

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FEN EĞİTİMİNDE WEB 2.0 ARAÇLARI
KULLANILARAK BİLİMİN DOĞASI VE BİLİM TARİHİ
ÖĞRETİMİ

Neslihan KÖŞGER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Programı

Danışman

Prof. Dr. Aslı GÖRGÜLÜ ARI

Haziran, 2024

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FEN EĞİTİMİNDE WEB 2.0 ARAÇLARI KULLANILARAK
BİLİMİN DOĞASI VE BİLİM TARİHİ ÖĞRETİM**

Neslihan KÖŞGER tarafından hazırlanan tez çalışması 28.06.2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi, Programı **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Aslı GÖRGÜLÜ ARI
Yıldız Teknik Üniversitesi
Danışman

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Aslı GÖRGÜLÜ ARI, Danışman
Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Bayram COŞTU, Üye
Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Hakan AKÇAY, Üye
Boğaziçi Üniversitesi

Danışmanım Prof. Dr. Aslı GÖRGÜLÜ ARI sorumluluğunda tarafımca hazırlanan “Fen Eğitiminde Web 2.0 Araçları Kullanılarak Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Öğretim ” başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Neslihan KÖŞGER

İmza



Anneme...

TEŞEKKÜR

Lisans eğitimime başladığım günden itibaren her konuda örnek ve ilham aldığım zor durumda kaldığımda veya yolumu kaybettiğimde çözüm bulucu ve yol gösterici tutumu ile bana hep güvenen, desteğini üzerimden esirgemeyen çok değerli hocam Prof. Dr. Aslı GÖRGÜLÜ ARI'ya benden umudunu kesmediği ve bu yolculukta bana rehberlik ettiğiniz için teşekkür ve saygılarımı sunarım. Kendisiyle çalışmak benim için büyük bir onur ve gurur kaynağıdır.

Bu süreç boyunca ve tezimin hazırlanma sürecinde her zaman yanımda olan ve bana rehberlik eden, bilgi ve deneyimleriyle yolumu aydınlatan değerli hocam Dr. Öğr. Talha GÖKTENTÜRK'e teşekkürlerimi sunmak istiyorum. Akademik rehberliğinin yanı sıra, bana olan inancı ve verdiği destekle kendime olan güvenimi arttırdı ve bu süreci daha anlamlı kıldı.

Tezimin hazırlanma sürecinde bana rehberlik eden, felsefi düşünce dünyasında bana yol gösteren değerli hocam Prof. Dr. Şevki IŞIKLI'ya en içten teşekkürlerimi sunmak istiyorum. Felsefi düşünmenin derinliklerine inerken onun bilgi ve deneyimlerinin bana her zaman ışık tuttu. Felsefenin bir yaşam biçimi olduğunu her zaman hayatımızın içinde olduğunu anlamamı sağlayarak bu teze de ilham oldunuz.

Tez jürime katılan değerli hocalarım Prof. Dr. Bayrama COŞTU ve Prof. Dr. Hakan AKÇAY'a teşekkür ederim. Aynı zamanda ilham aldığım, hayatımı ve bakış açımın şekillenmesine sebep olan diğer çok değerli hocalarıma ve öğretmenlerime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmayı gerçekleştirdiğim ve birlikte harika dersler işlediğimiz çok değerli fen bilimleri Öğretmen adaylarına katılımları ve katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Bu süreç boyunca yanımda olan, azmine hayran olduğum hem arkadaşım hem de örnek aldığım değerli hocam Dr. Kevser Arslan'a ve hep yanımda olan bu çalışmaya şahit olan tüm sevdiklerime çok teşekkür ederim.

Son olarak bana her konuda destek olan, yanımda olan annem Fatma HOŞBAK'a ve yine hep motive eden kardeşim Mehmetan KÖŞGER'e beni destekledikleri için teşekkürü bir borç bilirim.

Neslihan KÖŞGER

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iv
SİMGE LİSTESİ	viii
KISALTMA LİSTESİ	ix
ŞEKİL LİSTESİ	x
TABLO LİSTESİ	xii
ÖZET	xiv
ABSTRACT	xvii
1 GİRİŞ	1
1.1 Literatür Taraması.....	1
1.2 Amaç.....	4
1.3 Orijinal Katkı.....	4
1.4 Önem.....	7
1.5 Problem.....	7
1.6 Alt Problemler.....	7
1.7 Çalışmanın Sayıltıları.....	8
1.8 Çalışmanın Sınırlılıkları.....	8
2 KURAMSAL ÇERÇEVE	9
2.1 Bilimsel Bilgi.....	9
2.2 Fen Eğitiminde Bilimin Doğası.....	10
2.3 Fen Eğitiminde Bilim Tarihi.....	12
2.4 Bilimin Doğası ve Bilim Felsefesi.....	14
2.5 Web 2.0 Araçları ve Teknoloji Kullanımı.....	16
2.6 Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Eğitiminde Teknoloji Kullanımı.....	19
2.7 Fen Eğitiminde Bilimin Doğası Öğretimi ve Literatürde Yapılmış Çalışmalar.....	21
2.8 Fen Eğitiminde Web 2.0 Araçlarının Kullanılması ve Literatürde Yapılmış Çalışmalar.....	25
3 YÖNTEM	30
3.1 Araştırma Modeli.....	30
3.2 Evren ve Örneklem.....	31
3.3 Çalışma Grubunun Özellikleri.....	31
3.4 Araştırmanın Uygulanması.....	32
3.5 Veri Toplama Araçları.....	75

3.6 Nicel Veri Toplama Araçları	75
3.7 Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Başarı Testi	75
3.8 Nitel Veri Toplama Araçları	76
3.9 Web 2.0 Araçları ile İşlenen Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersine İlişkin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	76
3.10 Web 2.0 Araçları ile Gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersine ait Felsefi Kitap Okuma Değerlendirme Formu	77
3.11 Verilerin Analizi	78
3.12 Nicel Verilerin Analizi.....	81
3.13 Nitel Verilerin Analizi	81
3.14 Geçerlilik ve Güvenirlilik	81
4 BULGULAR	83
4.1 Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular	83
4.1.1 Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Başarı Testine İlişkin Elde Edilen Bulgular.....	83
4.2 İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular	86
4.2.1 Web 2.0 Araçları ile İşlenen Dersin Olumlu ve Olumsuz Yönlerine İlişkin Görüşleri.....	86
4.2.2 Web 2.0 Araçları ile İşlenen Dersin Öğrenme Türlerine Olan Etkilerine İlişkin Görüşleri	91
4.2.3 Derste Kullanılan Web 2.0 Araçlarının Avantaj ve Dezavantajlara İlişkin Görüşler	93
4.2.4 Beğenilen veya Beğenilmeyen Web 2.0 Araçlarına Yönelik Görüşleri	98
4.2.5 Öğretmen Adaylarının Derse katkı sunmak istedikleri etkinlik veya uygulamalar ile ilgili görüşleri	106
4.2.6 Dersin Web 2.0 Araçları ile Çevrimiçi Olarak İşlenmesinin Öğrenme Ortamına Katkıları Hakkındaki Görüşleri	110
4.2.7 Öğretmen Adaylarının Derste Web 2.0 Araçlarını Kullanmayı Tercih Etmeleri Hakkındaki Görüşleri.....	112
4.2.8 Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersinin Web 2.0 Araçları ile İşlenmesinin Öğretmen Adaylarının Kendilerine Sağladığı Faydalar Hakkındaki Görüşleri	115
4.2.9 Eğitimde sosyal medya kullanımının etkileri hakkındaki görüşleri ..	119
4.3 Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular	122
4.3.1 Web 2.0 Araçları ile Gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersine ait Felsefi Kitap Okuma Değerlendirme Formuna İlişkin Bulgular	122
4.3.2 Kitabın Okunma Gerekçesine İlişkin Bulgular	125

4.3.3 Kitapta Bahsedilen Temel Felsefi ve Bilimsel Düşünceye İlişkin Bulgular	130
4.3.4 Kitabın Sahip Olunan Felsefi ve Bilimsel Bakış Açısıyla İlişkilendirmesine İlişkin Bulgular	134
4.3.5 Kitabın İçeriğine İlişkin Bulgular.....	138
4.3.6 Kitabın Eleştirisine İlişkin Bulgular	143
4.3.7 Kitapta Değiştirilmek İstene Kısımlar	148
4.3.8 Okunulan Felsefi Kitapta Fen Kazanımı ile İlişkilendirilme Durumu	152
5 SONUÇ	162
5.1 Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Sonuç ve Tartışma.....	162
5.2 İkinci Araştırma Sorusuna Yönelik Sonuç ve Tartışma	163
5.3 Üçüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Sonuç ve Tartışma	167
5.4 Öneriler	172
KAYNAKÇA	174
A ETİK KURUL İZNİ	186
B BİLİMİN DOĞASI VE TARİHİ BAŞARI TESTİ	187
C YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME SORULARI	193
D BİLİMİN DOĞASI VE ÖĞRETİMİ KİTAP OKUMA ÇALIŞMASI	195
TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR	198

SİMGELİSTESİ

p:	Anlamlılık düzeyi (sig)
$\bar{x}$	Aritmetik Ortalama
N	Frekans
sd	Serbestlik Derecesi
SS	Standart Sapma
t	t- değeri
%	Yüzde



KISALTMA LİSTESİ

AAAS	American Association for the Advancement of Science
BD	Bilimin Doğası
Bkz	Bakınız
BSB	Bilimsel Süreç Becerileri
EBA	Eğitim Bilişim Ağı
FTTÇ	Fen Teknoloji Toplum Çevre
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
Vb.	Ve benzeri

