yatar, G. (2018). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerini etkileyen faktörlerin incelenmesi*. [Doktora tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Keçeci, G. & Kırbağ Zengin, F. (2017). Observing the technological pedagogical and content knowledge levels of science teacher candidates. *Educational Research and Reviews*, 12(24), 1178-1187.
- Keçeci, G., Yıldız, S., Yıldırım, P., Alan, B. ve Zengin, F. (2023). Fen bilimleri öğretmenlerinin iklim değişikliği, biyoçeşitlilik ve çevre konularında yenilikçi öğretim teknoloji araçlarını kullanmalarının Web 2.0 yetkinliklerine etkisi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 13(3), 370-379.
- Keleş, H. (2019). *Sosyal bilgiler öğretmenlerinin teknopedagojik alan bilgisi yeterlilikleri ve Web 2.0 teknolojileri hakkında görüşlerinin incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi, Aksaray Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Kılıç, A., Aydemir, S. ve Kazanç, S. (2019). Teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) temelli harmanlanmış öğrenme ortamının fen bilimleri öğretmen adaylarının TPAB ve sınıf içi uygulama becerilerine etkisi. *İlköğretim Online*, 18(3).
- Kırımlı, H. ve Demirezen, S. (2022). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin Web 2.0 teknolojilerine yönelik görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (62), 527-558.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131-152.
- Koehler, M. J. & Mishra, P. (2008). Introducing technological pedagogical knowledge. In *AACTE (Eds.), The Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge For Educators (p.3-30)*. New York: Routledge.
- Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Koehler, M. J., Mishra, P., Kereluik, K., Shin, T. S., & Graham, C. R. (2014). The technological pedagogical content knowledge framework. In *Handbook of Research*

On Educational Communications And Technology (pp. 101-111). Springer, New York, NY.

- Koh, J. H. L., & Chai, C. S. (2015). Towards a Web 2.0 TPACK lesson design framework: Applications of a Web 2.0 TPACK survey of Singapore preservice teachers. *New Media and Learning in the 21st Century: A Socio-Cultural Perspective*, 161-180.
- Koyunkaya, M. Y. ve Taşdan, B. T. (2019). Matematik öğretmen adaylarının ders planlarının teknoloji entegrasyonu açısından değerlendirilmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 1137-1166.
- Köroğlu, Z. (2022). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojiye hazırlık, dijital okuryazarlık ve uzaktan eğitim ortamlarına yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Köse, Ö. Ö., Bayram, H. ve Benzer, E. (2021). WEB 2.0 destekli argümantasyon uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin kuvvet ve enerji konusundaki başarılarına, tartışmacı tutumlarına ve teknoloji tutumlarına etkisi. *Erciyes Journal of Education*, 5(2), 179-207.
- Kulaksız, T. (2020). *Fen bilgisi öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisini etkileyen bağlamsal faktörlere yönelik bir model önerisi*. [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Kurt, A. A., Telli, E., Bardakçı, S., Sarsar, F., Göksün, D. O. ve Filiz, O. (2022). Dijital okuryazarlık ve yenilikçilik bağlamında öğretmenlerin Web 2.0 hızlı içerik geliştirme öz yeterlik inançları. *Anadolu Journal Of Educational Sciences International*, 12(2), 608-629.
- Kuş Gürbey, S. ve Büyük, U. (2024). Eğitime Teknoloji Entegrasyonu: Web 2.0 Araçları. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 28-40.
- Küçük, M. ve Sevim, S. (2022). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara. Nobel Yayıncılık.
- Larson, L. C., & Miller, T. N. (2011). 21st century skills: Prepare students for the future. *Kappa Delta Pi Record*, 47(3), 121-123.
- Lawless, K. A., & Pellegrino, J. W. (2007). Professional development in integrating technology into teaching and learning: Knowns, unknowns, and ways to pursue better questions and answers. *Review of Educational Research*, 77(4), 575-614.
- Lehtinen, A., Nieminen, P., & Viiri, J. (2016). Preservice teachers' TPACK beliefs and attitudes toward simulations. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 16(2), 151-171.
- Lin, T-C., Tsai, C-C., Chai, S-C., & Lee, M-H. (2013). Identifying science teachers' perceptions of technological pedagogical and content knowledge (TPACK). *Journal of Science Education and Technology*, 22(3), 325-336.

- Maeng, J. L., Mulvey, B. K., Smetana, L. K., & Bell, R. L. (2013). Preservice teachers' TPACK: Using technology to support inquiry instruction. *Journal of Science Education and Technology*, 22(6), 838–857.
- Martin, A. (2008). Digital literacy and the “digital society”. Digital literacies: *Concepts, Policies and Practices*, 30(151), 1029-1055.
- McLoughlin, C., & Lee, M. (2007). Social software and participatory learning: Pedagogical choices with technology affordances in the Web 2.0 era. In *ICT: Providing choices for learners and learning. Proceedings ascilite Singapore 2007* (pp. 664-675).
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma [qualitative research]*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Mete, F. ve Batıbay, E., F. (2019). Web 2.0 uygulamalarının Türkçe eğitiminde motivasyona etkisi: Kahoot örneği. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 7(4), 1029-1047
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4. ve 5. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2018). *Ortaokul fen dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2024). *Türkiye yüzyılı maarif modeli fen bilimleri dersi öğretim programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınevi.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Muhaimin, Muhaimin, Habibi, Akhmad, Mukminin, Amirul, Pratama, Robin, Asrial, Asrial & Harja, Harlina. (2019). Predicting factors affecting intention to use Web 2.0 in learning: Evidence from science education. *Journal of Baltic Science Education*. 18, 595-606.
- Nerdel, C., & Kotzebue, L. V. (2020). Digitale Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht. Aufgaben für die Lehrerbildung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 66(2), 159-173.
- Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy?. *Computers & Education*, 59(3), 1065-1078.
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21(5), 509–523.
- O'reilly, T. (2007). What is Web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software. *Communications & Strategies*, (1), 17.
- Ozgun Koca, S. A., Meagher, M., & Edwards, M. T. (2010). Preservice teachers' emerging TPACK in a technology-rich methods class. *Mathematics Educator*, 19(2), 10-20.

- Örnek, Z. S. (2023). Fen bilimleri öğretmenlerinin Web 2.0 araçlarına ilişkin farkındalık ve dijital okuryazarlık düzeyleri. [Yüksek lisans tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Özbek, Ö. (2022). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin yapısı konusunda teknolojik pedagojik alan bilgisi öz yeterlik gelişimleri ve teknolojiye karşı tutumlarının incelenmesi*. [Doktora tezi, İnönü Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Özen, E. ve Aykul, M. (2022, June). Almanca öğretmenlerinin Web 2.0 araçları kullanım beceri düzeylerinin teknolojik pedagojik Alan Bilgileri ile İlişkisi: Eskişehir İli Uygulaması. *In 2nd International Conference on Educational Technologies and Online Learning* (pp. 171-179).
- Öztürk, İ. G. (2017). *Ters yüz sınıflar modelinin kullanıldığı fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersinin öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi gelişimlerine etkisinin incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Patton, M. Q. (2005). *Qualitative research*. New York: John Wiley & Sons, Ltd.
- Phiri, S. C. ve Özçelik, N. (2023). Fransızca öğretimi/öğreniminde Web 2.0 teknolojisi ve sosyal-yapılandırmacı kuram. *Disiplinler Arası Dil Araştırmaları*, 7(7), 22-38.
- Pierson, H. O. (1999). *Handbook of Chemical Vapor Deposition: Principles, Technology, and Applications*. Noyes Publications/William Andrew Publishing.
- Powers, R., & Blubaugh, W. (2005). Technology in mathematics education: Preparing teachers for the future. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 5(3), 254-270.
- Prachagool, V., Nuangchalerm, P., & Yawongsa, P. (2022). Digital literacy of pre-service teachers in the period time of COVID-19 pandemic. *Journal of Educational Issues*, 8(2), 347-358.
- Pringle, R. M., Dawson, K., & Ritzhaupt, A. D. (2015). Integrating science and technology: Using technological pedagogical content knowledge as a framework to study the practices of science teachers. *Journal of Science Education and Technology*, 24(5), 648-662.
- Rizal, R., Setiawan, W., & Rusdiana, D. (2019, February). Digital literacy of preservice science teacher. *In Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1157, No. 2, p. 022058). IOP Publishing.
- Sakin, A. N. & Yıldırım, H. İ. (2019). A study on technological pedagogical content knowledge self-efficacy belief levels of science teachers. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 13(2), 1111-1140.
- Sangül, M. (2013). *Bilişim teknolojileri ve yazılım*. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Saraç Erden, S. (2021). *Fen bilimleri öğretmenlerinin madde ve doğası konularının öğretimi sürecine teknoloji entegrasyonu*. [Yüksek lisans tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J. & Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): the development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149.
- Schmid, M., Krannich, M., & Petko, D. (2020). Technological pedagogical content knowledge. *Entwicklungen und Implikationen. Journal für LehrerInnenbildung jlb*, 20(1), 116-124.
- Shatri, Z. G. (2020). Advantages and disadvantages of using information technology in learning process of students. *Journal of Turkish Science Education*, 17(3), 420-428.
- Sheffield, R., Dobozy, E., Gibson, D., Mullaney, J., & Campbell, C. (2015). Teacher education students using TPACK in science: A case study. *Educational Media International*, 52(3), 227-238.
- Shulman L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educ. Res.*, 15(2), 4-14.
- Siddiq, F., Scherer, R. & Tondeur, J. (2016). Teachers' emphasis on developing students' digital information and communication skills (TEDDICS): A new construct in 21st century education. *Computers & Education*, 92, 1-14.
- Slowinski, J. (2000). Becoming a technologically savvy administrator. *ERIC Digest*, 135.
- Sothayapetch, P., & Lavonen, J. (2022). Technological pedagogical content knowledge of primary school science teachers during the COVID-19 in Thailand and Finland. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*.
- Sönmez, E. E. ve Gül, H. Ü. (2014). *Dijital okuryazarlık ve okul yöneticileri*. 19. Türkiye'de İnternet Konferansı.
- Stinken-Rösner, L., & Abels, S. (2023). Förderung digitaler Kompetenzen in der schulstufenübergreifenden Lehrkräftebildung. *PhyDid B-Didaktik der Physik-Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*.
- Şahin, İ. (2011). Development of survey of technological pedagogical and content knowledge (TPACK). *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(1), 97-105.
- Taşar, M. F. & Timur, B. (2010). Developing technological pedagogical content knowledge in pre-service science teachers through microteaching via inquiry based interactive physics computer animations. *GIREP-ICPE-MPTL Conference*, 22-29.
- Tatlı, Z., Akbulut, H. İ. ve Altınışık, D. (2016). Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi özgüvenlerine Web 2.0 araçlarının etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(3), 659.
- Tavares, N. J., Chu, D., Ho, S. Y., Chow, K., Siu, F. L. C., & Wong, M. (2012). *Developing upper primary students' 21st century skills: Inquiry learning through collaborative teaching and Web 2.0 technology*. Hong Kong: Centre for Information Technology in Education, Faculty of Education, The University of Hong Kong.

- Thohir, M. A., Jumadi, J., & Warsono, W. (2022). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) of pre-service science teachers: A Delphi study. *Journal of Research on Technology in Education*, 54(1), 127-142.
- Thoms, L. J., Meier, M., von Kotzebue, L., Kremser, E., Finger, A., & Thyssen, C. (2022). Digitalisierungsbezogene Kompetenzen fördern: Herausforderungen, Ansätze und Entwicklungsfelder im Kontext von Schule und Hochschule, 243-251.
- Timur, B. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişimi*. [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Timur, S., Timur, B., Arcagök, S. ve Öztürk, G. (2020). Fen öğretmenlerinin Web-2 hakkında görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1),63-108.
- Timur, S., Yılmaz, Ş. ve Küçük, D. (2021). Web 2.0 uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançları üzerindeki etkisinin incelenmesi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 291-311.
- Tornero, J. M. P. (2004). Promoting digital literacy: Understanding digital literacy. Barcelona: University of Autonomia.
- Türkben, T. ve Satılmış, S. (2022). Öğretmen adaylarının akademik okuryazarlık, dijital okuryazarlık ve eleştirel okuryazarlık becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Türkiye Eğitim Dergisi*, 7(2), 345-364.
- Ustundag, M. T., Gunes, E., & Bahçivan, E. (2017). Turkish adaptation of digital literacy scale and investigating pre-service science teachers' digital literacy. *Journal of Education and Future*, 12, 19-29.
- Vogelsang, C., Finger, A., Laumann, D., & Thyssen, C. (2019). Vorerfahrungen, Einstellungen und motivationale Orientierungen als mögliche Einflussfaktoren auf den Einsatz digitaler Werkzeuge im naturwissenschaftlichen Unterricht.
- Weller, A. (2013). The use of Web 2.0 technology for pre-service teacher learning in science education. *Research in Teacher Education*, 3(2), 40-46.
- Wright, B. (2017). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) öz yeterlik inanç düzeyleri ile Web 2.0 uygulamaları kullanım durumları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik ve İstanbul Aydın Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Wu, Y. T., Chai, C. S., & Wang, L. J. (2022). Exploring secondary school teachers' TPACK for video-based flipped learning: The role of pedagogical beliefs. *Education and Information Technologies*, 27(6), 8793-8819.
- Yalman, M. ve Başaran, B. (2018). Web 2.0 araçlarıyla geliştirilen uzaktan eğitim materyallerine yönelik eğitim fakültesi öğrencilerinin görüşleri. *AJIT-e: Academic Journal of Information Technology*, 9(34), 81-95.

- Yaman, C. (2019). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. Baskı). Seçkin Yayınları.
- Yıldırım, H. İ. (2022). Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güven düzeyleri üzerine bir araştırma. *Journal of Turkish Educational Sciences*, 20(1).
- Zeldman, J. (2006). Web 3.0. A List Apart, 210.

EKLER

Ek 1. Web 2.0 Uygulamaları Yapılandırılmış Görüşme Formu

- 1) Web 2.0 uygulamaları ile ilgili verilen eğitimler sizce faydalı oldu mu? Neden?
- 2) Web 2.0 uygulamalarını kullanırken zorlandınız mı? Ne gibi zorluklar yaşadınız?
- 3) Seçilen Web 2.0 uygulamalarını etkili buldunuz mu? (Canva, Wordwall, Quizizz, Book Creator, Animaker, Google Classroom, Phet, WordClouds)
- 4) Etkili bulmadığınız bir Web 2.0 uygulaması oldu mu? Neden? Bunun yerine hangi Web 2.0 uygulamalarını kullanırdınız?
- 5) Ders planlarını hazırlamakta zorlandınız mı? Ne gibi zorluklar yaşadınız?
- 6) Ders planlarınızı nasıl tasarladınız? Web 2.0 uygulamalarına yer verdiniz mi, verdiyseniz hangi aşamalarda?
- 7) Ders planlarınızda Web 2.0 uygulamaları kullandıysanız eğer bunları plana kolayca entegre edebildiniz mi?
- 8) Web 2.0 uygulamalarını, TPAB ve Dijital Okuryazarlık açısından nasıl değerlendirirsiniz?
- 9) Sizce ders planı Web 2.0 uygulamalarıyla desteklendiğinde daha etkili olur mu? Neden?
- 10) Mesleki hayatınızda Web 2.0 uygulamalarını kullanır mıydınız? Neden?
- 11) Web 2.0 uygulamalarının fen dersi için gerekli olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?
- 12) Sizce Web 2.0 uygulamaları öğrencilerin öğrenmelerini desteklemek açısından kullanışlı mı? Neden?
- 13) Web 2.0 uygulamalarıyla ilgili eklemek istediğiniz bir şey var mı? Önerileriniz nelerdir?

Ek 2. Dijital Okuryazarlık Ölçeği

SIRA	MADDELER	Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
1	Öğrenme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmak hoşuma gider.					
2	Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak daha iyi öğrenirim.					
3	Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak öğrenmek daha ilgi çekicidir.					
4	Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak öğrenmek beni daha motive eder.					
5	Öğrenme etkinliklerim için arkadaşlarımdan sıklıkla internet aracılığıyla (Skype, Facebook, Bloglar vb.) yardım alırım.					
6	Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak öğrenmek özyönetimli ve bağımsız olmamı sağlar.					
7	Karşılaştığım teknik problemleri nasıl çözeceğimi bilirim.					
8	Yeni teknolojilerin kullanımını kolaylıkla öğrenebilirim.					
9	Önemli olduğunu düşündüğüm yeni teknolojilere ayak uydurabilirim.					
10	Birçok farklı teknoloji hakkında bilgim var.					
11	Öğrenmede ve yeni şeyler oluşturmada (sunumlar, dijital hikâyeler, wikiler, bloglar vb.) bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmak için gerekli olan teknik becerilere sahibim.					

12	İnternette bilgi elde etmeye yönelik araştırma ve değerlendirme becerilerime güvenirim.					
13	Öğrenme sürecinde mobil teknolojilerin (cep telefonları, PDA'lar, İpadler, akıllı telefonlar vb.) kullanım potansiyeli yüksektir.					
14	Öğretmenlerim ders anlatırken bilgi ve iletişim teknolojilerini daha çok kullanmalıdır.					
15	Bilgi ve iletişim teknolojileri proje çalışmalarında ve diğer öğrenme etkinliklerinde arkadaşlarım ile daha iyi işbirliği içinde çalışmamı sağlar.					
16	Bilgi ve iletişim teknolojileri becerilerim iyidir.					
17	İnternet tabanlı aktivitelerle ilgili konuları (örn. siber güvenlik, eser hırsızlığı, araştırma konuları vb.) bilirim.					

Ek 3. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği

Aşağıda yer alan ifadeler için görüşünüzü yandaki uygun kutuyu işaretleyerek belirtiniz.	Hiç bilmem	Az düzeyde bilirim	Orta düzeyde bilirim	İyi düzeyde bilirim	Çok iyi bilirim
1. Bilgisayarda çıkan teknik bir sorunu çözmeyi	1	2	3	4	5
2. Temel bilgisayar donanım parçalarını (örn. CD-Rom, ana bellek, RAM) ve işlevlerini	1	2	3	4	5
3. Temel bilgisayar yazılımlarını (örn. Windows, Media Player) ve işlevlerini	1	2	3	4	5
4. Güncel bilgisayar teknolojilerini	1	2	3	4	5
5. Kelime işlemci programlarını (örn. Word) kullanmayı	1	2	3	4	5
6. Elektronik tablolaama programlarını (örn. Excel) kullanmayı	1	2	3	4	5
7. İnternet yoluyla (örn. e-mail, MSN Messenger) iletişim kurmayı	1	2	3	4	5
8. Resim düzenleme programlarını (örn. Paint) kullanmayı	1	2	3	4	5

9. Sunum programlarını (örn. Powerpoint) kullanmayı	1	2	3	4	5
10. Verileri dijital ortama kaydetmeyi (örn. Flash Bellek, CD, DVD)	1	2	3	4	5
11. Bilim dalına özgü programları/yazılımları kullanmayı	1	2	3	4	5
12. Yazıcı kullanmayı	1	2	3	4	5
13. Projektör kullanmayı	1	2	3	4	5
14. Tarayıcı kullanmayı	1	2	3	4	5
15. Dijital kamera kullanmayı	1	2	3	4	5
16. Öğrenci performansını değerlendirmeyi	1	2	3	4	5
17. Bireysel farklılıkları gidermeyi	1	2	3	4	5
18. Farklı değerlendirme yöntem ve teknikleri kullanmayı	1	2	3	4	5

19. Farklı öğrenme teori ve kuramlarını (örn. Yapılandırmacı Öğrenme, Çoklu Zekâ Kuramı, Proje Tabanlı Öğrenme) uygulamayı	1	2	3	4	5
20. Olası öğrenci öğrenme güçlüklerini ve kavram yanlışlarını belirlemeyi	1	2	3	4	5
21. Sınıf yönetimini	1	2	3	4	5
22. Alanımdaki temel konuları	1	2	3	4	5
23. Dersim için sınıf etkinlik ve projeleri geliştirmeyi	1	2	3	4	5
24. Alanımdaki son gelişme ve uygulamaları takip etmeyi	1	2	3	4	5
25. Alanımda öne çıkan kişileri	1	2	3	4	5
26. Alanımda çıkan güncel kaynakları (örn. yayın, dergi, kitap)	1	2	3	4	5
27. Alanımda düzenlenen konferans ve etkinlikleri takip etmeyi	1	2	3	4	5
28. Dersimde kullanacağım öğrenme/öğretme yaklaşım ve stratejilerine uygun teknolojileri seçmeyi	1	2	3	4	5

29. Öğrencinin öğrenmesini destekleyen bilgisayar uygulamalarını/teknolojilerini kullanmayı	1	2	3	4	5
30. Öğretmenlik mesleğim için faydalı teknolojileri seçmeyi	1	2	3	4	5
31. Yeni bir teknolojinin eğitim-öğretime uygunluğunu değerlendirmeyi	1	2	3	4	5
32. Alanıma uygun ve etkili öğretim stratejilerini seçmeyi	1	2	3	4	5
33. Alanımla ilgili değerlendirme test ve anketleri geliştirmeyi	1	2	3	4	5
34. Sınıf/okul içi etkinlikleri içeren bir ders planını hazırlamayı	1	2	3	4	5
35. Ders planımda belirtilen hedeflere (kazanımlara) ulaşmayı	1	2	3	4	5
36. Alanımdaki ilgili konular arasında bağlantılar kurmayı	1	2	3	4	5
37. Alanımla diğer dersler arasında bağlantı kurmayı	1	2	3	4	5
38. Alanımdaki uygun konuları okul dışı etkinliklerle desteklemeyi	1	2	3	4	5