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.1 Canva uygulaması ile tasarlanan izlenceye ait görsel	34
Şekil 3.2 Buncee uygulaması ile derste kullanılacak bazı Web 2.0 araçları	36
Şekil 3.3 Google Classroom üzerinden paylaşılan ders içerikleri.....	37
Şekil 3.4 Word Art uygulaması ile tasarlanan ders içeriği	37
Şekil 3.5 Prezi uygulaması ile tasarlanan ders içeriği	38
Şekil 3.6 Google Classroom uygulaması ile paylaşılan ders içerikleri.....	39
Şekil 3.7 Genially uygulaması ile tasarlanan ders içeriği.....	40
Şekil 3.8 Genially uygulaması ile tasarlanan ders içeriği.....	40
Şekil 3.9 Spiderscribe uygulaması ile tasarlanan ders içeriği	41
Şekil 3.10 Wordwall uygulaması ile tasarlanan ders içeriği	41
Şekil 3.11 Vengage uygulaması ile tasarlanan ders içeriği	43
Şekil 3.12 Padlet uygulaması ile tasarlanan ders içeriği	44
Şekil 3.13 Padlet uygulaması ile tasarlanan ders içeriği	45
Şekil 3.14 Google Classroom uygulaması ile paylaşılan youtube linki.....	46
Şekil 3.15 Emaze uygulaması ile tasarlanan ders içeriği.....	47
Şekil 3.16 Socrative uygulaması ile hazırlanan test içeriği	48
Şekil 3.17 Youtube uygulaması üzerinden yayınlanan link	49
Şekil 3.18 Yayınlanan blog yazısına ait içerik	49
Şekil 3.19 Google Classroom uygulaması ile paylaşılan ders içerikleri.....	50
Şekil 3.20 Canva ve kavram haritası araçları ile hazırlanan içerikler	51
Şekil 3.21 Google Classroom uygulaması ile paylaşılan youtube videosu.....	51
Şekil 3.22 Google Classroom uygulaması ile paylaşılan ders içerikleri.....	52
Şekil 3.23 Visme Web 2.0 aracı ile hazırlanan Orta Çağ'da Bilim içerikleri	53
Şekil 3.24 Nearpod Web 2.0 aracı ile hazırlanan değerlendirme içerikleri.....	54
Şekil 3.25 Web sitesi üzerinden hazırlanmış video içerikleri	54
Şekil 3.26 Google Classroom uygulaması ile paylaşılan youtube videosu.....	55
Şekil 3.27 Sosyal medya araçlarından blog yazısı içeriği	56
Şekil 3.28 Google Classroom uygulaması ile paylaşılan ders içerikleri.....	56
Şekil 3.29 Kahoot Web 2.0 aracı ile hazırlanan değerlendirme içeriği.....	57
Şekil 3.30 Canva ve kavram haritası araçları ile hazırlanan içerikler	58
Şekil 3.31 Google Form Web 2.0 aracı ile hazırlanan İslam alimleri anketi	59
Şekil 3.32 Canva ve Pinterest Web 2.0 aracı ile hazırlanan içerik	60

Şekil 3.33	Google Clasroom uygulaması ile paylaşılan ders içerikleri.....	61
Şekil 3.34	Visme ve Pinterest Web 2.0 aracı ile hazırlanan içerik.....	62
Şekil 3.35	Canva ve kavram haritası araçları ile ortak olarak hazırlanan içerik ...	63
Şekil 3.36	Nearpod Web 2.0 aracı ile hazırlanan değerlendirme içeriği.....	63
Şekil 3.37	Pixton Web 2.0 aracı ile hazırlanan içerik	64
Şekil 3.38	Google Clasroom uygulaması ile paylaşılan ders içerikleri.....	65
Şekil 3.39	Google Clasroom uygulaması ile paylaşılan YouTube videosu	65
Şekil 3.40	Prezi Web 2.0 aracı ile hazırlanan içerik.....	66
Şekil 3.41	Easelly Web 2.0 aracı ile hazırlanan içerikler	67
Şekil 3.42	Google Clasroom uygulaması ile paylaşılan ders içerikleri.....	68
Şekil 3.43	Quizizz Web 2.0 aracı ile hazırlanan değerlendirme içeriği	69
Şekil 3.44	Bunce Web 2.0 aracı ile hazırlanan içerikler	70
Şekil 3.45	Canva ve kavram haritası araçları ile hazırlanan içerikler	71
Şekil 3.46	Wordltout uygulaması ile tasarlanan ders içeriği	72
Şekil 3.47	Animasyon v e gif araçları ile ortak olarak hazırlanmış içerik	72
Şekil 3.48	Powton Web 2.0 aracı ile hazırlanmış içerikler	73
Şekil 3.49	Google Clasroom uygulaması ile paylaşılan son test ve başarı testi....	74
Şekil 3.50	Google Classroom ile paylaşılan kitap okuma formu ve ölçekler	74
Şekil 3.51	Google Form uygulaması ile paylaşılan bilimin doğası başarı testi.....	75

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1 Çalışmaya ait katılımcıların demografik özellikleri	32
Tablo 3.2 Alt problemlere göre veri toplama araçları, veri toplama zamanı ve veri analizi	79
Tablo 4.1 Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Başarı testi normallik analizi sonuçlarına ait bulgular	84
Tablo 4.2 “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Başarı Testi” ilişkin bağımsız örneklem t testi sonuçları	85
Tablo 4.3 Web 2.0 araçları ile gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi dersinin olumlu yönlerine ilişkin bulgular	86
Tablo 4.4 Web 2.0 araçları ile gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi dersinin olumsuz yönlerine ilişkin bulgular.....	89
Tablo 4.5 Web 2.0 Araçları ile Gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi dersin öğrenme türlerine olan etkilerine ilişkin bulgular	91
Tablo 4.6 Web 2.0 araçları ile gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi dersi öğrencilerinin öğrenme türlerine olan etkilerine ilişkin bulgular	91
Tablo 4.7 Kullanılan Web 2.0 araçlarının avantajlarına ilişkin bulgular.....	93
Tablo 4.8 Web 2.0 araçlarının dezavantajlarına ilişkin bulgular	96
Tablo 4.9 Beğenilen/sevilen Web 2.0 araçlarına ilişkin bulgular	99
Tablo 4.10 Beğenilmeyen Web 2.0 araçlarına ilişkin bulgular	104
Tablo 4.11 Eklenmek istenilen etkinlik veya uygulamalara ilişkin bulgular.....	107
Tablo 4.12 Onuncu soruya verilen cevaplar	110
Tablo 4.13 Öğretmen adaylarının bilimin doğası ve öğretimi dersinde Web 2.0 araçları kullanmayı tercih etmelerine ilişkin bulgular	113
Tablo 4.14 Öğretmen adaylarının Bilimin Doğası ve Öğretimi dersinde Web 2.0 araçları ile işlenmesinin kendilerine sağladığı faydalara ilişkin bulgular	116
Tablo 4.15 Öğretmen adaylarının Bilimin Doğası ve Öğretimi dersinde sosyal medya kullanımının sağladığı faydalara ilişkin bulgular.....	119
Tablo 4.16 Ders sonu seçilen felsefi ve bilimsel kitaplara ilişkin bulgular	122
Tablo 4.17 Web 2.0 araçları ile gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi dersine ait felsefi kitap okuma gerekçesine ilişkin bulgular.....	125
Tablo 4.18 Seçilen kitaplarda temel felsefi düşünceye ilişkin bulgular	131
Tablo 4.19 Kitaptaki felsefi ve bilimsel bakış açılarına ilişkin bulgular	134
Tablo 4.20 Kitap içeriğine ilişkin bulgular	139
Tablo 4.21 Kitap eleştirisine ilişkin bulgular.....	143
Tablo 4.22 Kitapta değiştirilmek istenen kısımlara ilişkin bulgular.....	149

Tablo 4.23 Okunulan felsefi kitapta fen kazanımı ile ilişkilendirilme durumuna ilişkin bulgular	152
--	-----



Fen Eğitiminde Web 2.0 Araçları Kullanılarak Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Öğretim

Neslihan KÖŞGER

Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

Fen Eğitimi Programı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Aslı Görgülü ARI

Bilimin doğası öğretimi öğrencilerde bilimin arka planında çalışan temel paradigmaları, bilimin temel prensiplerini, bilimsel yöntemin unsurlarını göstererek bilimin nasıl çalıştığını anlayabilmeye olanak sağlayabilmektedir. Böylelikle bilimin doğası öğretimi; bilim yapabilmek için bilimsel düşünmenin nasıl yapılabileceği, önermeleri nasıl geçerli argümanlara dönüştürülebileceğini en önemlisi bilim tarihi ile bilimin arka planında binlerce yıldan günümüze gelen bilim insanlarının hayatlarına ve yaptıkları bilimsel buluşlara dokunabilme fırsatı sağlayabilir. Bilimin doğası ve bilim tarihi öğretimi bilimin zaman içindeki değişimini ve gelişimini tarihsel süreçler izleyerek bilimden, felsefeden, tarihten, sosyolojiden ve psikolojiden faydalanarak öğretilmesidir.

Bilim tarihi, bilim sosyolojisi, bilim felsefesi ve bilim psikolojisi gibi disiplinlerle ortak yanları nedeniyle, çok boyutlu öğrenme olanağı sunar. Bu disiplinler arasındaki etkileşim, bilimsel bilginin karmaşıklığını ve çeşitliliğini anlamamıza yardımcı olur, böylece öğrenciler eleştirel düşünme becerilerini geliştirir ve bilimsel süreçlerin toplumsal boyutlarını kavrarlar (McComas vd., 1998)).

Bilimin doğası ve bilim tarihi öğretimi özellikle fen bilimlerinde bilim adamlarının yaşadıkları dönemlerin özelliklerini, bilimsel buluşların yapılmasındaki temel paradigmların neler olduğunu, kanunların ve teorilerin hangi dönemlerde, nelerden ilham alınarak ortaya atıldığı konularına ışık tutar. Böylelikle öğrenciler öğrendikleri konuların arka planındaki olayları bildiklerinde hem konuya ilgileri artar hem de konuyu daha iyi anlamalarına büyük fayda sağlayabilir. Bunların olabilmesi için de öğretmen adaylarının bu dersleri iyi öğrenmeleri ve öğrencilerine de aynı şekilde kolay anlayababilecekleri, akılda kalıcı bir şekilde aktarmaları gerekmektedir. Geleneksel düz anlatım yerine etkileşimli sunum, kelime bulutları, kavram haritaları, oyunlar ve videolar kullanılarak derslere ilgi çekme, ön bilgileri belirleme, içerik öğretimi ve değerlendirme gibi birçok amaç gerçekleştirilebilmektedir.

Bu kapsamda çalışmanın amacı lisans 4. Sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve öğretimi dersnin geleneksel eğitimin dışında Web 2.0 araçları kullanarak yenilikçi öğretme metodu ile öğretmektir. Böylelikle öğrencilerin bilimin doğası dersi başarıları tespit etmek ve Web 2.0 araçları ile işlenen bilimin doğası dersi hakkındaki düşünceleri için öğretmen adaylarının görüşlerini almak amaçlanmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda yapılan çalışmada ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen seçilmiştir. Kontrol grubunda 40 ve deney grubunda 40 olmak üzere toplam 80 öğrenci ile çalışılmıştır. Çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örneklem yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örneklemeden faydalanılmıştır. Deney grubunda bulunan öğrenciler bilimin doğası ve öğretimi dersini Web 2.0 araçları ile kontrol grubunda bulunanlar ise geleneksel düz anlatım metodu ile öğretim süreci boyunca yürütmüşlerdir.

Veri toplama aracı olarak deney ve kontrol grubuna “Bilimin Doğası ve Tarihi Başarı Testi” öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Deney grubuna sontest olarak Web 2.0 araçları ile işlenen bilimin doğası ve öğretimi dersi hakkında düşünceleri tespit etmek amacıyla yapılandırılmış görüşme uygulanmıştır. Aynı zamanda ders sırasında öğrendikleri içerikleri analiz edebilmek için felsefi kitaplar okutulmuş bu felsefi kitapların değerlendirmesini açık uçlu sorularla cevaplandırmaları istenmiştir. Elde edilen nicel veriler spss analiz programıyla betimsel istatistikler, t-testler ve ANOVA testlerinden; nitel veriler ise içerik analizinden faydalanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda deney ve kontrol grubu

bilimin doğası başarısında anlamlı bir farkın olduğu gözlemlenmiştir. Yapılandırılmış görüşme sonucuna göre bilimin doğası dersinin Web 2.0 aracı kullanılarak işlenmesi derse karşı ilgiyi arttırdığı bilime felsefeye olan olumsuz bakış açılarının değiştirdiği derse karşı olumlu tutumlar geliştirdikleri ve derste eğlendikleri konusunda yorumlar yapmışlardır.

Anahtar Kelimeler: Bilimin Doğası, Fen Eğitimi, Web 2.0 Araçları, Fen Öğretmen Adayları



Teaching the Nature of Science and History of Science Using Web 2.0 Tools in Science Education

Neslihan KÖŞGER

Department of Mathematics and Science Education

Master of Science Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Aslı Görgülü ARI

Teaching the nature of science can enable students to understand how science works by showing the basic paradigms working in the background of science, the basic principles of science, and the elements of the scientific method. Thus, teaching the nature of science can provide students with the opportunity to learn how to think scientifically in order to do science, how to transform propositions into valid arguments, and most importantly, to touch the lives of scientists and the scientific discoveries they have made over thousands of years in the background of science through the history of science. The teaching of the nature of science and history of science is the teaching of the change and development of science over time by following historical processes by utilizing science, philosophy, history, sociology and psychology.

History of science offers multidimensional learning opportunities due to its commonalities with disciplines such as sociology of science, philosophy of science and psychology of science. The interaction between these disciplines helps us to understand the complexity and diversity of scientific knowledge so that students develop critical thinking skills and understand the social dimensions of scientific processes (McComas et al., 1998)).

The teaching of the nature of science and the history of science sheds light on the characteristics of the periods in which scientists lived, the basic paradigms in the

making of scientific discoveries, the periods in which laws and theories were put forward, and what they were inspired by. Thus, when students know the events in the background of the subjects they learn, both their interest in the subject increases and it can be of great benefit for them to understand the subject better. In order for this to happen, pre-service teachers need to learn these lessons well and transfer them to their students in an easy-to-understand and memorable way. By using interactive presentations, word clouds, concept maps, games and videos instead of traditional lectures, many objectives such as attracting interest, determining prior knowledge, content teaching and evaluation can be achieved.

In this context, the aim of the study is to teach the 4th grade undergraduate science teacher candidates' NOS course with an innovative teaching method using Web 2.0 tools outside of traditional education. In this way, it was aimed to determine the success of the students in the NOS course and to get the opinions of the prospective teachers for their thoughts about the NOS course taught with Web 2.0 tools. In line with these objectives, a quasi-experimental design with pre-test-post-test control group was selected in the study. A total of 80 students, 40 in the control group and 40 in the experimental group, were studied. In determining the study group, convenience sampling from purposive sampling methods was used. The students in the experimental group carried out the NOS course with Web 2.0 tools and the students in the control group carried out the course with the traditional lecture method throughout the teaching process.

As a data collection tool, "Nature and History of Science Achievement Test" was applied to the experimental and control groups as a pretest and posttest. As a posttest, a structured interview was applied to the experimental group in order to determine their thoughts about the NOS course taught with Web 2.0 tools. At the same time, philosophical books were read to analyze the content they learned during the course and they were asked to answer the evaluation of these philosophical books with open-ended questions. The quantitative data obtained were analyzed using descriptive statistics, t-tests and ANOVA tests with the spss analysis program; qualitative data were analyzed using content analysis. As a result of the study, it was observed that there was a significant difference in the NOS achievement of the experimental and control groups. According to the results of the structured interviews, the participants commented that teaching the NOS course

using Web 2.0 tools increased their interest in the course, changed their negative perspectives on science and philosophy, developed positive attitudes towards the course and had fun in the course.

Keywords: Nature of science, science education, Web 2.0 tools



1.1 Literatür Taraması

Bilimsel fikirlerin, kuramların ve bilginin dinamik doğasının daha derinlemesine kavranmasını sağlamak için bilimin doğasını ve tarihsel olarak nasıl değiştiğini anlamak için de bilim tarihini bilmek esastır. Bilimsel araştırmaya rehberlik eden tüm temel fikirler bilimin doğası öğrenimine dahil edilebilir. Bilim yapmak, bilimsel bilginin değişebilir olduğunu bilmeyi ve yeni veriler ile kanıtlanmış bilgiler karşısında revizyona açık olduğunu kabul etmeyi gerektirir. Bilim, doğası gereği deneyseldir ve doğal olaylara ilişkin açıklamalarını deney, gözlem ve kanıta dayalı akıl yürütmelerden türetir. Ayrıca bilim, araştırmacıların yaptıkları keşiflerin geçerliliğini ve güvenilirliğini güvence altına almak ve önceki araştırmacıların çalışmaları üzerine inşa etmek için benzer konuları çalışan araştırmacılar ile detaylı incelemeler yapılan işbirlikçi bir girişimdir (Adıyaman, 2019). Popper'ın tanımıyla; Bilim, eleştirel düşünceye dayanan bir uğraştır. Varsayımlarımızı ve hipotezlerimizi, eleştirel bir bakış açısıyla inceleriz. Bu sürecin temel amacı, yanlışları ve eksiklikleri tespit etmek ve bu hataları düzelterek gerçeğe daha yakın bir bilgi elde etmektir. Eleştirinin amacı yıkıcı değil, yapıcıdır; hataların belirlenmesi ve düzeltilmesi, bilimin ilerlemesi için gereklidir. Bu şekilde, bilimsel bilgi sürekli olarak gelişir ve daha sağlam temellere oturur. Eleştirel yaklaşım, bilimin dinamik ve gelişen doğasının bir parçasıdır ve bizi her seferinde gerçeğe bir adım daha yaklaştırır (Popper, 2001).

Bilgi genel olarak akıl, deney, gözlem, çıkarım, mantık, sezgi, tecrübe ve şüphe gibi birçok yolu kullanarak elde edilebilir. Bir bilgiyi diğerinden ayıran da kullanılan bilimsel yöntemin farklılığından gelir. Kendine özgü yöntemiyle sistemli, test edilebilir sonuçlar ortaya koyabilmesi bilimin ayırt edici yanıdır. Bilgi elde edebilmek için farklı yöntemlere başvurulmasındaki neden de sistemli bir bilgi ortaya koymak içindir. Bilimsel bilginin sistemli olma özelliğinin yanında aynı zamanda objektif, tutarlı ve denetlenebilir olması da eklenebilir. Her toplum ve kişinin bilimsel bilgiyi aynı şekilde kavrayabiliyor oluşu objektifliğin önemini

vurgular. Bilimsel bilginin bu kişiden kişiye değişmeyen özelliği farklı yöntemlerle aktarılabilmesi ve denetlenebilmesi özelliğini ortaya çıkarır (Ural, 2016).

Bilim tarihi, tarih öncesinden günümüze kadar doğal dünyaya bakışımızı değiştiren araştırma, keşif ve paradigma değişimlerinin öyküleriyle doludur. Bilimsel fikirlerin kökenleri, ortaya çıktıkları çeşitli kültürel bağlamlarda ve farklı düşünürler tarafından yapılan çeşitli eylemlerde tarihsel olarak incelenir (Büyüköztürk, 2011).

Öğrencilere bilim tarihi öğretildeğinde, bilimsel alanlar arasındaki bağlantıları, bilimsel ilerlemenin doğasını ve önemli keşiflerin ardındaki bilim insanlarının hikayelerini daha iyi anlayabilirler. Öğrenciler, bilimsel düşünceyi etkileyen zaferleri, gerilemeleri ve tartışmaları inceleyerek bilimsel yöntemin yanı sıra bilimsel araştırmanın sosyal, kültürel ve etik yönlerini daha iyi kavrayabilirler.

Bilimin doğasını ve tarihini fen eğitimine dahil etmek, öğrencilerin bilimsel fikirleri ve prosedürleri anlamalarını geliştiren kapsamlı bir yaklaşım sağlar. Bilimsel bilginin tarihsel ve felsefi bağlamı sayesinde eğitimciler, bilimin dinamik ve çeşitli karakterine dair daha derin bir anlayış geliştirebilirler. Sınıfta, tarihsel vaka çalışmaları, multimedya sunumları ve pratik deneyler gibi interaktif öğretim stratejileri öğrencilerin bilimin doğasını ve tarihini anlamalarına yardımcı olabilir. Öğretmenler, öğrencileri aktif sorgulama ve eleştirel düşünceye dahil ederek, giderek karmaşıklaşan bir dünyada bilinçli vatandaşlık için gereken analitik yetenekleri, entelektüel merakı ve bilimsel okuryazarlığı teşvik edebilir. Ayrıca, öğrencilerin bilimsel ilerlemelerin daha geniş toplumsal sonuçlarını kavramaları, bilimi tarih, felsefe ve sosyoloji gibi diğer disiplinlerle bütünleştiren disiplinler arası yaklaşımlarla geliştirilebilir.