39. Alanıma özgü teknolojileri/bilgisayar uygulamalarını kullanmayı	1	2	3	4	5
40. Ders planımda belirtilen hedeflere daha kolay ulaşmayı sağlayacak teknolojileri kullanmayı	1	2	3	4	5
41. Öğretim teknolojilerinin kullanımını içeren bir ders planı hazırlamayı	1	2	3	4	5
42. Öğretim teknolojileri içeren sınıf etkinlik ve projeleri geliştirmeyi	1	2	3	4	5
43. Ders içeriğini, uygun öğretim yöntem ve teknolojileri ile bütünleştirmeyi	1	2	3	4	5
44. Konumu etkili bir şekilde öğretmeme yardımcı olacak çağdaş teknoloji ve stratejileri seçmeyi	1	2	3	4	5
45. Alan, pedagoji ve teknoloji bilgilerimi uygun bir şekilde bütünleştirerek başarılı bir şekilde ders anlatmayı	1	2	3	4	5
46. Meslektaşlarıma alan, pedagojik ve teknoloji bilgisinin bütünleştirilmesi konusunda liderlik yapabilmeyi	1	2	3	4	5
47. Farklı öğretim strateji ve teknolojileri/bilgisayar uygulamaları ile bir konuyu anlatabilmeyi	1	2	3	4	5


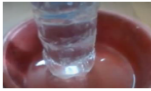
Ek 4. Öğretmen Adaylarının İlk Ders Planlarına Ait Örnekler


Ek 4.1. ÖA3'ün İlk Ders Planı

5E MODELİ DERS PLANI	
BÖLÜM 1	
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	8
Ünitenin adı/No	Basınç/Fiziksel Olaylar/3
Konu	Basınç
Önerilen Süre	10 saat


BÖLÜM 2	
Öğrenci Kazanımları	<p>F.8.3.1.1. Katı basıncı etkileyen değişkenleri tanımlayarak açıklar.</p> <p>Bağınç birim olarak Pascal verir. Matematiksel bağlanımlara girer.</p> <p>F.8.3.1.2. Sıvı basıncı etkileyen değişkenleri tanımlar ve sıvı basıncını hesaplar.</p> <p>8. Dışarıya doğru basıncı etkileyen değişkenleri tanımlar. Açık hava basıncı ile ilişkilendirir.</p> <p>9. Matematiksel değişkenlere girer.</p> <p>10. Gaz basıncını etkileyen değişkenlere girer.</p> <p>F.8.3.1.3. Katı, sıvı ve gazların basınç, sıcaklıklarının günlük yaşam ve teknolojideki uygulamalarını tanımlar ve açıklar.</p> <p>11. Sıvı basıncı ile ilgili Pascal prensibini uygulamalarını tanımlar ve açıklar.</p> <p>12. Basınç bilgisi için olarak oku ve prensipleri vurgular.</p>
Ünite kavram ve sembolleri	Basınç, katı basıncı etkileyen değişkenler, sıvı basıncı etkileyen değişkenler, basıncın günlük yaşam ve teknolojiye uygulamaları
Güvenlik önlemleri	Maske kullanımı, önlük, eldiven
Öğretim yöntem ve teknikleri	<ul style="list-style-type: none"> Soru-cevap Grup çalışması Turnuva Deney
Kullanılan eğitim araç ve gereçleri	<ul style="list-style-type: none"> Deney malzemeleri Soru kartları Karton kutu Çalışma kağıtları Her deney için gerekli malzemeler (cetvel,damacana, tuğla, köpük strafor vs)


BÖLÜM 3	
İŞLENİŞ	
Giriş	Öğretmen elinde içinde deney malzemeleri olan bir kartonla girer ve öğrencilerini selamlar (bu davranışı öğrenci de merak uyandırmak içindir) Sonra öğrencilerine bazı sorular sorar.Bunu öğrencilerin hazırlanmış olduklarını tespit içinidir.

<p>Balon patlamaması için ne yapmalıyız?Balonun patlamasına sebep ne olabilir ?</p>  <p><small>Çok sayıda sıvı balonu patlatınız</small></p> <p>Etkinlik 3:Sıvı basıncı sıvının yüksekliği artınca artar mı</p> <p>Bu deneyde öğrenciler sıvı basıncının yükseklikle nasıl bir bağlantısı olduğunu araştırarak kavrayacaklar.</p> <p>Deney malzemeleri</p> <ul style="list-style-type: none"> 2,5 litrelik pet şişe (her grup için) bir tane Bant Silikon tabancası Leğen (küçük) <p>Şimdi pet şişeyi silikon tabancası ile 4 tane aralarında eşit uzaklık olacak şekilde delin.</p> <p>Deldiğiniz delikleri kolu bant ile yapıpbarak kapatınız . Şişeyi su ile doldurun ve leğenin içine koyun . Sonra aynı anda olacak şekilde delikleri açın.Suyun fışkırdığı yerleri işaret koyun ve ölçün . Ve sonuçları gözlemleyin .</p> <ul style="list-style-type: none"> Sıvı basıncında buradaki yüksekliğin nasıl bir etkisi olabilir ? Hangi delikten çıkan su daha uzağa gider?Neden?  <p>Etkinlik 4: Sıvı basıncı sıvı cinsi</p> <p>Bu etkinlikte öğrenciler sıvı basıncının sıvının cinsi ile nasıl bir ilişkisi olduğunu araştıracağız.</p> <p>Deney malzemeleri:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sıvı yağ Su 2 tane aynı büyüklükte kap Geniş strafor altlık (sıvıların aksı için) 2 tane Cetvel Bant Silikon tabancası <p>Öğretmen öğrencileri gruplara ayırır.</p>

	<p>İğne ve çivi ucu nasıldır?Neden öyledir?</p> <p>Evinizde meyveleri kesmek için bıçağın sivri olmayan (küt)kısmını kullanabilir miyiz?Neden?</p> <p>Bahçe hortumunun ucunu sıkıştırınca su daha ileri gider. Buna sebep nedir? Pipet ile meyve suyunu içmeyi sağlayan etken nedir?</p>
KEŞFETME	<p>Etkinlik 1: Katı Basıncı</p> <p>Bu etkinlikte öğrenciler;Ağırlık katı basıncını nasıl etkiler? Sorusunun cevabını arayacaklardır.</p> <p>Öğretmen öğrencileri gruplara ayırır.(sınıf mevcuduna göre 4 erli ya da 5 erli) Sonra deney yapacaklarını söyler.</p> <p>Malzemeler</p> <p>Cetvel ,kum, iki küçük tuğla , küçük dikdörtgen kap, karton kağıt...</p> <p>Şimdi malzemeleri getirdiği karton kutunun içinden almasını ister.Evet çocuklar şimdi kumu kabın içine dökücekleriniz .</p> <p>Tuğlaları tekli ve üst üste koyarak her defasında tuğlaların kum üzerinde oluşturduğu batma miktarını cetvel ile ölçüp yazacaksınız.</p> <p>Önce bir tane tuğla sonra iki tane tuğlayı üst üste koyabilirsiniz. Sonrasında yaptığımız ve bulduğunuz sonuçları diğer gruplarla karşılaştıracaksınız. Farklar var mı ?</p>  <p>Etkinlik 2:Benim balonum patlamaz</p> <p>Bu etkinlikte çocuklar yüzey alanının katı basıncına etkisini ve aralarındaki ilişkinin nasıl olduğunu anlamaya çalışacaklar.</p> <p>Malzemeler</p> <ul style="list-style-type: none"> Çiviler(sayısını her grup kendisi belirleyecek) orta boy Strafor köpük levha düz zemin (yüzey alanı için) Balon <p>Öğretmen öğrencilere çalışmayı anlatır.</p> <p>Sevdiğiniz öğrenciler şimdi her grup önce az miktarda(10 tane) çivi alacak sonra 20 tane çivi alacaksınız ve bunları strafora batıracaksınız . Sonra balonu şişirip çivilerin üstüne(sivri uçlarına) bastıracaksınız.</p> <p>Önce 10 tane çivi üstüne balonun patlayıp patlamadığını deneyin sonra 20 tane çivi üstüne balonun durumunu .</p> <p>Balon patlayıp patlamayacağını gözlemleyeceksiniz.</p> <p>Çivi sayısını arttırdığımızda durum nasıl değişiyor gözlemleyip fikirlerinizi yazınız.</p> <p>Balon hangi durumda patladı?</p>

<p>Öğretmen öğrencilere deneyi nasıl yapacaklarını anlatır.</p> <p>Şimdi çocuklar iki kapı da eşit olacak şekilde silikon tabancası ile delip(aynı büyüklükte ve aynı yükseklikte 3 tane) bant ile deliklerini yapıpıştırırn.Altlığı içine kapları koyun. Birinin içine suyu diğer kabın içine zeytinyağını aynı miktarda koyunuz.</p> <p>Cetvelleri her kabın önüne zemine fışkıрма miktarını ölçecek şekilde koyunuz. Aynı anda delikleri açın .</p> <p>En çok hangi sıvı da (delikleri açınca) fışkıрма olduğunu gözlemleyeceksiniz ve not alacaksınız.</p>  <p>Etkinlik 5: Damacana'yı bükme nedir?</p> <p>Bu etkinlikte öğrenciler açık hava basıncının etkisini gözlemleyecekler.</p> <p>Öğretmen öğrencileri gruplara ayırır. Yapacakları deneyi anlatır.</p> <p>Önce kendimiz damacana'yı bükmeye çalışalım.</p> <p>Şimdi elimizde olan bu damacananın içine yaktığımız bir kağıdı atacacağız. Kağıt yanınca kapak ile ağzını kapatacağız . Bir süre bekleyeceğiz ve sonucu gözlemleyeceksiniz . (Damacanada bir değişikliğin olup olmadığını) kağıtları dikkatli bir şekilde yakınız ve damacananın içine atınız .</p> <p>Biz damacana'yı bükebilir miyiz ?(elimizde iken)</p> <p>Damacana büküldü mü? Neden?</p> <p>Bu soruları gözlem boyunca düşünelim.</p>  <p>Beklenen değişim</p> <p>Etkinlik 6: Kapalı kaplarda gaz basıncı</p> <p>Bu etkinlikte öğrenciler kapalı bir kapta hacmin basınç ile nasıl bir ilişkisi olduğunu araştıracağız .</p> <p>Malzemeler</p> <ul style="list-style-type: none"> Şırınga

	<p>➤ Su balonu</p> <p>Bireysel olarak herkes bir tane balon bir tane şırınga alsın. Balonu şişirin , sonra balonu şırınganın içine koyun. Parmagınız ile şırınganın ucuna tıpa yapın. Şırıngayı sıkıştırın ve gevşetin. Anca sıra elimizi şırınganın ucundan çekin neler olduğunu yazın. Ve balondaki değişiklikleri gözlemleyiniz . Gözlemlerinizi yazınız. Sonra sıra arkadaşınızın gözlemleri ile karşılaştırınız.</p> 
AÇIKLAMA	<p>Etkinlik 1: Her öğrenci basınç konusu ile yapılan çalışmalardan hareketle , edindiği bilgileri kullanarak günlük hayattan basıncın varlığını olduğu bir örneği anlatır. Bunu yaparken şu soruların takip edecek:</p> <p>1. Basıncı ilgilii ne öğrendin ?</p> <p>Örnek cevap: Basınç yüzey alanı ile ters orantılıdır. Kuvvet aynı kalmak şartıyla yüzey alanı küçültülürse basınç artmış olur.</p> <p>2. Buna neyi örnek verdin ?</p> <p>Örnek cevap: Mutfağımızdaki sebze ve meyvelere doğramak için bıçak kullanırız. Bıçak yüzey alanı bilerek inceltiriz ve bu da kesme işlemi gerçekleştirir.</p> <p>3. Neden bu örneği seçtin?</p>
DERİNLEŞTİRME	<p>ETKİNLİK: Haber metni: İzinsiz moloz yığınları şikayet getirdi iş makinesi yardımıyla sorun giderilecek</p> <p>Denizli' nin Acıpayam ilçesinde kaçak olarak yol kenarlarına dökülen moloz yığınları çevreden bir çok şikayet aldı. Acıpayam belediyesi yetkililerine gelen bu şikayetler doğrultusunda , belediye molozları bulunduğu yerden başka bir yere taşıma kararı aldı. Bunun için bir iş makinesi (hidrolik fren sistemi ile çalışan) gerekiyor. Bunların temini için şirkete görüşüldü ve şimdi de aracın gelmesi bekleniyor.En kısa zaman diliminde .</p> <p>Yukarıdaki yazıda belirtilen iş makinesi çalışma sistemi yapılmadır. Malzeme seçimi öğrenciye göre değişebilir.</p>

	<p>Etkinlik evde hazırlık yapıp gelecek yapılacaktır. Video izlemesi yapılacaktır. Öğretmen öğrencilere okuldan ayrılmadan önce haber metnini okutur. Sonrasında video izlemesi yapılacaktır.(evde)</p> <p>Malzemeler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mukava • Silikon tabancası • Makas • Şırınga • Serum hortumu • Strafor • Çöp şişler <p>Bu etkinliği yapmak için iş makinesi yapımı adlı videoyu izleyiniz . http://www.youtube.com/hidrolikkecevapımı</p>  <p>(Malzemeler)</p>
DEĞERLENDİRME	<p>Etkinlik 1: Basınç nedir ve nelere bağlı Teknik :Türnuva Öğretmen sınıfı iki gruba ayırır ve konu ile ilgili hazırlamış olduğu soruları öğrencilerine sorar.</p> <p>Sorular</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Basınç yüzey alanı arttıkça artar mı? 2. Katlar basıncı aynen iletir mi ? 3. Basınç birim yüzeye uygulanan dik kuvvet mi ? 4. Kat basıncı nelere bağlıdır? 5. Sıvılarda basınç yükseklige bağlı mıdır? 6. Sıvılarda basınç sıvının cinsine bağlı mıdır? 7. Gazlarda açık hava basıncı etkisi nasıldır? 8. Gazlar bulunduğu kabın her yerine basınç uygular mı ? 9. Günlük hayattan kat basıncına örnek veriniz. 10. Günlük hayattan sıvı basıncı kullanımına örnek veriniz. <p>Etkinlik 2: Dağıtılan çalışma kağıtlarını öğrenciler doldurdu. Cevapları kontrol edilir.</p>


Adı Soyadı: _____ No: _____

8. Sınıf Basınç Çalışma Kağıdı

A- Aşağıdaki verilen cisimleri doğru ise D, yanlışsa Y ile işaretleyiniz?

1. () Kaktüs modelleri uygulanan kuvveti eşit olarak iletir, basıncı aynı dağıtır.
2. () Sağırtıncı uçunun pürüzlü olması basıncı azaltır.
3. () Sivri uçlu kalem uçları etkileri yüzeyine basınç uygular.
4. () Sivri uçlu kalem uçları etkileri yüzeyine basınç uygular.
5. () Kapatı kapalı olan uygulanan basıncı her yöne eşit olarak iletir.
6. () Açık hava basıncı deniz seviyesinden yukarıya doğru azalır.
7. () Uzun kalın yüzeylere doğru çıkışlı havaneler vardır. Üstünde basınç azdır.
8. () Elektrikli süpürge için tıpa yapma için açılan hava basıncı ayarlanabilir.
9. () Basınç ölçümü basıncı basıncı ölçümü yapılır.
10. () Barikler kışın kapalıdır. Türkiye'de kışın kapalıdır.
11. () Bileşik kaplarda aynı cins sıvı varsa yükseklikleri eşittir.
12. () Sivri uçlu kalem uçları etkileri yüzeyine basınç uygular.
13. () Kaktüs modelleri eşit olarak iletir, basıncı aynı dağıtır.
14. () Fante dik şırınga keskinliğinde her alana eşit basınç uygular.
15. () Ayrılmış kütlenin değişmeyen bir kütle olması basınçla ilgili değildir.
16. () Kuvvetin yönüne göre değişmeyen bir kütle olması basınçla ilgili değildir.
17. () Sivri uçlu kalem uçları etkileri yüzeyine basınç uygular.
18. () Sivri uçlu kalem uçları etkileri yüzeyine basınç uygular.
19. () Açık hava basıncı deniz seviyesinden yukarıya doğru azalır.
20. () Sivri uçlu kalem uçları etkileri yüzeyine basınç uygular.
21. () Kaktüs modelleri eşit olarak iletir, basıncı aynı dağıtır.
22. () Fante dik şırınga keskinliğinde her alana eşit basınç uygular.
23. () Ayrılmış kütlenin değişmeyen bir kütle olması basınçla ilgili değildir.
24. () Kuvvetin yönüne göre değişmeyen bir kütle olması basınçla ilgili değildir.
25. () Sivri uçlu kalem uçları etkileri yüzeyine basınç uygular.

B- Aşağıdaki eşit cisimleri zemine uyguladığı basıncı karşılaştırınız.



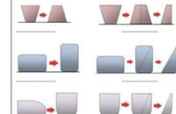
C- Aşağıdaki verilen cisimleri cisimdeki her bölüme verilen uygun kullandıkları dikkate alınarak (dik, horozetme, yüzey alanı, ağırlık, hacim, Türkiye, pasat, pasat) parçalarını kullanarak yapıya örnek, bulduru (10)

1. Atmosfer basıncı ölçüm aleti
2. Kat bir maddeden zemine yaygın basıncı bulabilmek için cisimci ölçüm aleti
3. Basınç birimi
4. Sivri uçlu kalem uçları etkileri yüzeyine basınç uygular


D- Aşağıdaki verilen cisimlerde basıncın artmasını veya azalmasını ilgili değişimi işaretleyiniz.

	Artar	Azalar
Eğin tekere geniş tabanlıdır.		
Çarpışan iki cisim aynı anda durur.		
Bıçak keskinliği arttırılır.		
Bıçak keskinliği azalır.		
Trafikler kalınlaşır veya azalır.		
Sıcaklığı azalır.		
Kuruyulmuş kumaşın geniş olması.		
Trafikler aynı hızla hareket eder.		
Ağır cisimlerin zemine uyguladığı basıncın değişmesini etkileyen etmenler		

E- Aşağıdaki cisimleri zemine uyguladıkları basıncı karşılaştırınız.

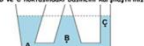


F- Aşağıdaki eşit cisimleri deney yapılmaktadır. Deney hipotezlerinde hangi değişkenler kullanılmaktadır?




1. Cisim eğilgi-ayrık zemine etki eden basınç artar.
2. Yüzey alanı arttıkça zemine etki eden basınç azalır.

G- Aşağıdaki bileşik kap içerisinde su doldurulmaktadır. Suyun A, B ve C noktelerindeki basıncı karşılaştırınız.




1. A, B ve C noktelerindeki basıncı karşılaştırınız.
2. I, II ve III sıvılarının yoğunluklarını karşılaştırınız.

H- Aşağıdaki bileşik kapta ilgili sorular cevaplandırınız.



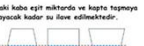
1. A, B ve C noktelerindeki basıncı karşılaştırınız.
2. I, II ve III sıvılarının yoğunluklarını karşılaştırınız.

I- Aşağıdaki kap yarımsı kadar su dolu ve eğri kapalı bir kapta.




1. Kap ters çevrildiğinde zemine uygulanan basınç nasıl değişir?
2. Kap ters çevrildiğinde kabın tabanındaki sıvı basıncı nasıl değişir?
3. Kap ters çevrildiğinde içindeki gaz basıncı nasıl değişir?

J- Aşağıdaki kaba eşit miktarda ve katı taşıyıcı neden olmayacak kadar su ilave edilmektedir.




Kapların tabanında oluşacak sıvı basıncı karşılaştırınız.

K- Aşağıdaki kabin üst kısmında hareketli piston ve içerisinde hava bulunmaktadır (Piston eğilgi-ayrık zemine).




1. Piston sabit tutularak içerisinde hava ilave edilirse basınç nasıl değişir?
2. Piston sabit tutularak içerisinde hava alınır ise basınç nasıl değişir?
3. Piston serbest bırakılarak içerisinde gaz ilave edilirse basınç nasıl değişir?
4. Piston serbest bırakılarak pistonun üzerine eğilgi ilave edilirse basınç nasıl değişir?

L- Aşağıdaki uçtan A, B ve C noktelerinden geçmektedir.

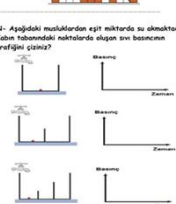


1. Balonun bu noktelerdeki hacimlerini karşılaştırınız?
2. Balonun bu noktelerdeki iç basınçlarını karşılaştırınız?

M- Aşağıdaki eğilgi-ayrık eğri hatlı zemine uyguladıkları basıncı karşılaştırınız.



N- Aşağıdaki maddelerden eşit miktarda su alınmaktadır. Kabın tabanındaki noktelerden oluşan sıvı basıncına grafiğini çiziniz?



Ek 4.2. ÖA7'nin İlk Ders Planı

- DERSİN ADI: FEN BİLİMLERİ
- KONU: MADDENİN HAL DEĞİŞİMİ
- ÖNERİLEN SÜRE: 30 DAKİKA
- ÖĞRENCİ KAZANIMLARI:
 - 5.4.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.
 - 5.4.2.1. Sıvıların her sıcaklıkta buharlaştığı fakat belirli sıcaklıkta kaynadığı belirtilerek buharlaşma ve kaynama arasındaki temel fark açıklanır.
- BİLİMSEL SÜREÇ BASAMAKLARI:
 - Deneylerde malzeme, araç gereçleri seçerek etkin bir şekilde kullanır.
- ÜNİTE KAVRAMLARI VE SEMBOLLERİ:
 - Erime, donma, buharlaşma, kaynama, süblimleşme, yoğuşma, kırağlaşma
- ÖĞRETME – ÖĞRENME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ:
 - Anlatım, Tüme varım, Tümden gelim, Soru yanıt, Grup çalışmaları, Proje, Keşfetme

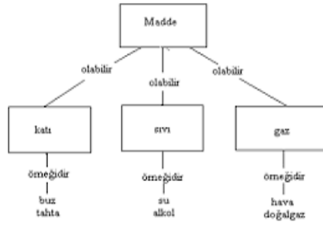
1

GİRİŞ

- Öğretmen derse girer. Sınıfa selam verip günlerinin nasıl geçtiğini sorduktan sonra. Bugünkü konunun 'Maddenin hal değişimi' olduğunu söyler. Ardından öğrencilere;
 - Kolonya neden serinlik hissi verir?
 - Gaz olan bir madde katı hale geçebilir mi?
 - Sizce yağmur nasıl oluşur?
 Sorularını yöneltilir.

2

Öğrencilerin ön bilgilerini ölçmek için tahtaya kavram haritası çizilerek boşluklar öğrenciler ile beraber doldurulur.



3

KEŞFETME

- Giriş bölümü konuşulduktan sonra öğrencilerin 'Etkinlik 1' yapmaları istenir. Gerekli malzemeler öğrenciye verilir.

4

Araç ve Gereçler

- Mum parçaları
- Deney tüpü
- Masa
- Tel kafes
- İspirto
- İspirto ocağı
- Beherglas
- Oda sıcaklığında su
- Sacayağı



Hazırlanması

- Sınıf arkadaşlarınızla beşerli gruplar oluşturunuz.
- İspirto ocağının üzerine sacayağını ve tel kafesi yerleştiriniz.
- Beherglası, içine bir miktar su doldurarak tel kafesin üzerine koyunuz.
- Öğretmeninizden yardım alarak İspirto ocağını yakınız.
- Deney tüpünün içine mum parçalarını ekleyiniz ve masa yardımıyla beherglasın içine indiriniz.
- Mum parçalarındaki değişimleri gözlemleyiniz.
- Mum eriyince deney tüpünü beherglastan alınız. (İspirto ocağını kapatmayı unutmayınız)
- Beherglastaki sıcak suyu boşaltınız ve oda sıcaklığındaki suyla doldurunuz. (Sıcak suyu boşaltırken öğretmeninizden yardım isteyiniz)
- Deney tüpünü beherglastan içine koyarak bir süre bekletiniz.
- Mumdaki değişimleri gözlemleyiniz.

Yorumlayınız

1. Dışardan ısı alan mumda ne gibi değişimler gözlemlediniz? Açıklayınız.
2. Erimiş hâledeki mumun donması için ne yaptınız? Söyleyiniz.
3. Erime ve donma olaylarına günlük hayattan örnekler yazınız.

5

1. Dışardan ısı alan mumda ne gibi değişimler gözlemlediniz? Açıklayınız

Öğrencinin verdiği cevap:

Isı alan mum yavaş yavaş erimeye başladı. Mum katı halden sıvı hale geçti.

2. Erimiş hâledeki mumun donması için ne yaptınız? Söyleyiniz.

Öğrencinin verdiği cevap:

İçerisinde ki sıcak suyu boşaltıp oda sıcaklığındaki su konulup bir süre beklettik. Ve mumun sıvı halden katı hale geçtiğini gözlemledik.

3. Erime ve donma olaylarına günlük hayattan örnekler yazınız.

Öğrencinin verdiği cevap:

Erime : Dışarda unuttuğum dondurmanın erimesi, kardan adamın güneş çıkınca erimesi, tereyağın tavada erimesi.

Donma : buzdolabına koyduğum donanenin katılaşması, kışın göllerin üzerinin buz tutması.

6

AÇIKLAMA

1. Soruya öğrencilerin verdiği cevabın doğru olduğu söylenir.İşte bu verdiğiniz cevap ısı etkisiyle maddelerin katı halden sıvı hale geçmesi erime olayıdır.
2. soruya da öğrencilerin verdikleri cevabın doğru olduğu söylenir. Maddenin ısı vererek, sıvı halden katı hale geçmesi donma olayıdır.

7

Keşfetme

- Tekrardan keşfetme aşamasına dönülerek 'Etkinlik 2' yaptırılır.

8

ETKİNLİK ZAMANI 2: Kaynama, Buharlaştırma ve Yoğuşma

Araç ve Gereçler

- Buz kalıpları
- Sıfırlı ve derin bir kap
- Su
- Streç film
- Beherglas
- Tet kalası
- Sarıyağı
- İpito
- İpito ocağı



Notasyon

- Sınıf arkadaşlarımızla beşerli gruplar oluşturulmuş.
- İpito ocağına gazler sarıyağı ve tet kalası yerleştirilmiştir.
- Beherglas için su doldurularak tet kalasının üzerine koyulmuş.
- Öğretmenimizden yardım alarak ipito ocağına yakınız ve su kaynamaya kadar bekleyiniz.
- Öğretmenimizden yardım alarak suyu kabın için koyulmuş. İpito ocağını kapatmayı unutmayınız!
- Kabın altına streç film ile gözlemlenebilecek şekilde kapatınız.
- Buz kalıpları streç film üzerine koyunuz ve bir süre bekleyiniz.
- Streç film altındaki değişimi gözlemleyiniz.



9

1. Su ısıtmaya başlandığında kabın içerisinde ilk ne gözlemlediniz? Gözlemediğiniz durum hangi aralıklarda gerçekleşti?

Öğrencinin verdiği cevap:

Kabın içinden yükselen dumanların olduğunu gözlemledik. Dumanların sürekli olduğunu fakat zamanla arttığını gözlemledik.

2. Suyun içerisinde kabarcıklar gözlemlediniz mi? Gözlemediyseniz hangi aralıklarda gerçekleşti?

Öğrencinin verdiği cevap:

Suyun içindeki kabarcıkları uzun bir süre geçtikten sonra gözlemledik.

3. Beherglas ve kabın içinde hangi olaylar gerçekleşti? Söyleyiniz

Öğrencinin verdiği cevap:

Streç film ve kabın etrafında su damlacıkları olduğunu gözlemledik.

AÇIKLAMA

- 1. soruda öğretmen öğrencilerin gözlemediği duruma duman denmediğini buharlaşma dendiğini söyler. Ve öğrencilerin söylediği gibi buharlaşmanın her sıcaklıkta gerçekleştiğini belirtir.
- 2. soruda öğretmen kabarcıklar oluşmaya başladığında kaynama olayı gerçekleştiğini söyler. Ve bu kabarcıkların belli bir sıcaklığa ulaştıktan sonra gerçekleştiğini belirtir.
- 3. soruda öğretmen gözlemedikleri durumun adının yoğuşma olduğunu belirtir.

11

KEŞFETME

- Tekrar keşfetme aşamasına dönülerek 'Etkinlik 3' yaptırılır.

12

AÇIKLAMA

- 1. soruda öğretmen öğrencilerin gözlemediği duruma duman denmediğini buharlaşma dendiğini söyler. Ve öğrencilerin söylediği gibi buharlaşmanın her sıcaklıkta gerçekleştiğini belirtir.
- 2. soruda öğretmen kabarcıklar oluşmaya başladığında kaynama olayı gerçekleştiğini söyler. Ve bu kabarcıkların belli bir sıcaklığa ulaştıktan sonra gerçekleştiğini belirtir.
- 3. soruda öğretmen gözlemedikleri durumun adının yoğuşma olduğunu belirtir.

11

KEŞFETME


- Tekrar keşfetme aşamasına dönülerek 'Etkinlik 3' yaptırılır.

12

ETKİNLİK ZAMANI 3: Süblimleşme ve Kratallanma

Araç ve Gereçler

- Buz kalıpları
- Sarıyağı
- Kati İyot
- İpito
- İpito ocağı
- Sarıyağı
- Tet kalası
- Saat camı
- Sıfırlı
- Pamuk



Notasyon

- İyotun iyot gazı haline geçmesi için bu etkinliği çok dikkatli yapınız.
- Sınıf arkadaşlarımızla beşerli gruplar oluşturulmuş.
- İpito ocağına gazler sarıyağı ve tet kalası koyulmuş.
- Beherglas için sıfırlı yandırıca tet kalası kati iyot eklenmiş ve beherglas tet kalasının üzerine koyulmuş.
- Beherglasın altına hava alınacak şekilde saat camı ile kapatınız. (Beherglasın hava alan yerlerini pamukla kapayınız!)
- Saat camının üzerine buz kalıpları koyunuz.
- Öğretmenimizden yardım alarak ipito ocağına yakınız.
- Değişimleri gözlemleyiniz. (Etkinlik sonunda ipito ocağını kapatmayı unutmayınız.)

Notasyon

1. Beherglasın içindeki iyotta ve saat camının altında ne gibi değişimler gözlemlediniz? Söyleyiniz.
2. Beherglas içinde ve saat camının altında hangi olaylar gerçekleşti? Söyleyiniz.
3. Yapılan etkinlikten hareketle süblimleşme ve kratallanma olaylarının nasıl gerçekleştiğini söyleyiniz.

13

1. Beherglasın içindeki iyotta ve saat camının altında ne gibi değişimler gözlemlediniz? Söyleyiniz.

Öğrencinin verdiği cevap:

Kabın içinden iyotun ısınarak gaz hale geçtiğini ve saat camının altında soğukun etkisiyle katı taneciklerin oluştuğunu gözlemledik.

14

AÇIKLAMA

- 1. soruda öğretmen öğrencilerin sıcaklığın etkisiyle iyotun katı halden direkt gaz hale geçmesi olayına süblimleşme dendiğini söyler.
- Öğrencilerin dediği gibi saat camının üstündeki buzun etkisiyle soğuk havayla karşılaşan iyot gazının direkt olarak katı hale geçerek kristalleşmesine kırağlaşma olayı dendiğini söyler.

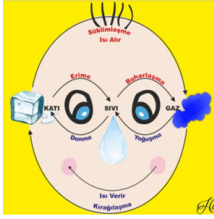
15

DERİNLEŞTİRME

Öğrencilerin yaptıkları etkinlik 1 ve 2 ile ilgili gerçek hayattan örnek olabilecek bir video izletilir.

<https://www.youtube.com/watch?v=-vpvNDSBx4>

16



- Öğrendiğimiz hal değişimi konusu ile ilgili verilen görsele benzer yüz maskesi hazırlamaları istenir.

17

DEĞERLENDİRME

- Değerlendirme sorularıyla öğrencilerin konuyu ne kadar öğrendikleri ölçülür.

18

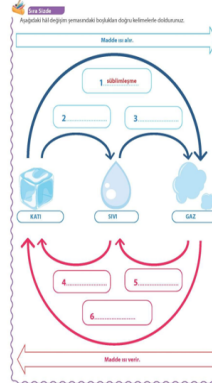
ETKİNLİK 1



- Öğrenciler gruplandırılır. Öğretmen her gruba yapılandırıcı, maddenin hal değişimini gösteren resimler ve hal değişim isimlerinin (erime, donma, kaynama, buharlaşma, yoğuşma, süblimleşme, kırağlaşma) yazılı olduğu kartlar verir. Öğrencilerin bu kartlarla resimleri eşleştirmeleri istenir.

Etkinlik bittikten sonra her gruptan bir öğrenci söz hakkı alarak açıklama yapmaları istenir. Öğretmen öğrencilerin düşüncelerini değerlendirir. Onlara dönüt verir.

19



Sıra Sizde

Tablodaki olaylar gerçekleşen maddelerin su alma ve verme durumlarını belirleyiniz. Uygun bölgelere 'X' işareti koyunuz.

	ISI ALIR	ISI VERİR
1. Teriğin emilmesi		
2. Suyun donması		
3. Isık çamaşın kuruması		
4. Naftalinin süblimleşmesi		
5. Camların buğulanması		
6. Araba camlarında kırağlaşma görülmesi		
7. Dondurmanın erimesi		
8. Yağmurun oluşması		
9. Sebzeletin kurutulması		
10. Açıkta bırakılan oyun hamurunun kuruması		

20

Ek 4.3. ÖA10'un İlk Ders Planı

SE PLANI

KONU - MADDE

KAZANIMLAR: F.4.4.1. Maddeyi Niteleyen Özellikler

Konu / Kavramlar: Suda yüzmeye ve batma, suyu emme ve emmeme ve miknatsız çekilme

F.4.4.1.1. Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar.

Maddeyi niteleyen; suda yüzmeye ve batma, suyu emme ve emmeme ve miknatsız çekilme gibi özellikleri konusunu işlenirken duyu organlarını kullanmaları sağlanır.

YÖNTEM/TEKNİK: Kavram haritası, Deney-Gözlem

MALZEMELER:

İŞLENİŞ:

GİRİŞ BASAMAĞI

Öğretmen elinde su dolu fanus ve bir kutu malzemeye sınıf öğrencilerin ilgisini çeker. Ne yapacaklarını soran öğrencilere "süze birkaç soru soracağım ve sonrasında deney yapacağız" der ve öğrencilerin 3. Sınıfta "Maddeyi Tanıyalım" ünitesinde öğrendikleri konu kapsamında olan aşağıdaki soruları sorar ve EK1 'de verilen kavram haritasını öğrencilerin tamamlanmasını isteyen öğrencilerin önlemlerini test edilmesini amaçlar.

Öncelikle öğrencileri "madde nedir?" sorusunu yöneltir ve öğrencilerin maddeyi tanımlanmalarını bekler. Öğrencilerden bu soru için beklenen "cevremizde gördüğümüz canlı veya cansız varlıkların tümüdür" cevabını bekler.

Birkaç öğrenci bu soruyu yanıtladıktan sonra "Maddelerin özelliklerinin birbirinden farklı olduğunu nasıl anlıyoruz?" sorusunu sorar ve öğrencilerden "görme, işitme, tatma, dokunma ve koklama duyularımız sayesinde anlıyoruz" cevabını almaya bekler.

Son olarak da öğrencilere "duyu organlarımızla anlayabildiğimiz maddeyi niteleyen özellikler nelerdir?" sorusunu yöneltir ve öğrencilerden "sertlik, yumuşaklık, esneklik, kırılganlık, pürüzlü-pürüzsüz, renk, koku, tat" cevaplarını almaya bekler.

Deney sonucunda öğrencilerin kazanması beklenen kazanımlar	Bu deneyde öğrencilerin "maddelerin bazılarının suda yüzerken bazılarının suda battığını ve bu da maddenin ayırt edici özelliklerinde biri olduğunu" keşfetmelerini beklenir.
--	---

Etkinlik 2

Etkinlik No	2
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	4.sınıf
Önerilen Süre	15 dakika
Etkinlik Adı	Etkinlik 2
Öğrenci Kazanımları	F.4.4.1.1. Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar. <ul style="list-style-type: none"> Maddeyi niteleyen; suyu emme ve emmeme özelliğini gözlemler.
Öğrenme/Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Deney- Gözlem
Kullanılan araç / gereç	Şeffaf kağıt (4 adet), su, cetvel, pamuk, taş, sünger ve demir parçası
Öğrenme / Öğretme süreci	Öncelikle öğrencilerin deneyi şöyle gerçekleştirmeleri istenir. <ul style="list-style-type: none"> Şeffaf kapların her birine cetvel ile ölçülerek eşit miktarda su konulması sağlanır. Her bir kaba malzemelerden birini (pamuk, taş, demir parçası, sünger) aynı zamanda bırakılarak bir dakika bekletilir. Malzemeler aynı anda çıkarılır ve cetvel ile kaplarda bulunan suyun son yüksekliği ölçülür ve değerler kaydedilerek karşılaştırılır.

ACIKLAMA BASAMAĞI

Öğrenciler yaptıkları etkinlikler sonucunda elde ettikleri verileri sınıflarında ve sınıf arkadaşları ile paylaşırlar. Burada öğrencilerden "maddelerin bazılarının suda yüzerken bazılarının ise battığını, bazılarının suyu emerken bazılarının ise suyu emmediğini, bazı maddelerin miknatsız çekilken bazılarının ise miknatsız çekilmediğini" söylemelerini beklenir. Öğrencilerin bu açıklamaları doğrultusunda öğrenen tüm bu özelliklerini "maddeyi niteleyen özellikler" olarak sınıflarında söyleyebilirler. Sonrasında tahtaya aşağıdaki tabloyu çizerek verilen maddelerin içerisinde hangi özellikleri taşıdıklarını işaretlemeleri istenir.

Maddeler / Özellikler	Taş	Top	Tahta parçası	Demir parçası	Kağıt parçası	Pamuk	Sünger	Ataş
Suda yüzmeye								
Suyu emme								
Miknatsız çekilme								

DEĞERLENDİRME BASAMAĞI

Öğretmen öğrencileri gruplara ayırarak her bir gruba şeffaf plastik kap ve miknatsız veri öğrencilerin açıklama basamağında açıkladıkları maddelerin suda yüzmeye ve batma suyu emme ve emmeme miknatsız çekilme gibi özelliklerini inceleyebilecekleri maddeler bulmaları için 10 dakika süre verir ve öğrencilerin sınıf içerisinde bulunan gözlemlenebilir madde örnekleri bularak sonra gruplar sırasıyla deneylerini yaparlar ve diğer öğrenciler de farklı örnekleri gözlemlemiş olurlar.

Öğrenciler buldukları örnekleri deney yapıp gözlemler ve kendi tablolarını oluştururlar.

Sorular sınıf ortamında tartışıldıktan sonra öğretmen tahtaya EK2 'de bulunan kavram haritasını çizerek boşlukları öğrencilerin cevapları doğrultusunda doldurur. Çökmüş kalan öğrencilerin söylemlerini tekrar etmesi sağlanır. (Tüm bu sorular ve kavram haritası 3. Sınıf kapsamında olup ve öğrencilerin 4. Sınıf maddeyi niteleyen özellikleri öğrenebilmeleri için gerekli önlemleri içerir).

KEŞFETME BASAMAĞI

Bu aşamada öğretmen öğrencileri gruplara ayırır. Oluşturulan grupların sırasıyla Etkinlik1, Etkinlik2 ve Etkinlik3'ü yapmaları sağlanır.

Etkinlik 1

Etkinlik No	1
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	4.sınıf
Önerilen Süre	15 dakika
Etkinlik Adı	Etkinlik 1
Öğrenci Kazanımları	F.4.4.1.1. Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar. <ul style="list-style-type: none"> Maddeyi niteleyen; suyu emme ve batma özelliğini gözlemler.
Öğrenme/Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Deney- Gözlem
Kullanılan araç / gereç	Şeffaf kap, su, top, taş, tahta parçası, demir parçası
Öğrenme / Öğretme süreci	Öncelikle öğrencilerin deneyi şöyle gerçekleştirmeleri istenir. <ul style="list-style-type: none"> Şeffaf kabin içine yarım gelecek kadar su doldurulması istenir. Su dolu kabin içine sırasıyla top, taş, tahta parçası ve demir parçası atılmaları beklenir. Sonrasında öğrencilerin maddelerin konularına bakarak hangi maddelerin banyo hangilerinin yüzüğü hakkında not alınmaları istenir.

Deney sonucunda öğrencilerin kazanması beklenen kazanımlar	Bu deneyde öğrencilerin "maddelerin bazılarının suyu emerken bazılarının ise suyu emme özelliğinin olmadığını ya da olduğunu ve bunun da maddenin ayırt edici özelliklerinde biri olduğunu" keşfetmelerini beklenir.
--	--

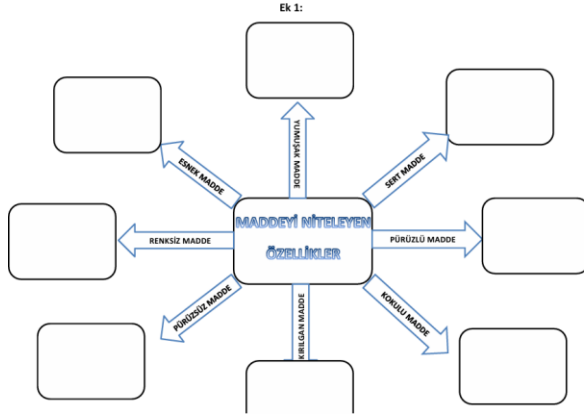
Etkinlik 3

Etkinlik No	3
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	4.sınıf
Önerilen Süre	15 dakika
Etkinlik Adı	Etkinlik 3
Öğrenci Kazanımları	F.4.4.1.1. Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar. <ul style="list-style-type: none"> Maddeyi niteleyen; miknatsız çekilme ve çekilmeme özelliğini gözlemler.
Öğrenme/Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Deney- Gözlem
Kullanılan araç / gereç	Miknatsız kağıt parçaları, demir parçası, ataş ve pamuk
Öğrenme / Öğretme süreci	Öncelikle öğrencilerin deneyi şöyle gerçekleştirmeleri istenir. <ul style="list-style-type: none"> Miknatsız farklı malzemelere (ataş, kağıt parçaları, demir parçası, pamuk) birer birer yaklaştırılır ve temas ettirilir. Malzemeler ve miknatsız arasındaki etkileşim gözlemlenerek not alınır.
Deney sonucunda öğrencilerin kazanması beklenen kazanımlar	Bu deneyde öğrencilerin "maddelerin bazılarının miknatsız ile çekilken bazılarının çekilmediğini ve bunun da maddenin ayırt edici özelliklerinde biri olduğunu" keşfetmelerini beklenir.