Bilimsel metodolojilerde mevcut olan etik ikilemlerin, kültürel önyargıların ve güç yapılarının incelenmesi yoluyla öğrenciler, bilimin toplumsal çerçeveler içinde insanlar tarafından üstlenilen bir girişim olarak daha sofistike bir kavrayış geliştirirler. Bilimin doğasını ve tarihini öğretmek, giderek karmaşıklaşan ve teknolojik olarak yönlendirilen bir topluma yön verebilecek bilimsel okuryazar vatandaşlar yetiştirmek için hayati önem taşımaktadır (AAAS, 1990). Öğrencilere bilimsel bilginin geçici ve kendi kendini düzelten doğasının yanı sıra gelişiminin zengin tarihi hakkında bir fikir aşılamak, eleştirel düşünmeyi teşvik eder ve

araştırmanın hem toplum hem de doğal çevre üzerindeki önemli etkisini fark etmelerine yardımcı olur. Yeni nesil bilim insanlarımız, düşünürlerimiz ve öğretmenlerimiz, fen eğitiminde sorgulamaya dayalı, çok disiplinli bir yaklaşım benimseyerek ilham alabilirler.

Bilimin doğasını öğretmek için bilimsel süreç becerileri, akran değerlendirmesi, hipotez testi, gözlem ile çıkarım arasındaki fark gibi önemli fikirleri aktarmak gerekebilir. Bireyler bilimin doğasını bildiklerinde bilimsel iddiaları eleştirel bir gözle nasıl değerlendirecekleri, korelasyon ve nedensellik arasındaki farkı nasıl ayırt edecekleri ve şüpheciliğin önemini nasıl kavrayacakları konusunda bilgi sahibi olurlar. Öğrenciler, bilimsel sorgulamanın kökenlerini ve bilimsel düşüncenin evrimini araştırarak eleştirel düşünme becerilerini geliştirebilir, bilimsel keşiflerin inceliklerini kavrayabilir ve bilimsel sürece daha derinlemesine katılabilirler. Bilim tarihi bilimsel düşüncelerin evrimini ve toplumsal faktörlerin etkisini inceleyerek araştırmaktadır. Bilimi toplumsal bir fenomen olarak ele alan bu disipline göre, bilim küresel olarak yaygın olmasının yanı sıra teknolojinin ilerlemesinde de önemli bir rol oynamaktadır (McComas vd., 1998)."

Teknoloji kullanımının sınıf ortamında yaygınlaşması ile teknolojik araçlardan yararlanarak daha etkili ve disiplinlerarası bilimin doğası anlayışları geliştirilebilir. Teknolojik donanımına sahip sınıflar ile soyut konuların ve felsefi temellere sahip içeriklerin fazla olduğu bilimin doğası gibi derslerde sesler, görseller, grafikler, tablolar, animasyonlar ve simülasyonlar gibi çeşitli materyallerin kullanılması farklı öğrenme türlerine hitap etmesi bakımından fayda sağlayabilir (Kahyaoğlu, 2011). Grafikler, görseller, tablolar ve videoların yanı sıra Web 2.0 araçlarından faydalanılması da katkı sağlayacağı önerilmektedir.

Teknoloji etkiler bir şekilde kullanabilmek için ilk olarak öğretmenin teknolojik yeterliliği sahip olması beklenmektedir. Bir öğretmen, teknolojik pedagojik bilgiyle donanmış olmalıdır ki dijital teknolojileri kullanarak öğretim etkinliğini artırabilsin, öğrencilerle iletişimini güçlendirebilsin ve teknoloji odaklı zengin bir sınıfı etkili bir biçimde yönetebilsin. Ayrıca öğrencileri motive edebilmeli, bilginin etkili anlatımını geliştirebilmeli, öğrencileri etkin bir şekilde öğrenme sürecine dahil edebilmeli ve öğrenci öğrenmesini değerlendirmede dijital teknolojilerden faydalanabilmelidir (Graham vd., 2009). Teknoloji kullanımı açısından eğitimde Web 2.0 araçlarından faydalanması pedagojik olarak da birçok fayda sağlayabilir.

Web 2.0 teknolojilerinin artan kullanımı, insanların Web uygulamalarıyla etkileşime geçmesini, kullanıcılarla iletişim kurmasını, iş birliği yapmasını ve bilgiye ulaşmasını kolaylaştırmıştır. Web 2.0'ın getirdiği etkileşim ve eğitimdeki kullanımı, bireylerin öğrenme süreçlerini çeşitli çevrelerle iş birliği yaparak zenginleştirmektedir (Duffy, 2012). Web 2.0 araçlarının etkili bir biçimde kullanılması, öğretmenlerin pedagojik yetkinliklerini artırabilir ve öğrencilerle etkileşimlerini daha zengin hale getirebilir (Kırbaş, 2021).

Web 2.0 teknolojileri, öğrencilerin etkin katılımı, iş birliği, yaratıcı düşünme ve eleştirel değerlendirme gibi yeteneklerini artırma imkânı sunmaktadır (Ekici ve Aydoğan, 2023). Bu nedenle eğitimde Web 2.0 araçlarından faydalanılması soyut ve felsefi konularda eleştirel ve bilimsel düşünme becerilerinin gelişmesinde, konuların kavranmasında veya zihinde somutlaştırılmasında da büyük fayda sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle bilimin doğası, bilim tarihi, fen ve felsefe gibi yoğun soyut ve kavranması zor konuların yer aldığı ders içeriklerinin olduğu programlarda yeterli teknolojik donanımına sahip öğretmenlerce ve yeterli teknolojik donanımına sahip ortamlarda derslerin işlenmesi önemlidir

1.2 Amaç

Bu araştırmanın temel amacı; bilimin doğası ve öğretimi dersinin Web 2.0 araçları kullanarak işlenmesinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve öğretimi dersi başarılarına ilişkin etkilerin incelenmesi amaçlanmıştır. Aynı zamanda bilimin doğası ve öğretimi dersinin Web 2.0 araçları ile işlenmesi hakkındaki görüşlerinin ve ders sırasında okudukları felsefi ve bilim kitapları hakkındaki düşüncelerinin alınması da hedeflenmiştir.

1.3 Orijinal Katkı

Günümüz eğitim ortamlarında, bilimin doğası dersinin etkili bir şekilde işlenmesi ve öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmesi giderek daha önemli hale gelmektedir. Bu bağlamda, Web 2.0 araçlarının kullanımı, öğrencilerin derse katılımını artırabilir, öğrenme sürecini daha etkileşimli hale getirebilir ve bilimsel kavramların anlaşılmasını derinleştirebilir. Bilimin doğası derslerinde Web 2.0 araçlarının entegrasyonu, öğrencilere bilimsel düşünme becerilerini geliştirme ve karmaşık bilimsel konuları daha kapsamlı bir şekilde anlama fırsatı sunar. Bu

araçlar, öğrencilere etkileşimli deneyimler, görsel ve işitsel materyaller, gerçek zamanlı iş birliği imkanları ve çevrimiçi kaynaklara erişim gibi avantajlar sağlayarak öğrenme deneyimini zenginleştirir. Bu sayede öğrenciler, bilimsel düşünme süreçlerini uygulayarak hipotezler kurabilir, verileri analiz edebilir ve sonuçlarını tartışabilirler. Bu yaklaşım, öğrencilerin ders materyalleriyle etkileşimini artırabilir, öğrenme deneyimini daha etkili hale getirebilir ve bilimin doğasını anlama sürecini zenginleştirebilir ayrıca Web 2.0 araçlarının fen öğretiminde kullanılması, geleneksel öğretim uygulamalarını dönüştürerek ve öğrencilerin öğrenme deneyimlerini geliştirerek eğitim literatürüne yeni katkılar getirmiştir. Bu katkılar yapılan çeşitli çalışmalar ile ortaya konmuştur (Aslan ve Güner, 2022; Demirezer, 2022; Dolu ve Efe, 2022; Ekemen, 2022; Gürleroğlu ve Yıldırım, 2022; Güven ve Kabaran, 2023; Kurt, 2022; Ortaakarsu ve Sülün, 2022; Önal ve Önal, 2022; Şahin, 2022; Şengün, 2022; Timur vd., 2021; Ülker, 2022; Yıldız ve Yıldırım, 2023).

Çeşitli araştırmacılar, bilimin doğasının öğretime yönelik birçok farklı yaklaşımı önermişlerdir. Bu yaklaşımlardan bazıları, bilimin doğasını belirli fen içerikleriyle ve geleneksel fen öğretimi yöntemleriyle birleştirmek şeklinde tasarlanan bilimin doğası öğretimidir (Hansson vd., 2019). Bu çalışmada da hedeflenen bilimin doğası öğretiminin geleneksel eğitimin dışında teknoloji ile birleştirilerek Web 2.0 araçları kullanarak öğrenme gerçekleşmesini sağlamaktır. Uzaktan eğitimde kullanılan teknolojiler sayesinde öğrenciler senkron bir iletişim içindeyken öğrenciler kendilerine özgü düşüncelerini sosyal bir ortam içerisinde daha rahat bir şekilde paylaşabilmekte ve bu çevrimiçi işlenen derslerde öğrenme çıktılarında olumlu sonuçlar ortaya çıkarmaktadır (Aslantaş, 2014). Web 2.0 tabanlı öğrenme yaklaşımları, internet teknolojilerinin ve yeni medyanın eğitim alanında etkin bir şekilde kullanılmasıyla ilgili önemli bir gelişmedir. Ülkemizde yaklaşık 20 yıldır yaygın olarak kullanılan Web 2.0 araçları, gençlerin dijital teknolojiye yatkınlığı ve sanal ortamın maliyet-performans oranının gerçek ortama göre daha uygun olması gibi faktörlerle eğitim-öğretime önemli katkılar sağlamaktadır (Övür, 2020). Web teknolojilerinde, bilgilerin hafızada uzun süre kalmasını sağlayan resim, ses, video gibi içerikler yoğun bir şekilde bulunmaktadır (Yanarates, 2021). Bu nedenle, Web 2.0 araçları kullanılarak kalıcı bir öğrenme sağlanabilir. Fen eğitimde ve diğer branşlarda sıklıkla kullanılan Web 2.0 araçlarının olumlu etkileri gözlenebilir. Bu çalışmada Web 2.0 araçları kullanılarak çevrimiçi işlenen bilimin doğası ve

öğretimi dersinin öğrenci başarısı, ve birkaç değişkenin de dahil edilerek farklı açılardan araştırılması literatüre orijinal bir katkı sağlaması beklenmektedir.