Maddeler / Özellikler	Malzeme1	Malzeme2	Malzeme3	Malzeme4	Malzeme5
Suda yüzmeye					
Suyu emme					
Miknatsız çekilme					

DEĞERLENDİRME BASAMAĞI

Öğrencilerin her birine EK2 de bulunan test dağıtarak öğrencilerin değerlendirme işlemleri yapılması sağlanır. EK2 deki testin cevapları çarıkarak testler öğrencilere verilir.



Soru 1° : Madde ne demektir ? Açıklayınız.

Cevap : Boşlukta yer kaplayan ve kütlesi olan her varlığa madde denir. Beş duyu organlarımızla maddelerin varlığını anlayabiliriz.

Örnek : Hava , toprak , su , cam ,tahta , demir ,plastik , taş ,altın , bakır vb.

Altın Bilgi 1° : Ses , ısı , ışık , elektrik madde değil bir enerji türüdür.

Soru 2° : Maddenin nitelikleri ne demektir ? Açıklayınız. Maddenin niteliklerini maddeler halinde yazınız.

Cevap : Her maddenin kendine özgü özelliği vardır. Maddelerin , duyu organlarımızla algılanabilen özelliklerine maddenin gözlemlenebilen özellikleri ya da maddenin nitelikleri denir.

Soru 3° : Maddeleri sertlik ve yumuşaklık özelliğine göre sınıflandırınız.

Cevap : Çizilmesi , kırılması , kesilmesi , şekil verilmesi güç olan maddelere **sert maddeler** denir. Kolayca şekil verilebilen maddelere **yumuşak maddeler** denir.

Sert Madde : Taş , demir , elmas vb. Yumuşak Madde : Sünger ,pamuk ,lastik vb.



Soru 5° : Maddeleri ışığı geçirip geçirmeme özelliğine göre sınıflandırınız.

Cevap : Işığı geçiren maddelere **saydam maddeler** ,ışığı geçirmeyen maddelere **opak maddeler** denir. Işığı tam olarak geçirmeyen (az geçiren) maddelere **yarı saydam maddeler** denir.

Saydam Madde : Hava , su , cam vb.

Opak Madde : Taş , tahta , metal vb.

Yarı saydam Madde : Buzlu cam , yağlı kağıt , ince plastik vb.



Soru 6° : Maddeleri parlaklık matlık özelliğine göre sınıflandırınız.

Cevap : Işığı tam olarak yansıtan maddelere **parlak maddeler** , ışığı tam olarak yansıtmayan maddelere **mat maddeler** denir.

Parlak Madde : Altın , gümüş , elmas , çelik vb.

Mat Madde : Kömür , odun , toprak , kum vb.



Soru 9° : Maddeleri suyu çakan ve suyu çekmeyen olarak sınıflandırınız.

Cevap : Suyu emen maddelere **suyu çakan** , suyu emmeyen maddelere **suyu çekmeyen maddeler** denir.

Suyu Çeken Maddeler : Havlu , peçete , pamuklu bez , toprak , pamuklu kumaş , bulaşık süngeri , kâğıt vb.

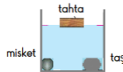
Suyu Çekmeyen Maddeler : Çelik , plastik , beton , taş , demir , cam , naylon vb.



Soru 10° : Maddeleri suda batan ve suda yüzen olarak sınıflandırınız.

Cevap : Maddelerin suda yüzebilmeleri , maddenin cinsine ve şekline bağlıdır.

Taş , madeni para suda battığı halde ; yaprak , plastik top , tahta gibi maddeler suda batmaz.



LASTİK SİLGİ	SÜNGER OYUNU HAMURU	LASTİK SİLGİ	SÜNGER OYUNU HAMURU
TAHTA TAŞ	AĞAÇ KABUĞU HALI	TAHTA TAŞ	AĞAÇ KABUĞU HALI
CAM BARDAK AMPÜL	KOLONYA SOĞAN	CAM BARDAK AMPÜL	KOLONYA SOĞAN
AYNA FAYANS	SU TİNER	AYNA FAYANS	SU TİNER

Soru 4° : Maddeleri renk , koku ve tat bakımından sınıflandırınız.

Cevap : Maddeler farklı renklerde olabildiği gibi aynı renkte de olabilirler. Un , tuz , şeker farklı maddeler olmalarına rağmen beyaz renktedir.

* Hava , cam , su gibi maddeler de renksiz maddelerdir.

* Çiçek , meyve , soğan , parfüm , kolonya gibi maddeleri kokularından ayırt edebiliriz.



* Tuz , şeker ve un beyaz renkli olmalarına rağmen tatları farklıdır. Bu maddeleri tatlarından ayırt edebiliriz.

Soru 7° : Maddeleri esnek ve berk olarak sınıflandırınız.

Cevap : Kuvvet uygulandığında şekil değiştiren, ancak kuvvetin etkisi kalktığında eski haline dönen maddelere **esnek** maddeler , esnemeyen maddelere **berk** maddelerdir.

Esnek madde : Lastik , sünger , cam macunu vb.

Berk madde : Tahta , metal , porselen vb.



Soru 8° : Maddeleri sağlamlık kırılabilirlik özelliğine göre sınıflandırınız.

Cevap : Dayanıklı , kolay bozulmayan , kopmayan , kırılmayan maddelere **sağlam maddeler** , dayanıklılığı az olan maddelere **kırılabilir maddeler** denir.

Sağlam Madde : Demir , çelik , taş vb.

Kırılabilir Madde : Cam , porselen vb.



	Suda yüzer	Kırılabilir	Suyu emer	Mıknatıs çeker	Pürüzlü	Saydam
Yün halı						
Kağıt havlu						
Çelik kaşık						
Tahta						
Kumlu yol						
Cam şişe						
Hava						

Ek 4.4. ÖA14'ün İlk Ders Planı

5E DERS PLANI

Dersin Adı	Fen ve Teknoloji
Sınıf	5.sınıf
Ünitenin Adı/No	6. Ünite
Konu	Biyçeşitlilik
Onerilen Süre	80dk

Öğretim-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Gezi Soru-yanıt Keşfetme Araştırma inceleme
Öğrenci Kazanımları	F.5.6.1.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular. F.5.6.1.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.

Öğretim-Öğrenme Etkinlikleri	Giriş (Engage)	Öğretmen derse girer sınıfı selamlar. Öğrencilere okula gelirken ne tür canlılar gördüklerini sorar (kuş , kedi , köpek , bitki , böcek ...). Gelen cevaplardan sonra canlıların neden bu kadar çeşitli olduğunu ve bunun ne gibi avantajlar veya dezavantajlar getirebileceğini sorar. Öğretmen son olarak biyoçeşitliliğin tanımını yaparak dersti toparlar.
	Keşfetme (Explore)	Öğretmen, öğrencilerle birlikte varsa hayvanat bahçesini ve botanik bahçesini yoksa da orman vb. doğal alanları ziyarete gider ve canlıları incelerler. Varsa alandaki yoksa internet veya sunu aracılığı ile nesli tükenmiş ve tükenme tehlikesi içindeki canlılar incelenir. Gezi sırasında öğrencilere canlıların ne kadar da çeşitli olduğunu söyleyerek dikkatlerini bu nokta üzerine çeker.
	Açıklama (Explain)	Biyçeşitliliğin önemi nedir? Biyçeşitliliğin avantajları/dezavantajları nelerdir? Biyçeşitliliği/canlıları tehlike altında bırakan etmenler neler olabilir? Soruları öğrencilere sorulur. Bu sorular önce sınıf ortamında yazılı olarak cevaplandırılır, ardından araştırma yapılarak tekrar cevaplandırılır. Verilen cevaplar karşılaştırılır.
	Derinleştirme (Elaborete)	Öğrencilere Biyoçeşitliliği korumak ve geliştirmek için bireysel ve toplumsal olarak neler yapabileceğimiz sorulur. Cevaplar sınıf ortamında tartışılır. Öğrencilerin önceki konularda öğrendikleri bilgiler ile biyoçeşitliliği korumaya yönelik bir proje/fikir oluşturmaları istenir.
	Değerlendirme (Evaluate)	Öğrenciler biyoçeşitlilik çatısı altında istedikleri bir konuyla ilgili (koruma , geliştirme , önem , avantaj/dezavantaj ...) kompozisyon yazarlar.

Ek 4.5. ÖA15'in İlk Ders Planı

5E DERS PLANI

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Sınıf: 7. Sınıf

Ünite no/adı: 1. Ünite Güneş sistemi ve ötesi

Konu: Uzun araştırmalar

Önerilen süre: 8 ders saati

Kazanımlar: F.7.1.1.1. Uzun teknolojilerini açıklar.

- Yapay uydulara değinilir.
- Türkiye'nin uzaya gönderdiği uydulara ve görevlerine değinilir.

F.7.1.1.2. Uzun kirliliğinin nedenlerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.

F.7.1.1.3. Teknoloji ile uzun araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar.

F.7.1.1.4. Teleskopun yapısını ve ne işe yaradığını açıklar.

- Teleskop çeşitlerine değinilir.
- Işık kirliliğine değinilir.

F.7.1.1.5. Teleskopun göz bilimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur.

a. Rasathane (gözlemevi) kurulum yerlerinin seçimine ve bu yerlerin taşıdığı şartlara değinilir.

- Batılı göz bilimciler ve Türk İslam göz bilimcilerinin katkılarında bulunur.

F.7.1.1.6. Basit bir teleskop modeli hazırlayarak sunar.

Ünite Kavram ve Semboller: Uzun, uzun kirliliği, gökyüzü gözlem araçları.

Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri: Soru-cevap, Tartışma, Kavram haritası, İşbirlikli öğrenme, anlatım ve sunuş yoluyla öğretim, Beyin fırtınası.

Kullanılan eğitim teknolojileri araç ve gereçleri: Teleskop, tahta, kalem, bilgisayar, projeksiyon, defter.

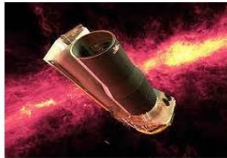
GİRİŞ: Öğretmen elinde teleskopla beraber sınıfa girer. Öğrencilerine selam verdikten sonra derse giriş yapar. Teleskopun yola çıkarak işleyecekleri konuyu tahmin etmelerini ister. Yanıtlardan sonra sınıfın tamamı duymak şekilde "Uzun denince aklınıza neler geliyor? Uzun teknolojileri derssem ne anlarsınız? Uzun nedir, ne işe yarar, Türkiye'nin uydusu var mıdır?" soruları sırasıyla tek tek sorulur ve



Radyo teleskop



X ışını teleskopu



Kızılötesi ışını teleskop



Gama ışını teleskop

Görseller gösterilirken yeriyüzündeki teleskopların konumlarına dikkat çekilir. Teleskopun uzun araştırmaları için önemi vurgulanır ve öğretmen öğrencilere "Peki bu elimdeki teleskopla gökyüzüne baksak ne şartlar altında göremeyiz?" sorusunu yöneltilir. Yanıtlardan sonra Harezmi, Biruni, Uluğ Bey, Ömer Hayyam, Georges Lemaître ve Jan Hendrik Oort'un uzun araştırmaları ve katkıları hakkında konuşulur.

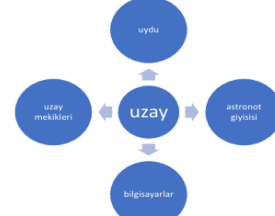
DERİNLEŞTİRME: İşbirlikli öğrenme kullanılarak 4 kişilik gruplardan önceki derslerde görülen uzun kirliliğini önleyici veya temizleyici bir proje tasarlamaları istenir. Projeler bittikten sonra haklarında konuşulup hayata geçirilmesi konusunda tartışılır. Aynı gruplardan evden getirilmesi istenilen malzemelerle bir teleskop yapmaları istenir.

DEĞERLENDİRME: Derste yapılmış olan teleskopların sunumu ve kullanımı yapılır. Teleskop test edilir. Dersin sonuna doğru meb kitabının 11. Sayfasındaki etkinlikler öğrencilerle beraber yapılır.

öğrencilerden parmak kaldırıp söz isteyerek cevap vermeleri istenir. Öğrencilerin her cevabından sonra cevabı hakkında sınıfta tartışılır. Öğretmen cevapların doğru olduğunu yanlış olduğunu ve ya ekleme yapacaksa cevaptan sonra belirtir.

KEŞFETME: Uzun kirliliği ile ilgili video izletilir ve öğrencilerden izlerken not almaları istenir. <https://www.youtube.com/watch?v=dQPXWAHPLU> . Video hakkında konuşulur, neden ve sonuçları tartışılır. Daha sonra öğretmen öğrencilere "Elimdeki teleskop sayesinde uzaydaki çöpleri görebilir miyiz?" sorusunu sorar ve bu soru hakkında da tartışılır.

AÇIKLAMA: Öğretmen teknoloji ve uzun araştırmaları arasındaki ilişkinin görülmesi için tahtaya öğrencilerle beraber bir kavram haritası çizer.



Teleskopun ne olduğu ve hangi bölümlerden oluştuğu örnek üzerinden gösterilir. Daha sonra diğer teleskop çeşitleri görseller üzerinden gösterilir.



Optik teleskop

ÖĞRENİP KİMLERİMİZİ UYGULAYALIM

1. Aşağıda bazı kavramların harfleri hangik olarak veriliyor. Bu kavramları doğru bir şekilde kutu içlerine yazınız.

a. YAZU	→	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. ZALUY İASDNDS	→	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. PESKOLET	→	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. UYAZ ACIAR	→	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. AYPAY DUYU	→	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. UYAZ KİÖİEM	→	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. ROTSANOM	→	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Rasathane kuruma yerlerinin nasıl seçildiğini ve bu yerlerin taşınması gereken şartları aşağıdaki notları yerlere yazınız.

.....

3. Türkiye'nin uzaya gönderdiği uydulardan hala aktif görevde olan uyduların isimlerini aşağıdaki notları yerlere yazınız.

.....

4. Teleskop ile ilgili çemay uygun bir şekilde doldurunuz.

Teleskop	Çeşitleri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tanımı		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

37 - 80F ANAHTARLARI 11

Ek 4.6. ÖA18'in İlk Ders Planı

<p>Ders Adı: Fen bilimleri</p> <p>F.8.4.4. Asitler ve Bazlar</p> <p>F.8.4.4.1. Asit ve bazların genel özelliklerini ifade eder.</p> <p>F.8.4.4.2. Asit ve bazlara günlük yaşamdan örnekler verir.</p> <p>F.8.4.4.3. Günlük hayatta ulaşılabilecek maddeleri asit-baz ayracı olarak kullanır.</p> <p>F.8.4.4.4. Maddelerin asitlik ve bazlık durumlarına ilişkin pH değerlerini kullanarak çıkarımda bulunur.</p> <p>F.8.4.4.5. Asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkilerini gözlemler.</p> <p>F.8.4.4.6. Asit ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanılması esnasında oluşabilecek tehlikelerle ilgili gerekli tedbirleri alır.</p> <p>Konu/Kavramlar: Asit,baz,pH</p> <p>Giriş: Öğretmen, öğrencilere kayarken düşen bir kişinin fotoğrafını gösterir. Öğrencilere fotoğrafta ne gördükleri ve Neden kaymış olabilir diye sorulur.</p> <p>İlk kez limon yiyen bir bebeğin videosu izletilir. Burada da neler hissettikleri ve ne gördükleri sorulur. Videolar hakkında konuşulur.</p> <p>Başka kaygan maddelere örnek verebilir misiniz? Eksi maddelere örnek olarak neler söyleyebilirsiniz diyerek derse giriş yapar.</p> <p>Keşfetme:</p> <p>Sınıf 6 kişilik, 6 gruba ayrılır.</p> <p>Etkinlik: 1= HANGİ MADDE KAYGANLIK HISSİ VERİR?</p> <p>Plastik bardakların içine üzerinde yazılı olan maddeler sırasıyla ayrı ayrı eklenir. Eklenen cisimlerin hangisinde kayganlık hissi hissedileceğimizi tahmin edilip yönergeye not edilir.</p> <p>Bardaktaki maddelere sırasıyla parmaklarını dokundurarak hangisinde kayganlık hissedileceğine bakılır. Hissettikleri yönergeye not edilir. Kayganlık hissi veren maddeler ile kayganlık hissi vermeyen maddeler ayrı taraflara sıralanır.</p> <p>Kayganlık hissi vermeyen maddelerin tadı nasıl olabilir?</p> <p>Tahminleri ile sonuçları karşılaştırılır.</p> <p>Etkinlik: 2= PH KAÇ OLABİLİR?</p> <p>Her gruba pH-stick yeterli sayıda verilir. Grupların sırayla bardaktaki maddelerin içine pH- stick batırılır. Biraz bekledikten sonra maddenin içinden sırayla çıkarılarak ph skalası ile karşılaştırmaları istenir. Sonuçların kaç olduğu yazılır.</p> <p>Etkinlik: 3= NE RENK OLACAK?</p> <p>Bardaktaki her maddenin üzerine sırasıyla lahana suyu eklendiğinde renklerinde bir değişim olur mu? Nasıl bir değişim olur tahmin edip, tahminler not edilir. Her bardağa lahana suyu eklenir ve renk değişimi gözlemlenir. Tahminlerinize karşılaştırılır.</p>	<p>pH değeri 7'den küçük olanların renkleri aynı mı? Ya da birbirine yakın renkleri mi? Sizce neden olabilir?</p> <p>pH değeri 7'den büyük olanların renkleri aynı mı? Ya da birbirine yakın renkleri mi? Sizce nedendir?</p> <p>Bu maddelerin hangi özelliğinden dolayı aynı sonuçları almış olabiliriz? Soruları öğrencilere yöneltilir.</p> <p>AÇIKLAMA:</p> <p>Etkinliğimizde verilen maddelere dokunduğumuzda bunlardan bazılarının kaygan bir yapıya sahip olduğunu, bazılarının tadının ekşi, bazılarının acı tat verdiğini gözlemledik.</p> <p>Tadı ekşi ve turnusol kağıdını kırmızı rengine dönüştüren maddeler asit özelliktedir.</p> <p>(Turnusol kağıdı yerine ayrıca olarak lahana suyu kullandık.) Asit maddelerin pH değeri 7'den küçüktür. Bu değer sıfıra yaklaştıkça maddenin asitlik özelliği artar.</p> <p>Tadı acı olan, ele kayganlık hissi veren ve turnusol kağıdını mavi rene dönüştüren maddelere baz özelliği taşıyan maddeler denir.</p> <p>Asit ve baz maddeleri her zaman duyu organlarımızla ayırt etmemiz mümkün olmaz. Sulu çözeltilerinde hidrojen iyonu veren maddeler asit olarak tanımlanır. Sulu çözeltilerinde hidroksit iyonu oluşturan bileşikler ise baz olarak tanımlanır.</p> <p>HCl (suda) → H⁺ Cl⁻</p> <p>HCl nin suda tepkimeye girmesi sonucu hidrojen iyonu verdiğini görüyoruz. HCl yi asit olarak tanımlayabiliriz.</p> <p>NaOH (suda) → Na⁺ OH⁻</p> <p>NaOH in suda tepkime girmesi sonucu hidroksit iyonu verdiğini görüyoruz. Hidroksit iyonu veren maddelerinde baz olarak tanımlıyoruz.</p> <p>DERİNLEŞTİRME: Banyoda saçımızı yıkarken şampuan gözümüze kaçtığında, gözümüzde yanma, acıma hissediyoruz. Bebekler banyo yaparken gözlerini kapatmayabiliyorlar onların gözleri de yanıyor mu?</p> <p>Bebek şampuanı ve yetişkinlerin kullandığı şampuan sınıfta herkese gösterilir. Bebek şampuanının üzerinde göz yakmaz yazısı varken yetişkinlerin kullandığı şampanda göz ile temas halinde bol su ile yıkayın yazısı gösterilir.</p> <p>Sizce bunun sebebi nedir?</p> <p>Sınıf 4 gruba ayrılır. "Neydim ne oldum", "Asit ve baza şirim", "Asit ve baza afiş", "Asit-baz özellikleri (maddelerle birlikte)" şeklinde başlıklar yazılır. Her gruba renkli fon kartonları verilir. Resimlerle ve boya kalemleri ile öğrencilerin fon kartonunu doldurmaları istenir. Her gruba 2 dakika verilir ve sırayla fon kartonlarını değiştirmeleri istenir. İstasyon tekniği uygulanır.</p> <p>Değerlendirme: Asitler her türlü maddeyi yakar ve eritir mi sorusu yöneltilir.</p> <p>Asitler güçlü maddeler olduğu için evet cevabını verecek öğrenciler olacaktır. Onlara aşağıdaki örnekleri vererek bunun yanlış olduğunu gösterebiliriz.</p> <p>-Eğer bu ifade doğru olsaydı asitleri saklamak ve taşımak sorun olurdu. En kuvvetli asitler bile cam ya da plastik kaplarda taşınabilmektedir.</p>
--	---

-Asitler her şeyi yakıp eritseydi, şu anda midemiz olmazdı

Açıklamasını yaptıktan sonra besin olan asitler örnek olarak verilir ve evlerinde bu besinlerden varsa nasıl saklandığını gözlemlenmeleri istenir.

-Günlük yaşam içinde kullanılan: Yenilen limon, sirke, ekşi elma, üzüm, ekşimiş süt gibi bir çok maddenin içinde zayıf asitler vardır.

Bu gözlem sonucunu gelip sınıfta arkadaşları ile paylaşırlar.

-Demek ki asitler tüm maddeleri yakma ve eritme özelliğine sahip değildirler sonucuna ulaşırlar.

Ek 4.7. ÖA20'nin İlk Ders Planı

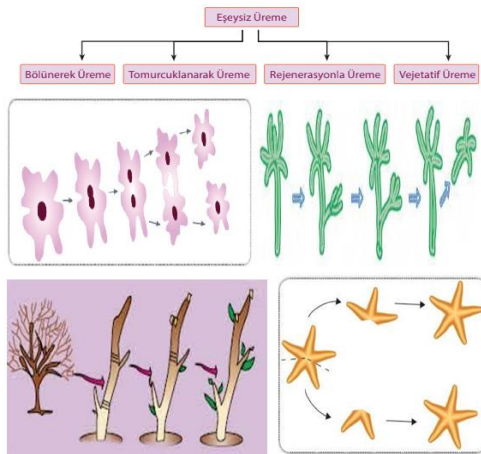
5E

Bölüm 1:

Ders Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7
Ünite Adı/ No:	Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme/6
Konu:	Bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme
Önerilen Süre:	12 ders

Bölüm 2:

Öğrenci Kazanımları:	<p>F.7.6.2.1. Bitki ve hayvanlardaki üreme çeşitlerini karşılaştırır.</p> <p>a. Eşeyli üreme türlerine girilmez fakat eşeysiz üreme türlerine örnek verilerek değinilir.</p> <p>b. Metagenез (döl almaş) konularına değinilmez.</p> <p>c. Hayvanlardaki iç ve dış döllenme ile iç ve dış gelişmeye değinilmez. Başkalaşım, doğurarak ve yumurtayla çoğalma konularına kısaca değinilir.</p> <p>F.7.6.2.2. Bitki ve hayvanlardaki büyüme ve gelişme süreçlerini örnekler vererek açıklar.</p> <p>a. Tohumun çimlenmesini etkileyen faktörlerle ilgili olarak bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri içeren bir deney yapılması sağlanır.</p> <p>b. Çiçekli bir bitki örneği üzerinde durulur.</p> <p>F.7.6.2.3. Bitki ve hayvanlarda büyüme ve gelişmeye etki eden temel faktörleri açıklar.</p> <p>F.7.6.2.4. Bir bitki veya hayvanın bakımını üstlenir ve gelişim sürecini rapor eder.</p>
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Eşeysiz üreme (vejetatif üreme, bölünme, tomurcuklanma ve rejenerasyon), eşeyli üreme, büyüme ve gelişme
Öğretim-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri:	Beyin fırtınası, TGA, Deney, Sunuş, Soru-Cevap, Karşılıklı sorgulama, bağımlı-bağımsız değişken,
Kullanılan Araç-Gereç ve Kaynaklar:	Kağıt, büyüç, renkli kalemler, farklı renklerde oyun hamurları, farklı çiçek örnekleri, Fasulye tohumları, su, pamuk, plastik kaplar



Bölüm 3:

GİRİŞ (ENGAGE)

Öğretmen sınıfa elinde iki küçük akvaryumla girer. Öğrencilerine merhaba dedikten sonra akvaryumdaki balıkları gösterir. Öğrencilere balıklar size nasıl ürer? Peki neden küçük balıklarla büyük balıkları farklı akvaryumlara koymuş olabilirsiniz diye sorar. Sorduğu soruların cevaplarını aldıktan sonra hiç annenizin komşunuzdan veya başka birinden çiçek aldığına şahit oldunuz mu? Olduysanız çiçeği nasıl kopardı? Koparılmış daldan nasıl yeni bir bitki oluşmuş olabilir? soruları sorularak öğrencilerin ilgisini çekmeye, derse güdülemeye ve ön bilgilerini yoklamaya çalışılır.

KEŞFETME (EXPLORE)

Öğretmen öğrencilere hikâye dağıtır ve bu hikâyeyi okumalarını ister.

Öğrenciler hikâyeyi okuduktan sonra öğretmen, size buradaki problem nedir diye sorar. Sorduğu sorunun cevabını aldıktan sonra peki şimdi sizden problemin nedenine yönelik fikir üretmenizi istiyorum diyerek bir tartışma ortamı oluşturur. Öğrenciler problemin nedenine yönelik çok sayıda fikir üretir ve üretilen bu fikirler öğretmen tarafından tahtaya yazılır. Öğretmen sonrasında tahtaya yazılan fikirlerden kendilerine önemli gelen fikri buldurmak için tekrar bir tartışma ortamı oluşturur (BEYİN FİRTINASI)

Ardından ETKİNLİK-1 yaptırılarak vejetatif üreme keşfedilir (TGA).

Öğretmen çiçeğin kısımlarını keşfetmek için ETKİNLİK-2'yi yaptırır.

AÇIKLAMA (EXPLAIN)

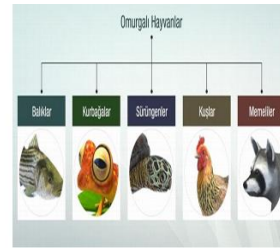
Öğretmen sunuş yoluyla konuyu anlatırken aralarda hazırlanmış olduğu soruları öğrencilerine sorarak öğrencilerin derse katılımını sağlar (SORU-CEVAP).

Tablo üzerinden eşeysiz üremenin kaçça ayrıldığı ve neler olduğu anlatılır.

Daha sonra eşeysiz üreme çeşitleri olan bölünerek üreme, tomurcuklanarak üreme, rejenerasyon ile üreme ve vejetatif üreme görseller üzerinden gösterilerek bu üreme çeşitlerini hangi canlıların yaptığı değinilir (ampip, paramesyum, denizyıldızı vs.).

Ardından görsel üzerinden çiçeğin kısımlarına (çiçek sapı, taç yaprak, çanak yaprak, dişi organ, erkek organ) değinilir.

Görsel üzerinden omurgalı hayvanların 5'e ayrıldığı söylenir. Bu hayvanların özellikleri üzerinde durulur. Balık, kurbağa, sürüngen, kuş ve memelilere örnekler verilerek öğrencilerin de örnek vermesi istenir.



Soru-Cevap

Kuyruğu kopan kertenkele yaşamına devam eder mi? Kopan kuyruğu yerine yeni kuyruk oluşabilir mi?	Tohumlar nasıl yayılır?
Toprak solucanını ortadan ikiye kesersen ne olur?	Kedi, köpek ve kuşlar yavrularını nasıl dünyaya getirir?
Patatesin kenarında çıkan yuvarlak şeyler nedir?	Hangi hayvanlarda yavru bakımı yoktur?
Embriyonun sağlıklı gelişmesi için anne adayının alması gereken tedbirler nelerdir?	Hayvanlar nasıl gelişir?

DERİNLEŞTİRME (ELABORATE)

Öğretmen öğrencileri 2'li 3'lü heterojen gruplara ayırır. Sonrasında gruplara soru kökü vererek işledikleri konuyla ilgili soru oluşturmalarını ister.

.....nedenlerini açıklayınız?

.....olsaydı ne olurdu?

.....ne gerekli?

.....ne yapardık?

.....nelerdir?

.....için ne yapmalı?

Gruplar soruları hazırladıktan sonra başka bir gruba hazırladıkları soruyu sorarak konuyla ilgili farklı bir etkinlik yapmış olur. (KARŞILIKLI SORGULAMA).

Ardından ETKİNLİK-3 yaptırılarak bitkinin bakımı üstlendirilir ve bağımlı-bağımsız-kontrol değişkenleri buldurtulur.

DEĞERLENDİRME (EVALUATE)

ÇALIŞMA KAĞIDI-1 üzerinden değerlendirme yapılır.

HİKAYE:

Bir zamanlar ormanda sevimli bir tavşan yavrusu yaşamış. Adı Hobiymiş. Hobi, minik ve tüylü bir bebek tavşanken, her gün annesiyle birlikte ormanda oyunlar oynar, zıplayarak enerjisini kullanmış. Zamanla, Hobi büyümeye başlamış ve daha güçlü bir tavşan olmuş.

Bir gün Hobi, ormanda yeni bir arkadaş edinmiş. Bu arkadaş, kendi gibi bir tavşanmış ve adı Tukiymiş. Tuki, yavaş hareket eden bir hayvan olmasına rağmen, Hobi'nin enerjisi ve hareketliliği ona ilham vermiş. Hobi ve Tuki, her gün birlikte vakit geçirmeye başlamışlar.

2.kabın içine 5 adet fasulye tohumu koyup üzerine ıslak pamuk yerleştiriniz. Gözlem boyunca pamuğun nemli kalmasını sağlayın

2. ASAMA

3.kabın içine 5 adet fasulye tohumu koyup üzerine ıslak pamuk yerleştiriniz. Gözlem boyunca pamuğun nemli kalmasını sağlayın. Plastik kabı odanızın ışık alan bir yerine (oda sıcaklığında) koyunuz.

4.kabın içine 5 adet fasulye tohumu koyup üzerine ıslak pamuk yerleştiriniz. Gözlem boyunca pamuğun nemli kalmasını sağlayın. Plastik kabı odanızın karanlık bir yerine (oda sıcaklığında) koyunuz.

3. ASAMA

5.kabın içine 5 adet fasulye tohumu koyup üzerine ıslak pamuk yerleştiriniz. Gözlem boyunca pamuğun nemli kalmasını sağlayın. Plastik kabı odanızın karanlık bir yerine (oda sıcaklığında) koyunuz.

6.kabın içine 5 adet fasulye tohumu koyup üzerine ıslak pamuk yerleştiriniz. Gözlem boyunca pamuğun nemli kalmasını sağlayın. Plastik kabı buzdolabınızın içine koyunuz.

Aşamalar	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Kontrol Değişken
1. Aşama			
2. Aşama			
3. Aşama			

ÇALIŞMA KAĞIDI-1

Bir süre sonra Hobi, annesine "Anne, Tuki'nin neden benim kadar hızlı hareket edemediğini merak ediyorum. Ona nasıl yardımcı olabilirim?" diye sormuş.

ETKİNLİK-1

1-Bir menekşe bitkisinin yaprağını sapı ile birlikte makas yardımıyla keselim (dikkatli olarak).

2-Kestiğimiz yaprağı su dolu kabın içine koyarsak sizce ne olur tahminlerinizi söyleyip defterinize yazın.

3-Sonra bu yaprağı gözlemleyelim ve gözlemlerinizi de defterinize yazalım.

4- Sürecin sonunda gözlemlerinizi tahminleriniz arasındaki çelişkiyi ortadan kaldırmak için açıklama yapın

ETKİNLİK-2

Malzemeler:

Kağıt, bütüteç, renkli kalemler, farklı renklerde oyun hamurları, farklı çiçek örnekleri

Etkinliğin Yapılışı

1.Çevrenizde bulunan bahçelik alanlardan farklı çiçek örneklerini sınıfta getiriniz.

2.Çiçek örneklerini inceleyerek bunların benzer ve farklı özelliklerini bulunuz.

3.Öğretmeninizden çiçeği boyuna kesmesini isteyiniz.

4.Kesilen çiçeği bütüteç yardımıyla inceleyiniz.

5.Çiçekte gördüğünüz yapıları defterinize çizin.

6.Çizdiğiniz şekle benzer bir çiçek modelini oyun hamuruyla oluşturunuz.

→ İncelediğiniz çiçeklerdeki benzer ve farklı özellikler nelerdir

→ Büyüteçle incelediğiniz çiçeklerde başta görmediğiniz yapılar oldu mu? Olduysa bunlar nelerdir?

ETKİNLİK-3

Malzemeler:

Fasulye tohumları (30 adet)

Su

Pamuk

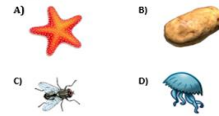
Plastik kaplar (6 adet)

1. ASAMA

1.kabın içine 5 adet fasulye tohumu koyup üzerine pamuk yerleştiriniz.

- Canlı bir varlığı cansız varlıklardan ayıran en önemli özelliklerden biri, kendilerine benzer bireyler meydana getirebilmesidir. Canlı varlıkların kendilerine benzer bireyler meydana getirebilmesine adı verilir.
- Dişi ve erkek canlıya ihtiyaç duyulmaksızın yalnızca bir ata canlıdan yeni yavru meydana getirilerek gerçekleşen üreme çeşidine üreme denir.
- Üremenin gerçekleşebilmesi için dişi ve erkek canlılara ihtiyaç duyulan üreme çeşidine ise üreme adı verilir.
Yukarıdaki cümlelerde yer alan boşluklar anlamlı bir şekilde doldurulacaktır.
Bu boşluklara sırası ile aşağıdaki ifadelerden hangileri yazılmalıdır?
A) Üreme – Mitoz – Mayoz
B) Beslenme – Eşeyli – Eşeyiz
C) Üreme – Eşeyli – Eşeyiz
D) Üreme – Eşeyiz – Eşeyli

- Aşağıdaki canlıların hangisinin gerçekleştirdiği üreme sonucunda yavru canlı genetik olarak ata canlının aynıdır?



- EŞEYSİZ ÜREME**

Bölünerek Üreme

Bir öğrenci eşeysiz üreme çeşitleri hakkında tablo oluşturmaktadır. Tabloyu oluşturduğu esnada geldiği yere kadarki kısım yukarıda verilmiştir.

Bu öğrenci boş bırakılan kutucuğa seçeneklerden hangisini yazarsa hata yapmış olur?

A) Vegetatif Üreme
B) Doğurarak Üreme
C) Tomurcuklanarak Üreme
D) Rejenerasyon (Yenilenme) ile Üreme

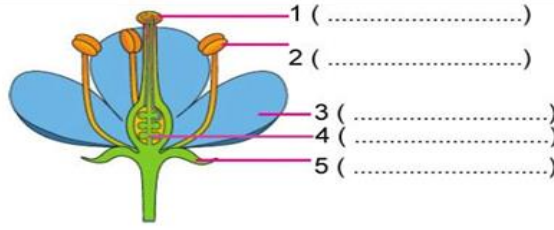
4. Seçeneklerde verilen üreme çeşitlerinden hangisi yalnızca tek hücreli canlılarda görülebilir?

A) Yumurtlayarak Üreme
B) Rejenerasyon (Yenilenme) ile Üreme
C) Bölünerek Üreme
D) Tomurcuklanma ile Üreme

- Bir öğretmen öğrencilerinden rejenerasyon (yenilenme) ile üreme çeşidi ile ilgili birer örnek yazmalarını istemiştir. Seçeneklerde bazı öğrencilerin verdikleri örnekler bulunmaktadır.

- Hangi öğrencinin verdiği örnek hatalıdır?**
- A) Denizyıldızının eksik kısımlarının tamamlanması
B) Yassı solucanın ikiye ayrıldıktan sonra eksik kısımların tamamlanması
C) Sülüğün eksik kısmının tamamlanması
D) Kertenkelelerin kopan kuyruğunun yerine yeni kuyruk oluşması

Aşağıda çiçeğin bölümleri gösterilmiştir. Noktalı yerlere uygun kelimeleri yazalım



Aşağıdaki diyagramda bulunan ifadelerin doğru ve yanlış olmalarına göre ilerlendiğinde hangi çıkışa ulaşıldığını bulunuz. İfadelerden kaçının doğru, kaçının yanlış olduğunu yazınız.



Aşağıdaki canlılara ait olan özelliklerin yanlarındaki kutucuğu işaretleyiniz.



- Yavru bakımı vardır.
 Kuluçkaya yatar
 Yavrularını süt ile besler.
 Başkalaşım geçirir.



- Yavru bakımı vardır.
 Kuluçkaya yatar
 Yavrularını süt ile besler.
 Başkalaşım geçirir.



- Yavru bakımı vardır.
 Kuluçkaya yatar
 Yavrularını süt ile besler.
 Başkalaşım geçirir.



- Yavru bakımı vardır.
 Kuluçkaya yatar
 Yavrularını süt ile besler.
 Başkalaşım geçirir.

Ek 4.8. ÖA21'in İlk Ders Planı

KÜTLE VE AĞIRLIK İLİŞKİSİ SE DERS PLANI	
Bölüm 1	
Dersin adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7. Sınıf
Ünite adı	F.7.3. Kuvvet ve enerji / Fiziksel olaylar
Konu	F.7.3.1 kütle ve ağırlık ilişkisi
Önerilen süre	6 ders saati
Bölüm 2	
Öğrenci kazanımları	F.7.3.1.1. Kitleye etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır. a. Ağırlığın bir kuvvet olduğu vurgulanır. b. Dinamometre kullanarak ağırlık ölçümü yapılır. F.7.3.1.2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır. F.7.3.1.3. Yer çekimi kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar. Matematiksel bağlantılara girilmez.
Konu/ kavramlar	Kütle, ağırlık, yer çekimi, kütle çekimi
Kullanılan yöntem ve teknikleri	Soru cevap, grup etkinliği, eğitsel oyun
Materyaller	Tuval, pastel boya, saç kurutma makinesi, kalem, defter, çanta, poşet, dinamometre

Giriş: Öğretmen sınıfa elinde tuval, pastel boyalar, saç kurutma makinesi gibi malzemelerle girer. Daha sonra öğrencilerin derse hazır olmalarını bekler bu arada da öğrencilerle kısaca sohbet eder. Öğrenciler derse hazır olduklarında " sizce neden bu malzemeleri getirdim?" "bu malzemelerle ne yapabiliriz?" gibi sorular sorarız. Sonrasında etkinlikimize başlarız. Etkinlikte ilk olarak pastel boyalar



- Dinamometreye cismi astığınızda cisme etki eden yer çekimi kuvveti sayesinde yay uzar. Ve biz bu sayede cisimlerin ağırlıklarını ölçebiliriz. Yayın uzaması yerin cisme uyguladığı yer çekimi kuvvetini ile doğru orantılıdır. Bir cismin ağırlığı ona etki eden yer çekimi kuvvetinin büyüklüğü ile ilgilidir. Yer, kütleli fazla olan cisimleri daha büyük kuvvetle yerin merkezine doğru çeker. Ağırlık bir kuvvet olduğu için ağırlığın da birimi Newton'dur.

Derinleştirme:

Ağırlıktan dolayı taşımakta zorlandığını fark ettiniz. Günlük hayatta kütle diye de bir kavram var.

- Peki kütle nedir?
- Kütle ve ağırlık aynı şey midir?
- Kütle ve ağırlık farklı şeyler ise bunların farkları nedir? Gibi sorular sorarız. Daha sonra öğrencilere farklı gök cisimlerdeki kütle ve ağırlık kavramlarını anlatan bir video iletilir.

https://youtu.be/6msF6gmNf0?si=9LKRiDvVfuNO_i9 videosu izletilerek öğrencilere kütle ve ağırlık kavramlarının farkını görmeleri sağlanır. Ve farklı gezegenlerde ağırlığın nasıl değiştiği fark ettirilir. Altta ki tablo üzerinden de öğrendiklerini kısaca özetler.

KÜTLE	AĞIRLIK
Madde miktarıdır.	Maddeye etki eden yer çekimi kuvvetidir.
Eşit kollu terazi ile ölçülür.	Dinamometre ile ölçülür.
Her yerde aynıdır, değişmez.	Bulunan yere göre değişir.
"m" harfi ile gösterilir.	"G" harfi ile gösterilir.
Birimi "kilogram" veya "gram" dır.	Birimi "Newton" dır.

yan yana olacak şekilde tuvalat üzerine aynı hizada yapıyoruz. Sonrasında tuvali dik bir şekilde tutuyoruz veya bir yere sabitleyoruz. Saç kurutma makinesini açıp pastel boyaları üzerinde yatay düzlemde hareket ettiriyoruz. Bir süre sonra pastel boyalar aşağıya doğru akmaya başlayacak. (Görseleki gibi)

Bu işlem sırasında öğrencilere sorular sorarız.

- Sizce bu işlem bittikten sonra nasıl bir şekil ortaya çıkacak? Neden?
- Boyaların istediğimiz şekilde olması için neler yapmalıyız? Mesela çiçek şeklinde görünmeleri için saç kurutma makinesini nasıl tutmalıyız? Gibi sorular sorarız.

İşi işlemi bittikten sonra sorularımıza devam ederiz.

- Boyalar nasıl görünüyor?
- Boyalar neden aşağıya doğru aktı?
- Hiç şelale gördünüz mü? Şelalede akan sular neden etrafa dağılmadan sadece aşağıya doğru akar?
- Çevrenizden buna örnek verebilir misiniz? (Aşağıya doğru hareket eden neler olabilir? Gibi sorular sorarak öğrencilerin soruyu daha kolay anlamalarını sağlayabiliriz. Ve yer çekimi ile ilgili ön bilgilerimizi öğrenebiliriz. Bu soruya cevap olarak yağmur yağması veya elmanın yere düşmesi gibi örnekler verebiliriz.)