Bu çalışma, çevrimiçi ortamda teknolojik imkanların kullanılması ve dersin etkilerinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Özellikle öğretmen adaylarının çalışmanın örneklemini olması, eğitim teknolojilerinin eğitim-öğretim ortamlarında sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasının önemini vurgulamaktadır. Proje kapsamında Web 2.0 araçları başta olmak üzere çeşitli eğitim teknolojileriyle eğitim alan öğretmen adayları, gelecekteki öğretmenlik hayatlarında öğrenme ortamlarını dönüştürerek kullanabilecekleri beceriler kazanacaklardır. Bu çalışma, Web 2.0 araçlarını derslerinde kullanmayı planlayan öğretim elemanları, öğretmenler ve öğretmen adayları için bir rehber niteliği taşımaktadır. Ayrıca, çalışma kapsamında bilimin doğası ve öğretimi dersine yönelik ders izlencesi ve içerikler oluşturulmuştur, bu da öğretim üyelerine ve öğretmenlere katkı sağlayacak bir yol haritasının ortaya çıkmasını amaçlamaktadır. Ders içeriklerinde Web 2.0 araçları kullanılarak teorik bilgiler aktarılmış ve bu materyaller öğretmen adayları ile paylaşılmıştır.

Literatürde, fen bilimleri öğretmen adaylarının akademik başarıları, bilimin doğası dersinde bilim tarihi ve bilim felsefesine ilgileri gibi değişkenlerin etkisini araştıran, örneklemini fen bilimleri öğretmen adayları olan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın, literatürdeki bu boşluğu doldurması beklenmektedir. Literatürdeki bu boşluğu doldurmak amacıyla çalışmamızda, kontrol grubu öğrencilerine geleneksel bilimin doğası ve öğretimi dersleri yapılacak deney grubunda ise bilimin doğası ve öğretimi dersinin Web 2.0 araçları kullanılarak sorgulama, eleştirel ve analitik düşünme, beyin fırtınası yapma gibi yöntemler kullanılarak dersin işlenmesi amaçlanmıştır. Böylece öğretmen adayları bilimin doğası ve öğretimi dersinde daha çok eleştirel düşünmenin ön planda olduğu, sorularını rahatça sorabildikleri bir ortama ek Web 2.0 araçları ile zengin bir öğrenme ortamı ve ders içerikleri sağlanmıştır. Web 2.0 araçları kullanılarak bilimin doğası ve öğretimi dersinin işlenmesi kalıcı öğrenmeler sağlamasını, öğrenmeyi ilgi çekici merak uyandırıcı hale getirmesi, öğrenmeyi etkili ve eğlenceli hale getirmesi ayrıca bilimin doğasına, bilim tarihine ve bilim felsefesine ilgiyi arttırması beklenmektedir.

1.4 Önem

Fen ders kitaplarında sıklıkla vurgulanan bilimsel okuryazar bireyler yetiştirilmesi ve bilim tarihinin öneminin kavranabilmesi öğretmenlerin kullandıkları metoda göre öğrenmenin gerçekleşmesini büyük oranda etkilemektedir. Bilimin doğası öğretimin soyut ve bilgi yüklü kazanımları düz anlatım metodu kullanılan geleneksel öğretim yöntemiyle öğrencileri ezberlemeye itmektedir. Teknolojinin gelişmesi ve eğitimde kullanılan teknolojik araçların derslere entegre edilmesi öğrenci merkezli, sorgulamaya ve düşünmeye dayalı öğrenmeyi sağlamıştır. Bilimin doğası ve bilim tarihi dersinde Web 2.0 araçları kullanılması da öğrencilerde anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayacağı ve başarısının artacağı düşünülmektedir.

1.5 Problem

Bilimin doğası ve öğretimi dersi içeriğinin yoğun ve tarihsel süreçler işlenmesi bakımından sözel olması öğrencilerin bilgileri öğrenmek yerine ezberlemeye itmektedir. Bunun sebebi öğrencilerin düz anlatım yöntemiyle içeriğin sadece teorik anlatımı yapılarak ilerlenmesi, öğrenci merkezli, görsel işitsel materyallerin yer verilmemesi ve değerlendirme aşamasının dikkate alınmamasıdır. Web 2.0 araçları kullanarak bilimin doğası öğretiminin soru cevap şeklinde, etkileşimli olarak derslerin işlenmesi ve konu sonunda değerlendirmelerin yapılmasıyla bilimin doğası başarılarında olumlu yönde değişim olması hedeflenmektedir.

1.6 Alt Problemler

Web 2.0 Araçları kullanılarak işlenen bilimin doğası ve öğretimi dersinde, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının uygulama öncesinde ve sonrasında bilimin doğası ve bilim tarihi başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Web 2.0 Araçları kullanılarak işlenen bilimin doğası ve öğretimi dersinde, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının uygulama sonrasında Web 2.0 araçları ile işlenen bilimin doğası ve öğretimi dersine yönelik görüşleri nelerdir?

Web 2.0 Araçları kullanılarak işlenen bilimin doğası ve öğretimi dersinde, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının uygulama sonrasında felsefe ve bilim kitaplarına ilgileri ve analizlerine yönelik görüşleri nelerdir?

1.7 Çalışmanın Sayıtları

1. Bilimin doğasının öğretime yönelik tasarlanan materyallerin uygulama surelerinin öğretmen adaylarının bilimin doğasını öğrenebilmeleri açısından yeterli olduğu varsayılmaktadır.
2. Çalışma grubunun anketleri içten ve dikkatli bir şekilde doldurdıkları varsayılmaktadır.
3. Anketlerin doldurulması sırasında ortamın ve verilen sürenin uygun olduğu varsayılmaktadır.
4. Anketin uygulanan öğretmen adayları tarafından anlaşılır olduğu varsayılmaktadır.

1.8 Çalışmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma İstanbul’da bir devlet üniversitesinde 2023–2024 yarıyılında öğrenim görmekte olan dördüncü sınıf fen bilimleri öğretmen adaylarıyla sınırlıdır.

Çalışma 80 Fen bilgisi öğretmen adayıyla sınırlıdır.

Araştırmada mülakata katılan öğrenciler 40 kişi ile sınırlıdır.

Çalışma 13 uygulama haftası ile sınırlıdır.

2.1 Bilimsel Bilgi

Bilimsel bilgi yalnızca doğayı gözlemleyerek elde edilmez; aynı zamanda insanın hayal gücü ve yaratıcılığıyla da şekillenir (Lederman vd., 2002). Bilimin Doğası (BD) tarafından vurgulandığı üzere, yaratıcılık bilimsel araştırmanın tüm yönlerinde önemli bir rol oynar. Bilimle ilgili yaygın yanlış kanılardan biri, tek bir bilimsel yöntem olduğu düşüncesidir. Gerçekte, kusursuz bilginin geliştirilmesini garanti eden tek bir yöntem yoktur (AAAS, 1993). Bilimsel devrimlerin disiplinlerin ihtiyaçları ve istekleri doğrultusunda değişerek yeni paradigmlar ortaya atılabilir. Burada güvenilir bir bilimsel bilgi elde edilmesinin yanı sıra hiçbir zaman kesin ve mutlak bir bilimsel bilginin elde edilemeyeceği sonucu çıkarılır. Kuhn (1982) bilimsel bilgi ile ilgili olarak şunu söyler, “bilimsel bilgi de tıpkı dil gibi, özünde ya bir topluluğun ortak malıdır yahut da bir hiçtir. Bunu anlamak için, bu bilgiyi yaratan ve kullanan çevrelerin kendilerine has özelliklerini öğrenmek zorundayız”. Bilimsel iddialar, fikirler ve teknolojiye ilerlemelerin sağladığı yeni kanıtların ortaya çıkmasıyla ve mevcut kanıtların yeni teorik ilerlemeler, kültürel ve sosyal değişimler veya yerleşik araştırma programlarının ışığında yeniden yorumlanarak değişebilir.

Kuhn ‘un bilimsel devrimleri gibi olaylar sadece ortaya atılan iddialarda değil, aynı zamanda dünyayı temsil ettiği varsayılan teori türlerinde ve uygun görülen kanıt ve açıklama biçimlerinde de değişiklikler gerektirir. Bu tür dönüşümler, yeni paradigmların uygulayıcılarının önemli ölçüde yaratıcılığını gerektirir. Thomas Kuhn, kitabında da paradigma farklılıklarının varlığına dikkat çeker. Farklı disiplinlerden bilim insanlarının örneğin fizikçiler, biyologlar, kimyagerler aynı konuda farklı fikirleri kendi alanlarına özgü bakış açılarıyla yorumlayabileceklerini belirtir. Aynı konuyu farklı şekillerde ele alabilirler. Uzmanlık alanları, belirli teorilerin farklı yorumlanabileceği ve kendi araştırma çerçevelerinde ele alınabileceği bir zemin sunar. Paradigma farklılaşması olarak adlandırılan bu olgu, bilim insanlarının bakış açılarının ve yaklaşımlarının çeşitliliğini açıklar (Kuhn, 1982, s. 130). Bu bilimsel değişimler fen eğitimcilerini bilimin doğasını sürekli

takip etmeleri, bilimin değişen doğasını tespit edip öğrencilere doğru bir şekilde aktarmak ve öğrencilerin bilimin doğasının değişime açık yapısı hakkında yeterli kavramları geliştirmelerine yardımcı olmak, fen eğitiminde süregelen bir hedef olmuştur (Lederman vd., 2013, s. 130). Fen eğitiminde bilimsel bilginin kavramsallaştırılması ve öğretilmesi, öğrencilerin bilimin doğasını anlamaları ve bilimsel düşünme becerilerini geliştirmeleri için oldukça önemlidir. Bu nedenle, fen eğitiminde bilimsel bilginin doğasını bilimin doğası ve öğretilmesi derslerinde detaylı ve anlaşılır verilmesi beklenmektedir. Ayrıca eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri, bilimsel bilgiyi anlama ve uygulamada önemli rol oynar ve bu becerilerin geliştirilmesine önem verilmelidir (Lederman vd., 2002).