Keşfetme:

Öğrencileri 3 gruba ayırırız. Her gruba aynı boyutlarda birer poşet veririz. Daha sonra öğrencilerden bu poşetlerini içerisine farklı eşyalar koyup not almalarını isteriz. (Her gruba bununla ilgili çalışma yaprağı verilecek. [Ek1]) Eşyaları poşete koyduktan sonra o poşeti kaldırmalarını ve ne kadar zorlandıklarını 10 üzerinden puan vererek not almalarını isteriz. Bu şekilde hangi eşyaları koyduklarında ne kadar zorlandıklarını göreceğiz. Ve her grubun poşetin yırtılmayacağı şekilde zorluk düzeyi 10 olan poşet hazırlamalarını isteriz. Öğrenciler her zorluk düzeyine uygun poşetler hazırlayıp not aldıktan sonra her gruptan bir öğrenciyi tahtaya çıkarp ilk önce yerdiki kalemi kaldırmalarını isteriz. Daha sonra bir kitabı kaldırmalarını isteriz. Son olarak da sıfırlık öğrencilerden birinin çantasını kaldırmalarını isteriz. Her grup tahtaya çıkan arkadaşının bu eşyaları taşırken ne kadar zorlandıklarını yazmalarını isteriz. Her grup yazdıktan sonra tahtaya çıkan öğrencilerden grup olarak hazırladıkları zorluk düzeyi 10 olan poşetleri getirmelerini ve neler koyduklarını göstermelerini isteriz. Her grup bunu yaptıktan sonra tahtaya çıkan öğrenciler her grubun poşetini kaldırmaya çalışır ve kaldırmaya zor olanı seçerler. Daha sonra gruplarına gidip neden yanlış yaptıklarını poşetleri nasıl doldurduk daha zor taşırdıkları gibi soruları tartışmalarını isteriz.

Açıklama:

Her gruptan bir öğrencinin yaptıklarını anlatmalarını isteriz. Neyi değiştirmek istediniz? Neden en çok zorlandığınız poşet o oldu? Gibi sorularla öğrencilerin ağırlık kavramını söylemelerini bekleriz. Sonrasında her gruba bir tane dinamometre veririz. Öğretmen kısaca dinamometrenin özelliklerini anlatır. Dinamometrenin üzerinde yazan değerleri ve nasıl kullanılacağını anlatır. Öğrencilerden sınıfça yaptıkları kalem, kitap ve çantayı dinamometre üzerinde gösterilen değerleri incelemeleri isteriz. Daha sonra öğrencilerden ağırlıkları fazla olanları dinamometrenin gösterdiği değerin de fazla olduğunu fark etmeleri sağlanır. En son sınıfta bir öğrenci konu ile ilgili öğrendiklerini sınıfa anlatır. Öğretmen de eksik kalan veya yanlış bilinen yerler varsa onları tamamlar. Öğretmen konu ile ilgili kısa açıklamalarda bulunur.

Değerlendirme:

Yüksekten cisimlere uyguladığı kütle çekim kuvveti yer çekimi kuvveti olarak adlandırılır. Yukarıdaki görselde farklı cisimler gösterilmiştir.

a) Yer çekimi kuvvetinin hangi cisimlere etki ettiğini düşünürseniz o cisimleri kesik çizgileri tamamlayarak yukarıya birleştiriniz.

b) Yer çekimi kuvvetinin etki etmediğini düşündüğünüz cisim var mı? Varsa nedenini açıklayınız.

2. Aşağıdaki çocuklardan hangisinin itadesi doğrudur? Neden?

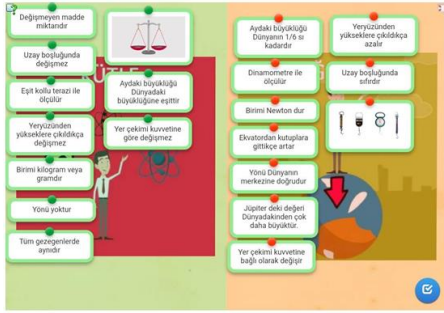
Ahmet: Cismın kütlesi artınca ona etki eden yer çekimi kuvveti azalır.

Ayşe: Ağırlık, değişmeyen madde miktarıdır.

Cansu: Kütle birimi kilogram, ağırlık birimi Newton'dur.

Bence cevabı doğrudur çünkü

Sorular sınıfta tartışarak cevaplandırılır. Daha sonra <https://www.fenusbilim.com/7-sinif-3-unite-oyunlar/> sayfasındaki oyunlar sınıfta oynatılır.



Görseldeki gibi oyunlarla öğrencilerin konuyu pekiştirmeleri sağlanır. Bu oyunlar sınıfta grup olarak da oynatabilir. Veya bireysel olarak yarış şeklinde de olabilir.

Grup olarak doldurmalarnı istediğimiz çalışma yaprağı (Ek1)

Poşete koyduğunuz malzemeler nelerdi?	Ne kadar zorlandınız?

Diğer poşetlerde bu kadar zorlanmadınız ama bu poşette çok zorlandınız bunun sebebi ne olabilir?

Sizin poşetiniz zorluk düzeyi en yüksek poşet seçilirse neden sizinki seçildi? Sizin poşetini zorluk düzeyi en yüksek poşet seçilmediyse neden seçilmedi? Diğer poşetlerden farkı neydi? Poşetinizdeki malzemelerle ilgili bazı şeyleri değiştirmek isteseydin bunlar neler olurdu? Neden bu malzemeleri değiştirdiniz?

Ek 4.9. ÖA26'nın İlk Ders Planı

1.BÖLÜM

- **DERİN ADI:** FEN VE TEKNOLOJİ
- **SINIF:** 6.SINIF
- **ÜNİTENİN ADI/ ÜNİTE NO:** 5.ÜNİTE/ SES VE ÖZELLİKLERİ
- **KONU:** SESİN YAYILMASI
- **ÖNERİLEN SÜRE:** 2 DERS SAATI

2.BÖLÜM

- **ÖĞRENCİ KAZANIMLARI**
F.6.5.1.1 SESİN YAYILABİLECEĞİ ORTAMLAR
- **ÜNİTE KAVRAMLARI VE SEMBOLLERİ**
SES
SESKAYNAĞI
SESİN KATILARDA YAYILMASI
SESİN SIVILARDA YAYILMASI
SESİN GAZLARDA YAYILMASI
- **ÖĞRETME-ÖĞRENME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ**
SUNUŞ YOLLUYLA ÖĞRENME
ÖRNEKLENDİRME
GÖSTERİ
İNCELEME
DENEY
- **KULLANILAN ARAÇ GEREÇ VE KAYNAKLAR**
6. SINIF MEB DERS KİTABI
YAZI TAHTASI
AKILLI TAHTA
HOPARLÖR
KARTON BARDAK 2 ADET
İP
SU
PLASTİK KÜVET
MUM
DAVUL
ÇAKMAK

3.BÖLÜM

GİRİŞ: Öğretmen derse girer ve selam vererek öğrencilere günlerinin nasıl geçtiğini sorar. Daha sonra sınıfa "sıze ses nasıl yayılır?" "Sesin yayılması için herhangi maddesel bir ortama ihtiyaç var mıdır?" şeklinde sorular yöneltilir ve öğrencilerin düşüncelerini söylemelerini ister. Ders yönlendirmek için "Bugün sesin yayılabildiği ortamları inceleyeceğiz" der.

KEŞFETME: maddenin hallerinin üç tane olduğunu ve bunların katı sıvı ve gaz olduğunu biliyoruz. Sesin yayılabilmesi içinde bu ortamlardan birine ihtiyacı vardır. Çünkü ses taneçikler arasında iletirilir.

Bilgileri verildikten sonra öğrenciyi "sesin yayılabilmesi için maddesel ortama ihtiyacı olduğuna göre ses uzayda yayılabilir mi?" sorusu yöneltilir ve öğrencilerin cevapları değerlendirilir.

AÇIKLAMA: öğrencilerin konu ile ilgili bilgileri tespit edildikten sonra yanlış bilgiler ve kavram yanlışları var ise doğruyu öğrenmeleri sağlanır. Dene 1, Dene 3 yapılır.

DERİNLEŞTİRME: öğretmen konuyla alakalı videolar izletir. Video gösterimi sonrasında öğrencilerin düşünceleri ve yorumları alınır. Daha sonra öğrencilere Dene 2 yapılır sesin enerji olduğu kanıtlanır. Soru cevap etkinliği yaptırılarak öğrenme kalıcılaştırılır.

DEĞERLENDİRME: öğrencilerin konuyu ve kavramları ne kadar anladığı ölçmek için değerlendirme 1 etkinliği yapılır.

Dene 1 SESİN DALGA HALİNİ GÖRDÜK

Yapımı: Plastik kovanın ağız kısmına balonu geçiriyoruz alt kısmını iki cm yarıçapında delik açıyoruz. Böylece bir tarafı kesik bir davul elde ediyoruz. Tütsü yardımıyla delikten davulun içini duman ile dolduruyoruz. Duman ile dolduktan sonra davulun esnek kısmına vuruyoruz. Dışarı çıkan dumanlarda sesin dalga halini gözlemliyoruz.

Dene 2 SES BİR ENERJİ MİDİR?

Yapımı : mumlarımızı yakıyoruz. Daha önce yapmış olduğumuz davulu mumlara yaklaştırıyoruz ve delik kısmını mumlara doğru tutuyoruz. Davula vuruyoruz. Mumların hareketini gözlemliyoruz.

Dene 3 SES SUDA YAYILIR MI?

Sınıfa içi su dolu küvet getiriyoruz. Suya dayanıklı hoparlörümüzden müzik açıyoruz, müzik açık iken hoparlörü su dolu küvete sokuyoruz. Müziğin sesini hala duyabildiğimizi keşfediyoruz ve sesin sivilarda da yayıldığını öğrencilerimizin gözlemlemelerini sağlıyoruz.

Değerlendirme 1

Soru 1: Maddenin titreşimi sonucu ses oluşur. Doğru Yanlış

Soru 2: Ses sadece maddesel ortamda yayılır. Doğru Yanlış

Soru 3: Uzayda meydana gelen patlamalar Dünya'dan duyulabilir. Doğru Yanlış

Soru 4: Katı maddeler sesi daha hızlı iletir. Doğru Yanlış

Soru 5: Ses havada dalgalar halinde yayılır. Doğru Yanlış

Soru 6: Sesin hızı ışık hızından fazladır. Doğru Yanlış

Soru 7: Sesin hızı aşılamaz. Doğru Yanlış

Soru 8: Ses ve ışığın yayılma ortamları her zaman aynıdır. Doğru Yanlış

Soru 9: Ses dalgalarını durgun suya atılan taşın oluşturduğu dalgalara benzetebiliriz.

Doğru

Yanlış

Soru 10: Ses vakum ortamında yayılmaz. Doğru Yanlış

Soru 11: Demir yolu rayına kulağımızı dayadığımızda trenin sesini havadan daha önce duyarız. Doğru Yanlış

Soru 12: Radarın çalışmasında ses dalgalarından yararlanır. Doğru Yanlış

Soru 13: Ses de ışık gibi enerjidir. Doğru Yanlış

Soru 14: Televizyon izlerken sesin havada yayılmasından yararlanırız.

Doğru

Yanlış

Soru 15: Maddenin içerisindeki taneçikler birbirine çarpışarak sesin iletimini sağlar.

Doğru

Yanlış

Soru 16: Suda yaşayan yunuslar haberleşirken ses dalgalarından yararlanmaz.

Doğru

Yanlış

Soru 17: Yarasa uçabilmek için sesin havada yayılmasından yararlanır

Doğru

Yanlış

Soru 18: Sesin sivilarda yayılma hızı katılardan fazladır. Doğru Yanlış

Soru 19: Ses her ortamda aynı hızda yayılır. Doğru Yanlış

Soru 20: Başımızı denizin içerisindeyken sudaki sesleri duyamayız.

Doğru Yanlış

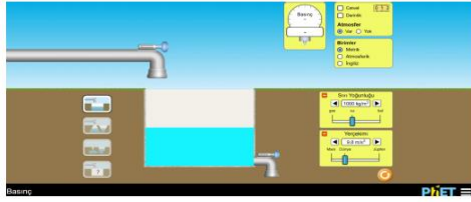
Book creator

ADI: SOYAD: SINIF: ŞUBE:	ÖĞRETMEN: DENEY ADI(KONU):	DENEY ADIMLARI VEZİTLER
-----------------------------------	----------------------------------	-------------------------

Wordwall



Phet



Quizizz



Wordclouds



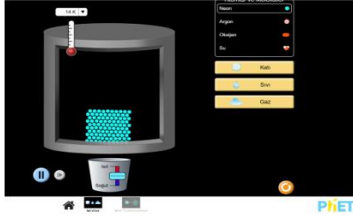
Ek 5.2. ÖA7'nin Son Ders Planı

5E DERS PLANI

Dersin Adı	Fen Bilgisi
Sınıf	5. Sınıf
Konu	Maddenin Hal Değişimi
Önerilen Süre	40 dakika

Öğrenci Kazanımları	5.4.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur. 5.4.2.1. Sıvıların her sıcaklıkta buharlaştığı fakat belirli sıcaklıkta kaynadığı belirtilerek buharlaşma ve kaynama arasındaki temel fark açıklanır.
Bilimsel Süreç Basamakları	Deneylerde malmaze, araç gereçleri seçerek etkin bir şekilde kullanır.
Ünite Kavramları Ve Sembolleri	Erime, donma, buharlaşma, kaynama, süblimleşme, yoğuşma, kırağılaşma
Öğretme-Öğrenme Yöntem Ve Teknikleri	Anlatım, Tüme varım, Tümden gelim, Soru yanıt, Grup çalışmaları, Proje, Keşfetme

PHET (ETKİNLİK 1)



ETKİNLİK 2

ETKİNLİK ZAMANI 3: Süblimleşme ve Kırağılaşma

Araç ve Gereçler

- Buz kalıpları
- Behiçerler
- Kati İyot
- İspitro
- İspitro ocağı
- Sacrağı
- Tel kafes
- Saat camı
- Spatül
- Pamuk

Amaç

Süblimleşme ve kırağılaşma olaylarını gözlemlemek

Hazırlanır

İyotlu İyot gazı kağıda zarar verebileceği için bu etkinliği açık alanda yapınız.

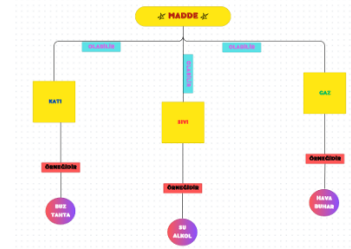
- Sınıf arkadaşlarınızla beşerli gruplar oluşturunuz.
- İspitro ocağının üzerine sacrağıyı ve tel kafesi koyunuz.
- Behiçerlerin içine spatül yardımıyla bir miktar kati İyot ekleyiniz ve behiçerleri tel kafesin altına koyunuz.
- Behiçerlerin altına hava almayan şekilde saat camı ile kapatınız. (Behiçerlerin hava alan yerlerini pamukla kapayınız.)
- Saat camının üzerine buz kalıpları koyunuz.
- Öğretmeninizden yardım alarak ispitro ocağına yakınız.
- Değişimleri gözlemleyiniz. (Etkinlik sonunda ispitro ocağına kapatmayı unutmayınız.)

Uzunlamasına

- Behiçerlerin içindeki iyotta ne saat camının altında ne gibi değişiklikler gözlemlediniz? Söyleyiniz.
- Behiçerlerin içindeki ve saat camının altında hangi olaylar gerçekleşti? Söyleyiniz.
- Yapılan etkinliğin benzeri süblimleşme ve kırağılaşma olaylarını nasıl gerçekleştirebilirsiniz? Açıklayınız.

GİRİŞ	Öğretmen derse girer. Sınıfı selam verip günlerinin nasıl geçtiğini sorduktan sonra. Bugünkü konunun 'Maddenin hâl değişimi' olduğunu söyler. Ardından öğrencilere; Kolonya neden serinlik hissi verir? Gaz olan bir madde katı hale geçebilir mi? Sizce yağmur nasıl oluşur? Sorularını yöneltilir. Öğrencilerin ön bilgilerini ölçmek için akıllı tahtadan Canva'dan hazırlanan kavram haritası açılarak ön bilgileri ölçülür.
KEŞFETME	Giriş bölümü konusulduktan sonra öğrencilerle birlikte 'Phet' uygulamasından açtığımız simülasyon (etkinlik 1) yaptırılır. Daha sonrasında (etkinlik 2) yaptırılır.
AÇIKLAMA	Etkinlikler yapıldıktan sonra 'Animaker' dan hazırlanan video öğrencilere izletilir. Konuya açıklık getirilerek öğrencilere geri dönütler yapılır.
DERİNLEŞTİRME	Öğrencilerin yaptıkları etkinliklerle ilgili gerçek hayatta bağdaştırabilecekleri görsellerin yer aldığı 'Book Creator' Dan hazırlanan mini kitaplar öğrencilere dağıtılır ve konuya bağdaştırılmaları istenir.
DEĞERLENDİRME	'Wordwall' dan hazırlanan değerlendirme soruları sınıfta çözülerek öğrencinin konuyu ne kadar anladığı ölçülür.

CANVA



ANIMAKER



BOOK CREATOR



WORDWALL

0:24

Aşağıdakilerden hangisi ısı alıp eriyerek hal değiştirebilen bir maddedir?

A Kumaş B Çikolata C Tahta

x2 Skor 50-50 Ekstra Zaman

1 / 12

Gerçekleşme süresi boyunca sıcaklık değişmez.	Belirli bir sıcaklıkta gerçekleşir.
Hızlı buharlaşma olayıdır.	Yavaş gaz hâle geçme olayıdır.
Sıvının her tarafında gerçekleşir.	Sıvının sadece yüzeyinde gerçekleşir.
Gerçekleşme süresi boyunca sıcaklık değişebilir.	Her sıcaklıkta gerçekleşir.

Kaynama Buharlaşma

<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>



Cevapları gönder



Cevapları gönder



Ek 5.3. ÖA10'un Son Ders Planı

5E PLANI

KONU : MADDE

KAZANIMLAR : F.4.4.1. Maddeyi Niteleyen Özellikler

Konu / Kavramlar: Suda yüzmeye ve batma, suyu emme ve emmeme ve miktarla çekilme

F.4.4.1.1. Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar.

Maddeyi niteleyen; suda yüzmeye ve batma, suyu emme ve emmeme ve miktarla çekilme gibi özellikleri konusu işlenirken duyu organlarını kullanmalarını sağlar.

YÖNTEM/TEKNİK: Kavram haritası, Deney-Gözlem

MALZEMELER:

İŞLENİŞ:

GİRİŞ BASAMAĞI

Öğretmen elinde su dolu fanus ve bir kutu malzemeye sınıf girerek öğrencilerin ilgisini üzerine çeker. Ne yapacaklarını soran öğrencilere "size birkaç soru soracağım ve sonrasında deney yapacağız" der ve öğrencilerin 3. Sınıfta "Maddeyi Tanıyalım" ünitesinde öğrendikleri konu kapsamında olan aşağıdaki soruları sorar ve öğrencilere Canva'daki kavram haritası boş bir şekilde verilir ve doldurmaları istenir.



Sonrasında öğrencilerin hazır bulunuşluklarını ölçmek için Wordwall eşleştirme oyunu verir. Bunu da doldurmaları beklenir.



Maddeyi niteleyen özellikler

Öncelikle öğrencilere "madde nedir?" sorusunu yönlendirerek öğrencilerin maddeyi tanımlamalarını bekler. Öğrencilerden bu soru için beklenen "çevremizde gördüğümüz canlı veya cansız varlıkların tümüdür" cevabıdır.

Birkaç öğrenci bu soruyu yanıtladıktan sonra "Maddelerin özelliklerinin birbirinden farklı olduğunu nasıl anlıyoruz?" sorusunu sorar ve öğrencilerden "görme, işitme, tatma, dokunma ve koklama duyarlarımız sayesinde anlıyoruz" cevabını almaya bekler.

Son olarak da öğrencilere "duyu organlarımızla anlayabileceğimiz maddeyi niteleyen özellikler nelerdir?" sorusunu yönlendirir ve öğrencilerden "sertlik, yumuşaklık, esneklik-kırılkanlık, pürüzlü-pürüzsüz, renk, koku, tat" cevaplarını almaya bekler.

Öğretmen öğrenciler ile birlikte Wordclouds kelime bulutu oluşturur.



Sorular sınıf ortamında tartışıldıktan sonra öğretmen tahtaya EK1'de bulunan kavram haritasını çizerek boşlukları öğrencilerin cevapları doğrultusunda doldurur. Çekimsiz kalan öğrencilerin söyledikleri tekrar etmesi sağlanır. (Tüm bu sorular ve kavram haritası 3. Sınıf kapsamında olup ve öğrencilerin 4. Sınıf maddeyi niteleyen özellikleri öğrenebilmeleri için gerekli olacak ön bilgileri içerir).

KESFETME BASAMAĞI

Bu aşamada öğretmen öğrencileri gruplara ayırır. Öğrenciler BookCreator deney kitabı verir ve oluşturulan grupları sırasıyla Etkinlik1, Etkinlik2 ve Etkinlik3'ü yapmaları istenir.