Driver vd. (1996) çalışmalarında, bilimsel bilginin doğasını anlamanın fen eğitiminde önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Bilimsel bilginin doğasını anlamak, öğrencilerin fen eğitiminde daha başarılı olmalarını ve günlük yaşamlarında bu bilgiyi daha etkin bir şekilde kullanmalarını sağlar. Bilimsel bilginin doğası hakkında bilgi sahibi olan öğrenciler, fen bilimlerini daha iyi anlar, bu bilgiyi günlük yaşamlarında daha etkin bir şekilde kullanabilir ve bilimle ilgili daha bilinçli bireyler olurlar.

2.2 Fen Eğitiminde Bilimin Doğası

Fen eğitimi, öğrencilerin eleştirel düşünme yeteneklerini geliştirmeyi amaçlar; böylelikle bilimsel iddiaları değerlendirebilir, mantıksal hataları tanımlayabilir ve kanıtlara dayalı akıl yürütme becerisi kazanabilirler (McComas vd., 1998). 2013 yılından itibaren Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından yürütölen Fen Bilimleri Dersinin Öğretim Programı, öğrencilerin bilimsel bilgiyi ve bilimsel çalışmaları anlamalarını, öğrencilere bilimin doğası ve işleyişi hakkında derin bir anlayış kazandırmayı ve bilimsel okuryazarlık becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir. Bu amaçlar doğrultusunda yapılan çalışmalar, öğrencilerin bilime olan ilgilerini artırmaya, gelecekte bilim ve teknoloji alanlarında katkıda bulunabilecek bireyler yetiştirmeye katkıda bulunmaktadır. Fen eğitiminin bir diğer hedefi, öğrencilere bilimin karmaşık ve sistemli doğasını daha çekici bir şekilde aktarma yollarını keşfetmektir (Wellington, 2001, s. 23). Bu amaçlar fen eğitimi ile bilimin doğası arasındaki ilişkiyi ortaya çıkardığı gibi birbirlerine başvurarak ilerleme sağlanacağını vurgular. Bilimin doğası ve özelliklerinin doğru bir şekilde

anlaşılması, fen eğitimi yaklaşımlarını derinden etkiler. Fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinin önemli olduğu farkındalığıyla birlikte, fen öğretim müfredatına (2005, 2013, 2018) bilimin doğası bileşeni eklenmiştir. Bilimin doğası, öğrencilerin bilim anlayışlarını geliştirmeye yardımcı olurken aynı zamanda onların bilimsel temellere dayalı kişisel ve toplumsal meseleler hakkında bilinçli kararlar vermelerini sağlayan bilimsel okuryazarlığın temelini oluşturur. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyine ulaşabilmeleri için bilimsel tartışmalara katılmaları gerekmektedir. Dolayısıyla, bilimin ve bilimin doğasının ne olduğu, nasıl işlediği, güçlü ve zayıf yönlerinin neler olduğu gibi gerçek bilim anlayışını yansıtan bir kavrayış geliştirmek, fen eğitiminin ve evrensel bilim anlayışının ayrılmaz bir parçasıdır (Yardımcı, 2022).

Bilim, düzenlenmiş bir faaliyetin süreci ve sonucudur. Bilimi anlamak için, tarihsel gelişimini incelenebilir. Bilim, bilimsel çalışmaların yürütüldüğü bireylerin veya grupların sahip olduğu özellikler ve yaşadıkları sosyal ve kültürel koşulları inceleyerek de kavranabilir (Yıldırım, 2007). Bu sayede, bilimin nasıl ortaya çıktığı, nasıl geliştiği ve nasıl değiştiği hakkında daha derin bir anlayış elde edilebilir. Bilimin doğası ile ilgili tanımlar arasında, Lederman, (1992) tarafından yapılan bilimi anlama süreci, bilimin ilerleyişi ve bilimsel bilginin doğasıyla ilgili değerler ve inançlar tanımı en yaygın ve genel kabul gören tanımlardan biridir. McComas ve Olson (2002), bilimin doğasını; bilimin ve bilim insanlarının görevlerinin ne olduğu, çalışma yöntemleri, sosyal ve kültürel etkilerin bilime etkisi gibi soruların yanıtlarının toplamı olduğunu söylemiştir. Matthews, (2012), "Bilimin Doğası" terimini "Bilimin Özellikleri" olarak değiştirmiş ve yeni ilkeler eklemiştir. "Deney", "idealizasyon", "modeller", "değerler ve sosyo-bilimsel konular", "matematikselleştirme", "teknoloji", "açıklama", "dünya görüşleri ve din", "teori seçimi ve rasyonellik", "feminizm", "gerçekçilik ve yapılandırmacılık" bilimin yeni özellik kategorileridir (Matthews, 2012). Literatür incelendiğinde, öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinin genellikle kısıtlı ve yanlışlarla dolu olduğu göze çarpmaktadır. Bu durum, bilimin temel prensipleri ve süreçleri hakkında eksik veya yanlış anlayışlara sahip olduklarını ve bu nedenle bilimsel konuları ele alırken bazı önemli kavramları anlamakta güçlük çektiklerini göstermektedir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Can vd., 2019; Çetin ve

Taşar, 2015; Hastürk vd., 2014; Kıvılcım, 2019; Köprübaşı, 2018; Lederman, 2013; Moergil vd., 2009).

Ayvacı ve Muradoğlu (2021) tarafından fen öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilim tarihine yönelik görüşlerinin alındığı çalışmada öğretmenlerin bilimin doğası hakkında yeterli bilgilere sahip olmadıkları ve kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir. Bu yanlış anlamalar ve kavram yanlışları öğrencilerin fen bilimlerini doğru bir şekilde anlamalarını ve bu bilgiyi günlük yaşamlarında kullanmalarını engellemektedir. Fen öğretmenleri, öğrencilerin bilimsel bilginin doğasını anlamalarına yardımcı olacak öğrenme ortamları tasarlamaları beklenmektedir. Bilimsel araştırma etkinlikleri ve öğretmen rehberliği, öğrencilerin bilimin doğasını anlamalarına önemli katkılar sağlayabilir. Bu etkinlikler ve rehberlik ile öğrenciler, bilimsel sürecin nasıl işlediğini deneyimleyerek, eleştirel düşünme, problem çözme ve bilimsel bilgiye ihtiyaç duyma becerilerini geliştirebilirler. Öğretmenler ise etkinliklerin tasarımı ve uygulaması, sorgulama ve tartışmayı teşvik etme ve geri bildirim ve destek sunma gibi konularda önemli bir rol oynayarak öğrencilerin bilimin doğasını anlamalarına yardımcı olur (NRC, 2000).

2.3 Fen Eğitiminde Bilim Tarihi

Bilimin doğası, bilimsel bilginin oluşumunu ve niteliğini tanımlayan çok yönlü bir kavramdır ve farklı alanlar tarafından detaylı bir şekilde ele alınır. Bu alanlar arasında bilim tarihi, bilim sosyolojisi, bilim psikolojisi ve bilim felsefesi bulunmaktadır (McComas vd., 1998). Bilim tarihi (BT) yaklaşımı, bilimin doğasının farklı yönlerini örneklerle göstermek için bilimsel tarihten kesitler kullanır (Oh ve Lederman, 2018).

Bilim tarihi, sadece geçmişte yapılan keşifleri öğrenmekten çok daha fazlasıdır. Bu disiplin, günümüzde kullandığımız bilimsel bilginin nasıl ve hangi koşullarda ortaya çıktığını da aydınlatır. Öğrenciler, bilimsel gelişmeleri tarihsel, felsefi ve teknolojik bağlamlarıyla birlikte incelediklerinde, bilimsel bilginin statik ve mutlak olmadığını, aksine sürekli bir değişim ve dönüşüm halinde olduğunu görürler (Mısır ve Şimşek, 2018). Öğrenciler, bilimsel yöntemin nasıl işlediğini, hipotezlerin nasıl oluşturulduğunu ve test edildiğini, teorilerin nasıl geliştirildiğini ve bilimsel bulguların nasıl yorumlandığını bu ders sayesinde öğrenebilirler. Bilim Tarihi'ni

(BT) fen öğretimi için bir çerçeve olarak kullanmak, öğrencilere düşünme, diyalog ve derin eleştirel analiz için daha fazla fırsat sağlayabilir.

Candaş vd. (2021) yaptığı bir çalışmada, bilim tarihiyle öğretimin öğrencilerin ve katılımcıların genel kültür bilgilerine önemli katkılarda bulunduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgu, bilim tarihinin sadece geçmişteki olayları değil, aynı zamanda günümüz dünyasını da anlamamıza yardımcı olduğunu göstermektedir. Dahası, Bilimin Doğası konusunda gerekli kavrayışa sahip olmayan eğitimciler, bilimsel bilginin belirli yönlerini tercih ederek dogmatik bakış açılarını desteklemeye yatkındırlar (Lederman ve Gess-Newsome, 1999). Bu sebeple sadece bilimin doğasının eğitime odaklanmak, öğrencilerin bilimin doğasını anlamalarını garanti etmez. Bilimin doğasının açık bir şekilde öğretilmesi için, sadece bilim insanların araştırma çabalarını ve tarihsel bağlamlardaki sosyo-kültürel etkilerini doğrudan ele almakla kalmayıp aynı zamanda modern bilim tarihiyle de bağlantı kuran bir araç geliştirmeye ihtiyaç vardır. Sonuç olarak, bilimin doğasının tarihsel vaka çalışmalarına açıkça entegre edilmesi gerekmektedir (Oh ve Lederman, 2018).