Etkinlik No:1

Deney Adı: İki Bilimden

Sınıf: 4.Sınıf

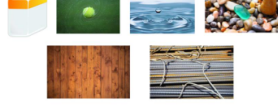
Deney Malzemeleri: Şeffaf kap, su, tuz, tuz, tahta parçası, demir parçası

Deneyin Yapılışı:

Şeffaf kapta önce parçaları gözetmek kadar su dökülmeye izinver.

Su dolu kabın içine sırayla tuz, tuz, tuz parçası ve demir parçası atılmaya beklenir.

Sonrasında öğrencilerin maddelerin konularına bakarak hangi maddelerin banyo, hangilerinin yapıldığı hakkında ne anladıklarını söylet.



Etkinlik No: 2

Deney Adı: İki Bilimden

Sınıf: 4.Sınıf

Malzemeler: Şeffaf kapta 4 adet su, etveli, pamuk, tuz, sünger ve demir parçası

Deneyin Yapılışı:

Şeffaf kapları her birine etveli ile ölçülerek aynı miktarda su koyulması sağlanır.

Her bir kutu malzemelerden birer pamuk, tuz, demir parçası, sünger aynı zamanda bırakılır.

Gözlem yapılır.

Malzemeler aynı anda çıkarılır ve etveli ile kaplarda bulunan suyun son yükseliği ölçülür.

keybedilmek karıştırılır.



AÇIKLAMA BASAMAĞI

Öğrenciler yaptıkları etkinlikler sonucunda elde ettikleri verileri sınıflandırmaya ve sınıf arkadaşlarıyla paylaşır. Burada öğrencilerden "maddelerin bazılarının suda yüzerken bazılarının ise battığını, bazılarının suyu emerken bazılarının ise suyu emmediğini, bazı maddelerin miktarla çekilirken bazılarının ise miktarla çekilmediğini" söylemeleri beklenir. Öğrencilerin bu açıklamaları doğrultusunda öğretmen tüm bu özelliklerin "maddeyi niteleyen özellikler" olarak isimlendirildiğini söyler. Sonrasında tahtaya aşağıdaki tabloyu çizerek verilen maddelerin içerisinde hangi özellikleri taşıdıklarını işaretlemeleri istenir.

Maddeler / Özellikler	Tuz	Toprak	Tahta parçası	Demir parçası	Kağıt parçası	Pamuk	Sünger	Ataş
Suda yüzmeye								
Suyu emme								
Miktarla çekilme								

DEĞERLENDİRME BASAMAĞI

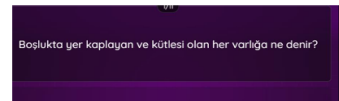
Öğretmen öğrencilere gruplara ayırarak her bir gruba şeffaf plastik kap ve miktarla çekilme vererek öğrencilerin açıklama basamağında açıkladıkları maddelerin suda yüzmeye ve batma suyu emme ve emme miktarla çekilme gibi özelliklerini inceleyebilecekleri maddeler bulmaları için 10 dakika süre verir ve öğrenciler sınıf içerisinde bunları gözlemlenebilecek madde örnekleri bularak süre sonunda grupları sırasıyla deneylerini yaparlar ve diğer öğrenciler de farklı örnekleri gözlemlemiş olurlar.

Öğrenciler buldukları örnekleri deney yaparak gözlemler ve kendi tablolarını oluştururlar.

Maddeler / Özellikler	Malzeme1	Malzeme2	Malzeme3	Malzeme4	Malzeme5
Suda yüzmeye					
Suyu emme					
Miktarla çekilme					

DEĞERLENDİRME BASAMAĞI

Öğrencilerin her birine Quizizz'de oluşturduğu soruları öğrencilere verir.



Ek 5.4. ÖA14'ün Son Ders Planı

5E DERS PLANI

Dersin Adı	Fen ve Teknoloji
Sınıf	5.sınıf
Ünitenin Adı/No	6. Ünite
Konu	Biyçeşitlilik
Önerilen Süre	80dk
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Anlatım Soru yanıt Keşfetme Araştırma
Öğrenci Kazanımları	F.5.6.1.1. Biyçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular. F.5.6.1.2. Biyçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.

Giriş (Engage)	Öğretmen dersten önce sınıfa canva üzerinden hazırladığı posteri sınıfa asar. (Poster ortada bir insan silüeti vardır. Silüetin sağ tarafı yeşillik , ağaçlar , ve çeşitli canlılar ile çevrili neşeli bir görünümü vardır. Sol tarafında ise kuraklık , kirlilik ve hayvan cesetleri ile dolu korkunç bir görünüm vardır.) Öğretmen sınıfa girer sınıfı selamlar ve posteri inceleyip incelediklerini sorar. Posterin bize neler anlatmak istediğini açıklamalarını ister. Konunun biyçeşitlilik olduğunu söyler bu kavramın onlara neler çağrıştırdığını sorar. Öğretmen tahtaya bir besin piramidi çizer ve öğrencilere herhangi basamaktan bir canlının çıkarılması ile alttaki ve üstteki canlıların bundan nasıl etkileneceğini sorar.
Keşfetme (Explore)	Öğrenciler ile hayvanat bahçesine gezi düzenlenir. Öğrenciler gördükleri hayvanları not eder ve besin piramidi içerisine yerleştirir. Bu canlılardan birinin herhangi birini piramitten çıkardığımızda ne gibi sonuçlar olabileceği ile ilgili bir metin yazarlar. Öğrenciler canlıların neslinin tükenmesi ile piramitten çıkmasına neden olan etmenleri araştırmaları ve birer örnek vermeleri istenir.
Açıklama (Explain)	Öğrenci yapılan etkinlik ve araştırma sonucu öğrendiği bilgileri kompozisyon olarak yazar ve Google classroom üzerinden öğretmeni ve sınıf arkadaşları ile paylaşır. Öğrencilere Phet üzerinden natural selection simülasyonu akıllı tahta aracılığı ile gösterilir. Öğretmen doğal seçim ile insan etkisi içeren seçim arasındaki farkı anlatır.
Derinleştirme (Elaborete)	Öğretmen ülkemizde nesli tükenmekte olan endemik bitkileri öğrencilerine tanıtır. Öğrencilerden bu bitkileri korumak ve neslinin tükenmesini engellemek için ne gibi önlemler alabileceğimiz ile ilgili beyin fırtınası yapmaları istenir.
Değerlendirme (Evaluate)	Wordwall üzerinden biyo çeşitlilik kavramları içeren crossword etkinliği yapılır.

Ek
Canva poster



Phet



Wordwall



Ek 5.5. ÖA15'in Son Ders Planı

5E DERS PLANI

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Sınıf: 7. Sınıf

Ünite no/adı: 1. Ünite Güneş sistemi ve ötesi

Konu: Uzay araştırmalar

Önerilen süre: 8 ders saati

Kazanımlar: F.7.1.1.1. Uzay teknolojilerini açıklar.

- Yapay uydulara değinilir.
- Türkiye'nin uzaya gönderdiği uydulara ve görevlerine değinilir.

F.7.1.1.2. Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.

F.7.1.1.3. Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar.

F.7.1.1.4. Teleskobun yapısını ve ne işe yaradığını açıklar.

- Teleskop çeşitlerine değinilir.
- İşik kirliliğine değinilir.

F.7.1.1.5. Teleskobun gök bilim gelişimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur.

a. Rasathane (gözlemevi) kurulum yerlerinin seçimine ve bu yerlerin taşıdığı şartlara değinilir.

b. Batılı gök bilimciler ve Türk İslam gök bilimcilerinin katkılarına değinilir.

F.7.1.1.6. Basit bir teleskop modeli hazırlayarak sunar.

Ünite Kavram ve Sembolleri: Uydular, uzay kirliliği, gökyüzü gözlem araçları.

Öğretme- Öğrenme Yöntem ve Teknikleri: Soru- cevap, Tartışma, Kavram haritası, İşbirlikli öğrenme, anlatım ve sunuş yoluyla öğretim, Beyin fırtınası.

Kullanılan eğitim teknolojileri araç ve gereçleri: Teleskop, tahta, kalem, bilgisayar, projeksiyon, defter.

GİRİŞ: Öğretmen elinde teleskopla beraber sınıfa girer. Öğrencilerine selam verdikten sonra derse giriş yapar. Teleskoptan yola çıkarak işleyecekleri konuyu tahmin etmelerini ister. Yanıtlardan sonra sınıfın tamamı duyacak şekilde "Uzay denince aklınıza neler geliyor? Uzay teknolojileri dersem ne anlarsınız? Uydular nedir, ne işe yarar, Türkiye'nin uydusu var mıdır?" soruları sırasıyla tek tek sorulur ve

DERİNLEŞTİRME: İşbirlikli öğrenme kullanılarak 4 kişilik gruplardan önceki derslerde görülen uzay kirliliğini önleyici veya temizleyici bir proje tasarımlarını ister. Projeler hakkında rapor yazmaları ve bu raporu classroom uygulamasına yüklemelerini ister. Projeler bittikten sonra haklarında konuşulup hayata geçirilmesi konusunda tartışılır. Aynı gruplardan evden getirilmesi istenilen malzemelerle bir teleskop yapmaları istenir.

DEĞERLENDİRME: Derste yapılmış olan teleskopların sunumu ve kullanımı yapılır. Teleskop test edilir. Dersin sonuna doğru meb kitabının 11. Sayfasındaki etkinlikler öğrencilerle beraber yapılır. Daha sonra wordwall uygulaması kullanılarak öğretmenin hazırlamış olduğu değerlendirme soruları yapılır.



öğrencilerden parmak kaldırıp söz isteyerek cevap vermeleri istenir. Öğrencilerin her cevabından sonra cevabı hakkında sınıfa tartışılır. Öğretmen cevapların doğru olduğunu yanlış olduğunu veya ekleme yapacaksa cevaptan sonra belirtir.

KEŞFETME: Uzay kirliliği ile ilgili video izletilir ve öğrencilerden izlerken not almaları istenir. Canva'dan oluşturulan QR kodu:



Video hakkında konuşulur, neden ve sonuçları tartışılır. Daha sonra öğretmen öğrencilere "Elimdeki teleskop sayesinde uzaydaki çöpleri görebilir miyiz?" sorusunu sorar ve bu soru hakkında da tartışılır.

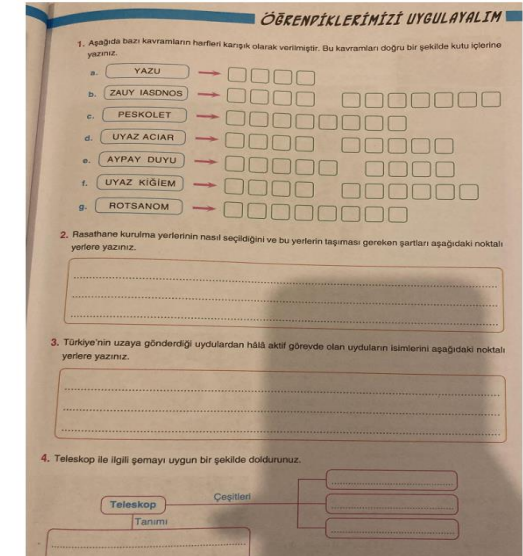
AÇIKLAMA: Öğretmen teknoloji ve uzay araştırmaları arasındaki ilişkinin görölmesi için öğrencilerle beraber canva uygulamasını kullanarak bir kavram haritası çizer. Örnek kavram haritası:



Teleskopun ne olduğu ve hangi bölümlerden oluştuğu örnek üzerinden gösterilir. Daha sonra diğer teleskop çeşitleri görseller üzerinden gösterilir. (İlk plandaki görseller kullanılmıştır)

Optik teleskop, Radyo teleskop, X ışını teleskopu, Kızılötesi ışını teleskop, Gama ışını teleskop

Görseller gösterilirken yeryüzündeki teleskopların konumlarına dikkat çekilir. Teleskopun uzay araştırmaları için önemi vurgulanır ve öğretmen öğrencilere "Peki bu elimdeki teleskopla gökyüzüne baksak ne şartlar altında göremeyiz?" sorusunu yönelir. Yanıtlardan sonra Harezmi, Biruni, Ulug Bey, Ömer Hayyam, Georges Lemaitre ve Jan Hendrik Oort'un uzay araştırmaları ve katkıları hakkında konuşulur.



Ek 5.6. ÖA18'in Son Ders Planı

Ders Adı: Fen bilimleri

F.8.4.4. Asitler ve Bazlar

F.8.4.4.1. Asit ve bazların genel özelliklerini ifade eder.

F.8.4.4.2. Asit ve bazlara günlük yaşamdan örnekler verir.

F.8.4.4.3. Günlük hayatta ulaşılabilecek maddeleri asit-baz ayracı olarak kullanır.

F.8.4.4.4. Maddelerin asitlik ve bazlık durumlarına ilişkin pH değerlerini kullanarak çıkarımda bulunur.

F.8.4.4.5. Asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkilerini gözlemler.

F.8.4.4.6. Asit ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanılması esasında oluşabilecek tehlikelerle ilgili gerekli tedbirleri alır.

Konu/Kavramlar: Asit,baz,pH

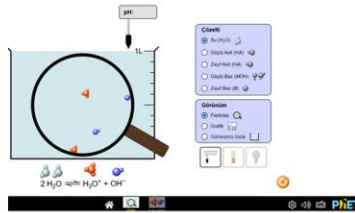
Giriş: Öğretmen, wordclouds Web.2.0 aracından hazırladığı kelime bulutu sınıfa sunar. Burada anahtar kelimeleri öğrencilere verir, bazı örnekler sorularak öğrencilerin hazırlanışlıklarını ölçülür.



Daha sonrasında Canva dan hazırladığı sunum ile derse giriş yapar. Asit ve bazlar ile ilgili tanımları ve özelliklerini söyler.



Öğrencilere daha sonra Phetten yapılacak olan deney sunulur. Burada öğrenciler pH derecesi 0-7 arasında iken 0 a yaklaştıkça asitlik özelliğinin artacağına, pH 7-14 arasında iken 14 e yaklaştıkça bazlık özelliğinin artacağı bilgilerine ulaşır.



AÇIKLAMA : Öğrencilere Canva kavram haritası üzerinden asit-baz özellikleri örnekleriyle anlatılır. Nötrleşme tepkimesinin tanımları örnekleriyle öğrencilere sunulur.

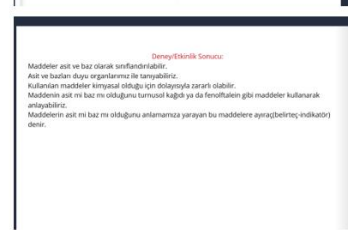
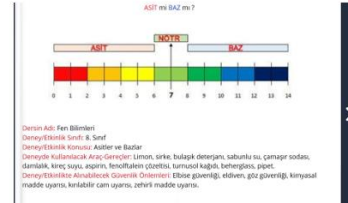


GÜNLÜK HAYATTA BAZLAR

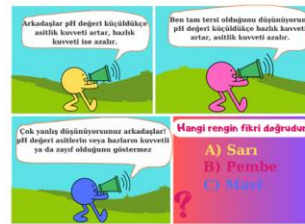


KEŞFETME: Öğrencilere bir maddenin asit mi baz olduğunu nasıl ayırt edildiğini anlamaları ortamı sağlanır.

Öğrencilere deneyin malzemeleri ve aşamaları ile ilgili hazırlanan deney kitapçığı sunulur.



Canva Kavram karikatürü ile hazırlanan soru öğrencilere sorulur ve burada pH in asit bazın kuvvetliliği hakkında öğrencilerde bir kavram yanlışlığı var ise giderilir.



DERİNLEŞTİRME: Animaker üzerinden hazırlanan asit yağmurlarıyla ilgili animasyonu öğrencilere sunulur ve öğretmen asit yağmurları ile ilgili bilgilerinin öğrencilerine aktarır.



Daha sonra Asit yağmurları ile ilgili bir Canva çalışma yaprağı verilerek öğrencilerin konuyu daha kalıcı öğrenmelerini sağlanır.

Aşağıdaki metni okuyunuz ve soruları cevaplayınız.

Konutlarda sızma sonucu olarak kullanılan suyu yakıtlar, suya gazları ile donatı yakıt kullanılarak enerji üretimi sonucu ortaya çıkan kirlilikler. Bu kirlilikler çevreye, havada 2-7 gün süre kalsaklım kükürtdioksit (SO₂), karbondioksit (CO₂) ve azotdioksit (NO₂) yayılır. Bu gazlar havadaki su buharıyla birleşerek şeker, yağlıdır. Sonuçta yağlıdır. Asit (H₂SO₄), karbondioksit (H₂CO₃) ve nitrik asit (HNO₃) oluşur. Bu asitler yağmurla birleşerek yağışta asit yağmurları olarak iner.

a) Nükleer asit yağmurları çevreye ne gibi zararlar verirler? Aşağıdaki maddeleri yerine yazınız.

b) Asit yağmurlarına neden olan gazlar nelerdir? Bu gazların oluşum sebeplerini açıklayınız.

Laboratuvar güvenlik işaretleri öğrencilere anlatılır.

DEĞERLENDİRME: Öğrencilerle birlikte asit baz özelliği ve Hangi maddelerin asit veya baz olmaları ile ilgili wordwall hazırlanan çoktan seçmeli sorular çözülür.

1

Aşağıda verilen maddelerden hangisinin pH'ı 7 den büyüktür?

A	B	C	D
Çay	Limon	Kahve	Dış macunu

1 / 10

10

Ayrıca asit baz örnekleriyle ilgili Canva eşleştirme soruları,

Aşağıda verilen maddeleri inceleyiniz. Bu maddelerin asit ve baz olarak sınıflandırma sonuçları aşağıda gösterilmiştir.

NaOH	Asit	Çamaşır sodası
HCl	Baz	NaOH
H ₂ SO ₄		HNO ₃
Etik		NO ₂

Laboratuvar güvenlik işaretleriyle ilgili Canva bulmaca çözümler

Laboratuvar Tehlike İşaretlerini uygun yerlere yazınız.

En sonunda öğrencilerin konuları ne kadar anladıkları ile ilgili geri dönüt sağlamak için hazırlanan Quizizz anketi öğrencilerin cevaplandırılmaları için verilir ve ders sonlanır.

Asit yağmurlarının zararlarını öğütelim

Katagorisi	Konuları	Konuları
------------	----------	----------

Ek 5.7. ÖA20'nin Son Ders Planı

SE

Bölüm 1:

Ders Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7
Ünite Adı/ No:	Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme/6
Konu:	Bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme
Önerilen Süre:	12 ders

Bölüm 2:

Öğrenci Kazanımları:	<p>F.7.6.2.1. Bitki ve hayvanlardaki üreme çeşitlerini karşılaştırır.</p> <p>a. Eşeyli üreme türlerine girilmez fakat eşeysiz üreme türlerine örnek verilerle açıklar.</p> <p>b. Metagenez (döl almaş) konularına değinilmez.</p> <p>c. Hayvanlardaki iç ve dış dölleme ile iç ve dış gelişmeye değinilmez. Başkalaşım, doğurarak ve yumurtlayla çoğalma konularına kısaca değinilir.</p> <p>F.7.6.2.2. Bitki ve hayvanlardaki büyüme ve gelişme süreçlerini örnekler vererek açıklar.</p> <p>a. Tohumun çimlenmesini etkileyen faktörlerle ilgili olarak bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri içeren bir deney yapılması sağlanır.</p> <p>b. Çiçekli bir bitki örneği üzerinde durulur.</p> <p>F.7.6.2.3. Bitki ve hayvanlarda büyüme ve gelişmeye etki eden temel faktörleri açıklar.</p> <p>F.7.6.2.4. Bir bitki veya hayvanın bakımını üstlenir ve gelişim sürecini rapor eder.</p>
Ünite Kavramları ve Semboller:	Eşeysiz üreme (vejetatif üreme, bölünme, tomurculanma ve rejenerasyon), eşeyli üreme, büyüme ve gelişme
Öğretim-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri:	Beyin fırtınası, TGA, Deney, Sunuş, Karşılıklı sorgulama, bağımlı-bağımsız değişken
Kullanılan Araç-Gereç ve Kaynaklar:	Kağıt, bütürec, renkli kalemler, farklı renklerde oyun hamurları, farklı çiçek örnekleri, Fasulye tohumları, su, pamuk, plastik kaplar, Quizizz, wordwall, Google classroom, Canva, wordclouds, animaker, book creator

KEŞFETME (EXPLORE)

Öğretmen öğrencilere hikâye dağıtır ve bu hikâyeyi okumalarını ister.



Bölüm 1: Ay Yığında Doğan Yavru
Ormanın tepesinde, güneş bir ay ışığı altında, Kaya adında bir kurt yavrusu dünyaya gelmiştir. Çir köylüleri, parık lan giden ve mesak ölü kalyayla Kaya ormanında keşfetmeye kurarlar.



Bölüm 2: Oynular ve Oynatılar
Kaya, ormanın büyüklüğü diğer hayvanlarla oynatır oynamaya başlar. Herkesin Kaya'yı görmek istediği. Oynatılar, Kaya'nın başkalarına göstermesi ve ormanın dışındaki arkadaşlarına yansımasıdır.

Bölüm 3: Kaya'nın Keşifleri
Bir gün, Kaya, ormanın derinliklerinde büyük bir keşif için çıkıyor. Keşifler, ona dayanıklılık kazandı. Yüce keşifler yaparak, kaderi gözetmek ve ormanın içine girmek yarıları keşfetmesiyle, Kaya büyümeye başladı ve ormanı.