Akçay (2007), fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasını nasıl anladıklarını incelemek için bir çalışma yürütmüştür. Araştırmacı, alandaki dolaylı yaklaşım eleştirilerini göz önünde bulundurarak, doğrudan-yansıtıcı yöntemle bilim tarihi yaklaşımını kullanmıştır. Çalışmanın temel bulgularından biri, modern dünyayı anlamak için sadece bilimin değil, aynı zamanda bilim tarihinin de gerekli olduğudur. Bu bulgu, bilimi ve bilim tarihini birbirinden ayıramaz iki unsur olarak görmemizi gerektirir. Bilim, doğanın nasıl işlediğini anlamamızı sağlarken, bilim tarihi ise bilimsel teorilerin ve fikirlerin zaman içinde nasıl geliştiğini ve değiştiğini gösterir. Bu sayede, bilimsel bilginin kesin ve değişmez olmadığını, aksine sürekli bir değişim ve gelişim içinde olduğunu görebiliriz. Dolayısıyla, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasını tam olarak kavrayabilmeleri için bilim tarihi bilgisine sahip olmaları oldukça önemlidir. Bilim tarihi, öğretmen adaylarının bilimin sadece bir bilgi kümesi olmadığını, aynı zamanda bir süreç ve bir kültür olduğunu anlamalarına yardımcı olacaktır (Lampert, 2020a).

Yapılan araştırmalar sonucunda öğrenciler ve fen bilgisi öğretmenlerinin, fen eğitiminde kullanılan araçlar ne olursa olsun, bilimin doğası hakkında yeterli bir

anlayışa sahip olmadığını belirtilmektedir (Abell ve Lederman, 2007; Çelik ve Bayrakçeken, 2006; Gürses vd., 2005; Lederman vd., 2014; Lederman, 2013; Murcia ve Schibeci, 1999). Bu, öğrenciler ve öğretmenlerin, bilimin doğasını tam olarak anlamakta zorlandıklarını göstermektedir. Bu durum, fen eğitiminde büyük bir eksikliğe sebep olabilir çünkü bilimin doğasını anlamak, bilimsel düşünme becerilerini geliştirmek ve bilimsel bilgiyi değerlendirmek için temel bir öneme sahiptir. Bu nedenle, fen eğitimi, öğrencilere bilimin doğası hakkında daha derin bir anlayış kazandırmak için daha fazla çaba sarf etmelidir.

2.4 Bilimin Doğası ve Bilim Felsefesi

Bilim felsefesi, felsefenin bir dalı olarak, bilimin ne olduğu, nasıl işlediği ve neyi amaçladığı gibi temel sorulara cevaplar arar. Bu kapsamda, bilim adamlarının neyi nasıl yaptığıyla, yani bilimin varsayımları, temelleri, yöntemleri ve sonuçlarıyla ilgilenir. Aynı zamanda bilimin sınırlarını, etik boyutlarını ve toplum üzerindeki etkilerini de sorgular.

Bilim tarihi ve felsefesi, öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını geliştirmede önemli bir rol oynar (Clough, 2018; Matthews, 2017). Bilim tarihi, bilimsel keşiflerin ve buluşların tarihsel bağlamını ve bu gelişmelerin modern bilime nasıl katkıda bulunduğunu öğrencilere sunar. Bilim felsefesi ise bilimin temelini oluşturan kavramları, varsayımları ve metodolojileri sorgulayarak öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Shi (2021) yaptığı çalışmada, liselerde bilimin doğası öğretiminde felsefi konuların da açıkça belirtilmesi ve tartışılması gerektiğini savunmaktadır. Bu savı desteklemek için, Çin'deki bir lisede bilimin doğası üzerine disiplinler arası bir dersin incelendiği bir çalışma ele alınmaktadır. Bu derste, her derste konu bilgisi ile birlikte bilim felsefesi konuları da açık bir şekilde öğretilmiştir. Araştırmanın sonuçları bilim felsefesi konularının açık bir şekilde öğretilmesinin öğrencilerin hem bilimin doğasını hem de bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi daha iyi anlamalarına yardımcı olduğunu göstermektedir.

Bilim, tek başına var olan statik bir olgu değildir. Aksine, tarihsel ve sosyal bağlamlar içinde sürekli değişen ve gelişen dinamik bir süreçtir. Felsefe, sosyoloji, ekonomi ve politika gibi farklı disiplinlerden gelen katkılar, bilimin nasıl işlediğini ve toplum üzerinde nasıl bir etki yarattığını daha iyi anlamamıza yardımcı olur. Bu

sayede, bilimsel bilginin potansiyelini daha iyi kullanabilir ve daha adil ve sürdürülebilir bir gelecek inşa edebiliriz (Fazlıoğlu, 2004). Bilimin doğası öğretimi de bilimin ne olduğunun anlaşılmasına ışık tutabilir ayrıca bilimin kavranması, mantık ve felsefe kullanılarak gerçekleştirir (Ladyman, 2012). Bilim felsefesi, sadece bilim adamları için değil, aynı zamanda tüm insanlar için de önemlidir. Bilimsel bilginin doğasını anlamak, bizi çevreleyen dünyayı daha iyi anlamamıza ve daha bilinçli kararlar almamıza yardımcı olabilir.

Abd-El-Khalick, (2005) bilim felsefesi dersinin fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin algıları ve amaçlanan pedagojik stratejileri üzerindeki etkisini araştıran önemli bir çalışma yürütmüştür. Çalışmanın bulguları, bilim felsefesi eğitiminin öğretmenlerin bilime bakış açılarını ve öğretim uygulamalarını önemli ölçüde etkileyebileceğini göstermektedir. Abd-El-Khalick 'in çalışması, bilim felsefesi eğitiminin fen bilimleri öğretmenlerinin mesleki gelişiminde önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir. Bu tür bir eğitim, öğretmenlerin bilimin doğasına dair daha derin bir anlayış kazanmalarına, bu anlayışı öğretim uygulamalarına aktarmalarına ve öğrencilerin bilime dair daha kapsamlı bir bakış açısı geliştirmelerine yardımcı olabilir. Yapılan çalışmalar bilim felsefesinin fen eğitimine daha kapsamlı ve incelikli bir yaklaşımı teşvik etmede oynadığı farklı rolleri gösterir. Örneğin eleştirel düşünme, bilimsel akıl yürütme, bilim okuryazarlığı, tartışma yöntemleri gibi birçok öğrenci yeterliliklerine katkısı vardır (Archila, 2015; Coelho, 2013; Matthews, 2017; Reiss, 2020; Russ ve Odden, 2017). Bilim felsefesi sadece bilimin doğası hakkındaki bilgimizi geliştirmeye yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda öğrencilerin bilimsel bilgiyi nasıl eleştirel bir şekilde değerlendireceklerini ve kullanacaklarını da öğrenmelerine yardımcı olabilir.

Liu vd., (2023) yaptığı çalışma, bilim felsefesinin fen eğitimine katkılarını kapsamlı bir şekilde incelemek için 2000 ile 2021 yılları arasında uluslararası saygın dergilerde yayınlanan 54 çalışmanın sistematik bir literatür taramasını gerçekleştirmiştir. Bu çalışmanın amacı, bilim felsefesinin fen eğitimine entegre etmenin sonuçlarını ve sınırlamalarını anlamaktır. Araştırma bulguları, bilim felsefesinin fen eğitimi üzerinde önemli bir olumlu etkiye sahip olduğunu ve öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin kavramsal anlayışı ve bilgiyi geliştirmelerine

yardımcı olabileceğini göstermektedir. Ancak, bilim felsefesinin fen eğitiminde etkili bir şekilde uygulanması için belirli zorlukların ele alınması gerekmektedir. Gelecekteki araştırmalar, bilim felsefesinin fen eğitiminde daha etkin bir şekilde nasıl kullanılabileceğine odaklanması gerektiği ile ilgili önerilerde bulunmuştur.

2.5 Web 2.0 Araçları ve Teknoloji Kullanımı

Gelişen teknoloji büyük oranda eğitimi de etkilemektedir. Yakın tarihte de özellikle Covid-19 pandemi sürecinde online eğitime geçilmesi ile çevrimiçi ortamda eğitimcilerin yeni arayışlar içerisine girmeleri gerekmiştir. Teknoloji, doğal dünyada yapılan her türlü değişiklik ve mühendislik tasarım sürecinin sonucunda ortaya çıkan sistemlerle, insanların gereksinimlerini ve isteklerini karşılamak için geliştirilen araçların bütünüdür. 1980'li yıllarda, insanlığın bilgisayarla tanışmasıyla dijital bir toplum sürecinin başladığı söylenebilir. Özellikle 1989'da ortaya çıkan World Wide Web (WWW) kavramı, 1994'ten sonra internetin temel bileşenlerinden biri haline gelmiştir. 2001 yılında birçok portal ve cihazın ortaya çıkmasıyla birlikte sosyal medyanın temelleri atılmıştır (Talan, 2022). Bu süreçte ilk akla gelen yöntemlerden birisi de Web 2.0 araçları olmuştur. İletişimi ve bilgiyi paylaşmayı sağlayan Web 2.0 araçları eğitim alanında da oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Deperlioğlu ve Köse, 2010). Web 2.0 teknolojisi bilginin yeni kullanıcılar tarafından yeniden geliştirilebildiği, kullanıcıların oluşturdukları içerikleri birbirleriyle paylaşmalarına olanak tanıyan etkileşimli hizmetler sunar (Horzum, 2010). Her ders özelinde farklı imkanlar sunan Web 2.0 araçları ihtiyaçlar doğrultusunda gün geçtikçe geliştirilmekte ve sayısı da giderek artmaktadır. Web 2.0 destekli eğitim, öğrencilerde teknoloji okur yazarlığına katkı sağlamakta öğrencilerin derslere olan ilgi ve meraklarını arttırmakta, kendi öğrenme eksiklerini gidermesi bakımından kendi kendine öğrenmeyi desteklemekte ve bilgiyi üreten bireyler yetişmesine katkı sunmaktadır (Akbaba, 2019).