Bölüm 4: Dilige Başlayan Öğretmen
Kaya'nın yolu, ormanın en derin ve karanlık bir alanı. Başkası ile karşılaşmaz. Başkası, Kaya'ya hayvan olduğunu, doğanın gücü ve diğer hayvanlarla oynamak için oyuncağı olduğunu haber verir. Kaya, bu haberleri çok önemser ve hem de duygular olarak boyutlandırır.



Bölüm 5: Ormanın Büyümesi
Kaya, ormanın bir parçası olmanın sorumluluklarını üstlenir. Herkesin Kaya'yı görmek istediği. Oynatılar, Kaya'nın başkalarına göstermesi ve ormanın dışındaki arkadaşlarına yansımasıdır.

Bölüm 6: Büyük Sıra
Kaya'nın büyüme serüveni, ormanın derinliklerinde büyük bir keşif için çıkıyor. Keşifler, ona dayanıklılık kazandı. Yüce keşifler yaparak, kaderi gözetmek ve ormanın içine girmek yarıları keşfetmesiyle, Kaya büyümeye başladı ve ormanı.

Öğrenciler hikâyeyi okuduktan sonra öğretmen konuya yönlendirici sorular sorarak öğrencilerin hikayenin de yardımıyla hayvanlarda büyüme ve gelişme konuları keşfedilir.

Sorular

Sizce KAYA nasıl bu kadar güçlü bir kurt olmuş?

Canlıların büyüme ve gelişme arasındaki temel farklar nelerdir?

Hayvanların yaşamları boyunca geçirdikleri temel evreler nelerdir?

Büyüme ve gelişme için belirli şartlar var mıdır...? Gibi sorular sorulur.

ETKİNLİK-1 yaptırılarak vejetatif üreme keşfedilir (TGA).

Öğretmen çiçeğin kısımlarını keşfetmek için ETKİNLİK-2'yi yaptırır.

GİRİŞ (ENGAGE)

Öğretmen sınıfa elinde iki küçük akvaryumla girer. Öğrencilerine merhaba dedikten sonra akvaryumdaki balıkları gösterir. Öğrencilere balıklar size nasıl ürer? Peki neden küçük balıklarla büyük balıkları farklı akvaryumlara koymuş olabilirsiniz diye sorar. Ardından hazırladığı Canva kavram karikatürünü dağıtır.



Ardından öğrencilerin görsellerle ilgili düşünceleri belirtmesi istenir. Öğrencilerin bitkilerle ilgili bilgilerini yoklamak için, annenin komşunuzdan veya başka birinden çiçek aldığına şahit oldunuz mu? Olduysanız çiçeği nasıl kopardınız? Koparılmış dallardan nasıl yeni bir bitki oluşmuş olabilir? Soruları sorular ve konuşmuş bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme olduğu söylenerek wordclouds uygulamaları açılıp konuyla ilgili öğrencilerin aklına gelen ilk kelimeyi söylemeleri istenir (oluşması beklenen şablon aşağıdaki gibidir). Böylelikle öğrencilerin derse güdülemeye, ilgisini çekmeye ve ön bilgilerini yoklamayı amaçlanır.



AÇIKLAMA (EXPLAIN)

Öğretmen hazırladığı sunum ve animasyon uygulamalarını kullanarak eşeysiz üremenin kaç yaş ayrıldığı ve neler olduğunu, eşeysiz üreme çeşitleri olan bölünerek üreme, tomurculanarak üreme, rejenerasyon ile üreme ve vejetatif üremeyi, bu üreme çeşitlerini hangi canlıların yapıldığına değinilir (amip, paramesyum, denizyıldızı vs.). Ardından çiçeğin kısımlarına (çiçek sapı, taç yaprak, çanak yaprak, dişi organ, erkek organ) değinilir. Omuğalı hayvanların 5'e ayrıldığı söylenir. Bu hayvanların özellikleri üzerinde durulur. Balık, kurbağa, sürüngen, kuş ve memelilere örnekler verilir öğrencilerin derine örnek vermesi istenir.

Quizizz sunumu



Animaker



DERİNLEŞTİRME (ELABORATE)

Öğretmen öğrencileri 2'li 3'lü heterojen gruplara ayırır. Sonrasında gruplara soru kökü vererek işledikleri konuyla ilgili soru oluşturmalarını ister.

.....nedenlerini açıklayınız?

.....olsaydı ne olurdu?

.....ne gereki?

.....ne yaptık?

.....nelerdir?

.....için ne yapılmalı?

Gruplar soruları hazırladıktan sonra başka bir gruba hazırladıkları soruyu sorarak konuyla ilgili farklı bir etkinlik yapmış olur.

ETKİNLİK-3 yaptırılarak bitkinin bakımı üstlendirilir ve bağımlı-bağımsız-kontrol değişkenleri buldurtulur.

Google Classroom üzerinden link açılarak Canva'dan çiçeğin kısımlarıyla ilgili afiş, görsel, sunum oluşturmaları istenir.

DEĞERLENDİRME (EVALUATE)

Wordwall'dan hazırlanmış olan sorular çözdürülür.

Eşsüz üremede hangi olaylar görülmez? çiçekli bitkilerde üreme organı nedir...

11

cevap seç

✓ u

Eşsüz üremede hangi olaylar gözlenmez?



1

< 1 / 20 >

✕

5.Çiçekte gördüğünüz yapıları defterinize çiziniz.

6.Çizdiğinizin şekle benzer bir çiçek modelini oyun hamuruyla oluşturunuz.

→ İncelediğiniz çiçeklerdeki benzer ve farklı özellikler nelerdir

→Büyütle incelediğiniz çiçeklerde başta görmediğiniz yapılar oldu mu? Olduysa bunlar nelerdir?

ETKİNLİK-3

Malzemeler:

Fasulye tohumları (30 adet), Su, Pamuk, Plastik kaplar (6 adet)

1.AŞAMA

1.kabın içine 5 adet fasulye tohumu koyup üzerine pamuk yerleştiriniz.

2.kabın içine 5 adet fasulye tohumu koyup üzerine ıslak pamuk yerleştiriniz. Gözlem boyunca pamuğun nemli kalmasını sağlayın

2.AŞAMA

3.kabın içine 5 adet fasulye tohumu koyup üzerine ıslak pamuk yerleştiriniz. Gözlem boyunca pamuğun nemli kalmasını sağlayın. Plastik kabı odanızın ışık alan bir yerine (oda sıcaklığında) koyunuz.

4.kabın içine 5 adet fasulye tohumu koyup üzerine ıslak pamuk yerleştiriniz. Gözlem boyunca pamuğun nemli kalmasını sağlayınız. Plastik kabı odanızın karanlık bir yerine (oda sıcaklığında) koyunuz.

3.AŞAMA

5.kabın içine 5 adet fasulye tohumu koyup üzerine ıslak pamuk yerleştiriniz. Gözlem boyunca pamuğun nemli kalmasını sağlayınız. Plastik kabı odanızın karanlık bir yerine (oda sıcaklığında) koyunuz.

6.kabın içine 5 adet fasulye tohumu koyup üzerine ıslak pamuk yerleştiriniz. Gözlem boyunca pamuğun nemli kalmasını sağlayınız. Plastik kabı buzdolabınızın içine koyunuz.

Aşamalar	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Kontrol Değişken
1.Aşama			
2.Aşama			
3.Aşama			

Google Classroom üzerinden değerlendirme yapılır.

Üremeye ilgili olarak;

- Canlıların nesillerini devam ettirebilmesi için üremeleri gerekir.
- Canlılar üreme olayıyla kendilerine benzer bireyler meydana getirirler.
- Üreme canlılarda görülebilen ortak özelliklerden biridir.

Yalnız I

Yalnız II

I ve III

I, II ve III

tek hücreli bir canlı olan terlikci hayvandan iki terlikci hayvanın oluşmasıyla ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

Terlikci hayvan üreyerek birey sayısını arttırmıştır.

Yavru canlılar ana canlıların bölünmesi sonucu oluşmuştur.

Bu üreme sırasında üreme hücreleri görev almıştır.

Eşsüz üremeye neslin devamlılığı sağlanmıştır.

ETKİNLİK-1

1-Bir menekşe bitkisinin yaprağını sapı ile birlikte makas yardımıyla keselim (dikkatli olalım).

2-Kestğimiz yaprağı su dolu kabin içine koyarsak sizce ne olur tahminlerinizi söyleyip defterinize yazın.

3-Sonra bu yaprağı gözlemleyelim ve gözlemlerinizi de defterinize yazalım.

4- Sürecin sonunda gözlemlerinizi tahminleriniz arasındaki çelişkiyi ortadan kaldırmak için açıklama yapın

ETKİNLİK-2

Malzemeler:

Kağıt, büyüteç, renkli kalem, farklı renklerde oyun hamurları, farklı çiçek örnekleri

Etkinliğin yapılışı

1.Çevrenizde bulunan bahçelik alanlardan farklı çiçek örneklerini sınıfınıza getiriniz.

2.Çiçek örneklerini inceleyerek bunların benzer ve farklı özelliklerini bulunuz.

3.Öğretmeninizden çiçeği boyuna kesmesini isteyiniz.

4.Kesilen çiçeği büyüteç yardımıyla inceleyiniz.

Ek 5.8. ÖA21'in Son Ders Planı

KÜTLE VE AĞIRLIK İLİŞKİSİ SE DERS PLANI

Bölüm 1

Dersin adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7. Sınıf
Ünite adı	F.7.3. Kuvvet ve enerji / Fiziksel olaylar
Konu	F.7.3.1 kütle ve ağırlık ilişkisi
Önerilen süre	4 ders saati

Bölüm 2

Öğrenci kazanımları	F.7.3.1.1. Kitleye etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır. a. Ağırlığın bir kuvvet olduğu vurgulanır. b. Dinamometre kullanılarak ağırlık ölçümü yapılır. F.7.3.1.2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır. F.7.3.1.3. Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar. Matematiksel bağıntılara girmez.
Konu/ kavramlar	Kütle, ağırlık, yer çekimi, kütle çekimi
Kullanılan yöntem ve teknikleri	Soru cevap, grup etkinliği, web2.0 araçları ile eğitimsel oyun
Materyaller	Tuval, pastel boya, saç kurutma makinesi, kalem, defter, çanta, poşet, dinamometre

Giriş: Öğretmen sınıfa elinde tuval, pastel boyalar, saç kurutma makinesi gibi malzemelerle girer. Daha sonra öğrencilerin derse hazır olmalarını bekler bu arada da öğrencilerle kısaca sohbet eder. Öğrenciler derse hazır olduklarında " sizce neden bu malzemeleri getirdim?" "bu malzemelerle ne yapabiliriz?" gibi sorular sorarız. Sonrasında etkinliğimize başlarız. Etkinlikte ilk olarak pastel boyaları yan yana olacak şekilde tuvalet üzerine aynı hizaya yapıyoruz. Sonrasında tuvali dik bir şekilde tutuyoruz veya bir yere sabitliyoruz. Saç kurutma makinesini açıp pastel boyaları üzerinde yatay düzlemde hareket ettiriyoruz. Bir süre sonra pastel boyalar aşağıya doğru akmaya başlayacak. (Görseledeki gibi)



Daha sonra öğrencilerden ağırlıklı olarak fazla olanların dinamometrenin gösterdiği değerin de fazla olduğunu fark etmeleri sağlanır. En son sınıfta bir öğrenci konu ile ilgili öğrendiklerini sınıfa anlatır. Öğretmen de eksik kalan veya yanlış bilinen yerler varsa onları tamamlar. Öğretmen konu ile ilgili kısa açıklamalarda bulunur.

- Dinamometreye cismi astığınızda cisme etki eden yer çekimi kuvveti sayesinde yay uzar. Ve bu bu sayede cisimlerin ağırlıklarını ölçebiliriz. Yayın uzaması yerin cisme uyguladığı yer çekimi kuvvetini ile doğru orantılıdır. Bir cismin ağırlığı ona etki eden yer çekimi kuvvetinin büyüklüğü ile ilgilidir. Yer, kütlesi fazla olan cisimleri daha büyük kuvvetle yerin merkezine doğru çeker. Ağırlık bir kuvvet olduğu için ağırlığın da birimi Newton'dur.
- Ağırlıktan dolayı taşımakta zorlandığını fark ettiniz. Günlük hayatta kütle diye de bir kavram var.
- Peki kütle nedir?
- Kütle ve ağırlık aynı şey midir?
- Kütle ve ağırlık farklı şeyler ise bunların farkları nedir? Gibi sorular sorarız.

sorular cevaplandırdıktan sonra Animaker animasyonu izletilir.

Derinleştirme:

Bookcreator gazete haberi ile konunun günlük hayattan örneklerini görmeleri sağlanır. Gazete haberi hakkında sınıfta konuşulur.



- Daha sonra öğrencilere farklı gök cisimlerinde kütle ve ağırlık kavramlarını anlatan bir video iletilir.

Bu işlem sırasında öğrencilere sorular sorarız.

- Sizce bu işlem bittikten sonra nasıl bir şekil ortaya çıkacak? Neden?
- Boyaların istediğimiz şekilde olması için neler yapmalıyız? Mesela çiçek şeklinde görmelerini için saç kurutma makinesini nasıl tutmalıyız? Gibi sorular sorarız.

İşi bittikten sonra sorularımıza devam ederiz.

- Boyalar nasıl görünüyor?
- Boyalar neden aşağıya doğru aktı?
- Hiç şelale gördünüz mü? Şelalede akan sular neden etrafa dağılmadan sadece aşağıya doğru akar?
- Çevrenizden buna örnekler verebilir misiniz? (Aşağıya doğru hareket eden neler olabilir? Gibi sorular sorarak öğrencilerin soruyu daha kolay anlamlarını sağlayabiliriz. Ve yer çekimi ile ilgili ön bilgilerini öğrenebiliriz. Bu soruya cevap olarak yağmur yağması veya elmanın yere düşmesi gibi örnekler verebiliriz.)

Keşfetme:

Öğrencileri 3 gruba ayırırız. Her gruba aynı boyutlarda birer poşet veririz. Daha sonra öğrencilerden bu poşetlerini içerisine farklı eşyalar koyup not almalarını isteriz. Her gruba bunlarla ilgili çalışma yapacağı verilecek. Canva'dan hazırladığımız etkinlik kağıdı renkli olduğu için ilgisini çekebilir ve yönergeleri kağıtta olması da kafa karışıklığını önler.

Grup adı:	Date:
KÜTLE MI AĞIRLIK MI?	
Büyük gömmeç verilen kutudan en ağır kutu yemektir.	
Göreviniz	
Büyük gömmeç verilen kutudan en ağır kutu yemektir.	
Sarılar	
<ul style="list-style-type: none"> • Bu etkinlik için sınıfta bulunan malzemeleri kullanabilirsiniz. • İlk parçaları malzemeleri kutuya koyubuktan sonra kutu kapamamak. Kuyumcağıca kapalı tutulmalı. Olabilir. 	
Kurallar	
<ul style="list-style-type: none"> • 4 KÜTLE grupları oluşturulmalı. • Grupları herkesin bilgilere verilmeli. • Sınıfta oluşturulan her kutuya grupları güçlü öğrenci (verilen gömmeç gömmeç taşıy. Ve en ağır kutuya grup arkadaşlarını koyar. • Her grup her ocağına parçaları neler koyacağını gösterdiği tartar. 	
Sorular	
<ul style="list-style-type: none"> • Kütle ve ağırlık aynı şeyler midir? • Kutuları kırılmadıkça malzemeleri ne kadar? Hangi malzemeleri ne bu dağıtmak istediğiniz? • Kutuların kütleleri ve ağırlıkları hakkında ne söyleyebilirsiniz? 	

Açıklama:

Her gruptan bir öğrencinin yaptıklarını anlatmalarını isteriz. Neyi değiştirmek istediniz? Neden en çok zorlandığınız poşet o oldu? Gibi sorularla öğrencilerin ağırlık kavramını söylemelerini bekleriz. Sonrasında her gruba bir tane dinamometre verilir. Öğretmen kısaca dinamometrenin özelliklerini anlatır. Dinamometrenin üzerinde yazan değerleri ve nasıl kullanılacağını anlatır. Öğrencilerden sınıfça yaptıkları kalem, kitap ve çantayı dinamometre üzerinde gösterilen değerleri incelemeleri istenir.

https://youtu.be/6msE6gmNf0?si=9LKRiDvVfuNQ_ji9 videosu izletilerek öğrencilere kütle ve ağırlık kavramlarının farkını görmeleri sağlanır. Ve farklı gezegenlerde ağırlığın nasıl değiştiği gösterilir.

Değerlendirme:

Wordwall Oyunu ile öğrencilerin konuyu öğrenip öğrenmediklerini görebiliriz.



Ek 5.9. ÖA26'nın Son Ders Planı

1.BÖLÜM

- **DERSİN ADI:** FEN VE TEKNOLOJİ
- **SINIF:** 6.SINIF
- **ÜNİTENİN ADI/ ÜNİTE NO:** 5.ÜNİTE/ SES VE ÖZELLİKLERİ
- **KONU:** SESİN YAYILMASI
- **ÖNERİLEN SÜRE:** 2 DERS SAATI

2.BÖLÜM

- **ÖĞRENCİ KAZANIMLARI**
F.6.5.1.1.SESİN YAYILABİLECEĞİ ORTAMLAR
- **ÜNİTE KAVRAMLARI VE SEMBOLLERİ**
SES
SESKAYNAĞI
SESİN KATILARDA YAYILMASI
SESİN SIVILARDA YAYILMASI
SESİN GAZLARDA YAYILMASI
- **ÖĞRETME-ÖĞRENME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ**
WEB 2.0 ARAÇLARI
SUNUŞ YOLUYLA ÖĞRENME
ÖRNEKLENDİRME
GÖSTERİ
İNCELEME
DENEY
- **KULLANILAN ARAÇ GEREÇ VE KAYNAKLAR**
6. SINIF MEB DERS KİTABI, YAZI TAHTASI, AKILLI TAHTA, HOPARLÖR, KARTON BARDAK 2 ADET, İP, SU, PLASTİK KÜVET, MUM, DAVUL, ÇAKMAK

3.BÖLÜM

Giriş: Öğretmen derse elinde canından hazırlamış olduğu afiş ile girer ve selam vererek öğrencilere günlerinin nasıl geçtiğini sorar. Daha sonra sınıfa "sıze ses nedir" "Sesin özellikleri nelerdir" şeklinde sorular yönelir ve öğrencilerin düşüncelerini söylemelerini ister. Bu sırada afiş tahtaya asar öğrencilerin dikkatini daha çok çeker.



DEĞERLENDİRME: öğrencilerin konuyu ve kavramları ne kadar anladığı ölçmek için wodeğerlendirme1 (wordwall) etkinliği yaptırılır.

Değerlendirme 1



Deney 1 SESİN DALGA HALİNİ GÖRDÜK

Yapımı: Plastik kovanın ağız kısmına balonu geçiriyoruz alt kısmını iki cm yarıçapında delik açıyoruz. Böylece bir tarafı kesik bir davul elde ediyoruz. Tütsü yardımıyla delikten davulun içini duman ile dolduruyoruz. Duman ile dolduktan sonra davulun esnek kısmına vuruyoruz. Dışarı çıkan dumanlarda sesin dalga halini gözlemliyoruz.

Deney 2 SES BİR ENERJİ MİDİR?

Yapımı : mumlarımızı yakıyoruz. Daha önce yapmış olduğumuz davulu mumlara yaklaştırıyoruz ve delik kısmını mumlara doğru tutuyoruz. Davula vuruyoruz. Mumların hareketini gözlemliyoruz.

Deney 3 SES SUDA YAYILIR MI?

Sınıfa içi su dolu küvet getiriyoruz. Suya dayanaklı hoparlörümüzden müzik açıyoruz, müzik açık iken hoparlörü su dolu küvete sokuyoruz. Müziğin sesini hala duyabildiğimizi keşfediyoruz ve sesin sıvılarda da yayıldığını öğrencilerimizin gözlemlerini sağlıyoruz.

KEŞFETME: maddenin hallerinin üç tane olduğunu ve bunların katı sıvı ve gaz olduğunu biliyoruz. Sesin yayılabilmesi içinde bu ortamlardan birine ihtiyacı vardır. Çünkü ses tanecekler arasında iletilir. Bilgileri verildikten sonra öğrenciyi "sesin yayılabilmesi için maddesel ortama ihtiyacı olduğuna göre ses uzayda yayılabilir mi?" sorusu yöneltilir. Deney 1 ve deney 3 yaptırılır. Öğrencilerin cevapları değerlendirilir.

AÇIKLAMA: öğrencilerin konu ile ilgili doğru ve yanlış bilgileri tespit edilir. Konu ile ilgili açıklamalar yapılır. Daha sonra öğrencilere hazırlamış olduğumuz kitap dağıtılır. Bilgiler somutlaştırılır.



DERİNLEŞTİRME: öğretmen konuyla ilgili hazırlamış olduğu videoyu izletir sonrasında öğrencilerin düşünceleri ve yorumları alınır. Daha sonra öğrencilere Deney 2 yaptırılır sesin enerji olduğu kanıtlanır. Akıllı tahtadan wordcloud kelime bulutumuz açılır öğrencilere birlikte eklemler yapılır