Web 2.0 kavramı, kullanıcıları internette sadece kullanıcı olmaktan çıkarıp, internette içerik oluşturabilecekleri ve oluşturulan içeriği değiştirebilecekleri veya katkıda bulunabilecekleri alanlara dönüştürmektedir. Böylelikle kullanıcıların hazır olarak bilgilere ulaşmaları yerine kendilerinin ürettiği sanal öğrenme ortamlarının olması hedeflenmiştir (Horzum, 2007). İlk defa Tim O'reilly tarafından 2004

yılında bir beyin fırtınası sırasında ortaya atılan Web 2.0 kavramı bilişim devriminin yanı sıra eğitimde de yeni bir çağ açılmasına yol açmıştır (O'reilly, 2005). Giderek artan bir ilgiye sahip olan Web 2.0 teknolojileri, bloglar, wikiler ve Podcast servisleriyle birlikte büyük bir çıkışa geçmiştir. Bu çıkışın ardından eğitimde de öğretmenlerin yeniliklerle ilgilenmesi, araştırmacıların bu konular hakkında araştırmalar yaparak yayınlar paylaşması ile eğitim ortamlarının e-öğrenme ortamı olarak adlandırıldığı görülebilir. Web 2.0 wikilerin yansira, youtube, facebook gibi alanlarda da birçok içerik üretimi ve içeriklere yönelik iyileştirmeler yapılmaktadır (Karaman vd., 2008). Wikipedia ve iTunes 2001'de, LinkedIn 2003'te, Facebook 2004'te, Reddit, Flickr ve YouTube 2005'te, ve Twitter 2006'da internet tabanlı dijital yayınlara başlayarak bilgi paylaşımını hızlandırmıştır. 2007 yılında ilk akıllı telefonların piyasaya sürülmesiyle birlikte, aynı yıl Tumblr, 2008'de Spotify gibi müzik paylaşım uygulamaları kullanılmaya başlanmıştır. Tablet bilgisayarın piyasaya sürüldüğü 2010'da Instagram, 2011'de ise Pinterest ve Google+ gibi uygulamalar dijital hayata geçmiştir. İlk olarak 1960'larda uygulanan alternatif medya kavramı günümüzde sosyal medya olarak kendini göstermektedir. Farklı görüşlerin kolayca ifade edildiği sosyal medya, yeni bir iletişim aracı olarak ortaya çıkmış ve fen bilimleri eğitiminde bilgi paylaşım platformu olarak önem kazanmıştır (Köksal, 2021).

Höttecke ve Allchin (2020) yaptığı çalışmada medya okuryazarlığının yani sosyal medya kullanımının bilimin doğası ve bilim okuryazarlığı için gerekli olduğunu ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Öğrencilerin, günlük yaşamda karşılaştıkları bilimsel iddiaların epistemik yapısını ve kaynağını daha bütünsel olarak anlamaları gerekir. Bu, bu tür iddiaların " YouTube'a" veya " Web sitesi" gibi sosyal medya araçlarıyla araştırır. Höttecke ve Allchin, eğitmenlere teorik bir rehber olarak ve öğrencilerin ilgili kavramları bağlamsallaştırmasına ve organize etmesine yardımcı olabilecek bir yapı sunmaktır. Bu çerçevede, bilimsel bilginin yolculuğundaki her aşamada güvenilirliğini veya güvenilirliğini yöneten epistemik ilkeleri anlamak kritik önem taşır. Öğrencilerin bu epistemik ilkelerin ne olduğunu ve bilimsel bilgiyi değerlendirirken nasıl kullanılabileceğini bilmeleri gerekir. Bu bağlamda bilim medyası okuryazarlığı, 21. yüzyılda her zamankinden daha önemli hale gelmiştir. Öğrencileri sadece bilimsel bilgileri eleştirmek için değil, aynı zamanda bu bilgileri anlamak ve yorumlamak için de eğitmemiz gerekir. Epistemik anlayışa odaklanan

bu yeni vizyon, öğrencilerin bilimsel bilginin karmaşık dünyasını daha iyi anlamalarına ve bu bilgileri günlük yaşamlarında daha etkili bir şekilde kullanmalarına yardımcı olacaktır (Nielsen, 2013). Bu yeni çerçeve, bilim medyası okuryazarlığını geliştirmek ve öğrencilerin bilimsel bilginin doğasını daha iyi anlamalarına yardımcı olmak için umut verici bir yaklaşımdır. Öğitmenler bu çerçeveyi, müfredatlarına ve öğretim uygulamalarına entegre ederek öğrencilerin 21. yüzyılda gerekli olan kritik düşünme ve bilgi değerlendirme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilirler.

Teknolojideki ilerlemeler, eğitim sektörünü de etkilemiştir. Günlük yaşantımızdaki standartlarımızı değiştirmiş, ihtiyaçlarımızı karşılama ve bilgiye erişim süreçlerimizi hızlandırmıştır. Bu gelişmelerin eğitimde kullanılmaya başlanması ise 1980'lerde ivme kazanmıştır (Yılmaz ve Tüfekci, 2013). Web 2.0 araçları, gerçek hayatla ilişkilendirilen uygulamalar içermesi, öğrencilerin eleştirel ve yaratıcı düşünme yeteneklerini geliştirmeye teşvik etmekte ve öğrenme materyallerine daha kolay erişim sağlama imkânı sunmaktadır. Bu nedenle, Web 2.0 araçları, öğrenme süreçlerini güçlendiren yöntemler arasında önemli bir yer tutmaktadır (Yazıcı vd., 2021).

E-öğrenme ortamları öğrencilerin kendilerinin de özgün içerikler oluşturabildikleri, içeriklere katkı sağlayabildikleri öğrenci merkezli ortamlar oluşmasını sağlamış ve böylelikle eğitim çağdaş öğrenme vizyonuna ayak uydurabilmiştir (Yıldırım ve Şahin, 2015). Web 2.0 araçlarının son yıllarda Covid-19 döneminde online eğitimler sırasında sıklıkla kullanıldığı gözlemlenebilir. Özellikle eğitim amaçlı youtube kanalları ve EBA kullanılan Web 2.0 araçlarına örnek olarak verilebilir. Web 2.0 araçlarının dersi renkli ve eğlenceli kılması sebebiyle sadece uzaktan eğitim sırasında değil yüz yüze ortamlarda etkileşimli quizler ve araçlar kullanarak öğrencilerin eğlenerek öğrenmesine olanak tanıyabilmektedir. Öğrenciler kendi öğrenme ortamını ve materyalini tasarlarken teknoloji ile iç içe, 21. Yüzyıl becerilerine de ayak uyduracak şekilde hareket edebilmektedir. Web 2.0' ın amaçlarından biri de öğrencilerin yalnızca teknolojiyi kullanmasını sağlamak değil, aynı zamanda teknolojik okuryazarlıklarını da arttırmaktır. Web 2.0 araçlarının eğitimde kullanılması; esnek bir öğrenme ortamı sağlayabilir, yüz yüze eğitime göre dijital materyallerin kullanılması maliyet açısından da daha avantajlı olabilir, bilgiye hızlı ve kolay erişim olanağı sunabilir, kullanıcılar tarafından oluşturulan

içerik ve uygulamaların denetlenebilir olması ve çok sayıda Web 2.0 araçları etkileşimli öğrenme ortamları oluşturabilir, orijinal bilimsel uygulamalara erişim sağlayabilir, küresel işbirliği fırsatlarını teşvik edebilir, eleştirel düşünme becerilerini geliştirebilir ve kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sağlayabilir, NOS kavramlarının öğretilmesini ve öğrenilmesini geliştirebilir. Web 2.0 aracının kullanılabilmesi ile çoklu ortamlar ile eş zamanlı öğrenme sağlanabilir. Palaigeorgiou ve Grammatikopoulou, (2016) yaptıkları çalışmada öğrencilerin ve öğretmenlerin Web 2.0 araçlarının eğitimde kullanılmasının faydaları ve zorluklarının neler olduğunun sorgulanması amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda Web 2.0 araçlarının öğrenen merkezli çalışma deneyimleri sunduğu, kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunduğu tasarlanan içeriğin öğrenen tarafından kendi ilgi alanlarına göre yeniden düzenleyebilir olması bunu yaparken akranlarıyla iletişim kurup iş birliği yapabilme olanağı sağladığı ve böylelikle etkili öğrenmeyi sağladığı sonuçları çıkarılmıştır. Web 2.0 araçlarının zorlukları konusunda öğretici tarafından etkinlikleri tasarlamamanın daha çok çaba ve zaman gerektirdiği, hazırlanan bazı etkinliklerin müfredat ile uyumsuz olması, öğretmenleri, ailenin ve okul yöneticilerinin Web 2.0 araçları hakkındaki olumsuz tutumları ve yetersiz bilgileri gibi cevapları kaydedilmiştir. Eğitim sisteminde değişiklikler yapılar esnek müfredat ile çoklu öğrenme ortamları sağlayan Web 2.0 araçlarının eğitime büyük katkıları olacağı vurgulanmıştır.

2.6 Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Eğitiminde Teknoloji

Kullanımı

Son yıllarda teknolojik ilerlemelerle birlikte eğitim anlayışında hızlı bir değişim yaşanmıştır. Bu dijital değişim, öğrenci ve öğretmen rollerini büyük ölçüde değiştirerek yeni bir paradigmaya yol açmıştır. Güncel paradigmada, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha etkin bir rol oynaması ve öğretmenlerin işbirlikçi öğrenmeyi teşvik etmesi önem kazanmaktadır (Korucu, 2020). Işıklı ve Köşger, (2023) yaptıkları çalışmada dijitalleşmenin eğitimde, bilimde ve felsefede önemli etkileri olduğunu vurgulamıştır. Dijitalleşmenin eğitimde geleneksel yöntemlere göre daha fazla görünürlük ve ölçüm imkânı sunduğu belirtilmiştir. Dijital ortamlar, ölçülebilirlik ve verileştirilebilirlik avantajlarına sahiptir. Dijital araçlar ve yöntemlerin geleneksel yaklaşımların yerini tam olarak alamasa da, onları

tamamlayıcı ve geliştirici bir rol oynayabileceği belirtilmiştir. Aynı zamanda dijitalleşmenin, eğitimde hesaplamalı düşünme gibi temel becerilerin geliştirilmesine olanak tanıdığı vurgulanmıştır. Dijitalleşmenin tüm düşünce formlarını benzer ontolojik sayıtlara dayandığını göstermesi bu süreci hızlandırmaktadır. Dijitalleşmenin bilime etkisi, bilimsel bilginin daha geniş kitlelere ulaşmasını ve daha fazla ölçülebilirlik, hesaplanabilirlik gibi avantajlar sunmasını içerir. Bu durum, bilimsel çalışmaların daha erişilebilir ve yaygın hale gelmesine katkı sağlayacağı sonucuna varılmıştır.

Web 2.0 araçlarının da güncel yaklaşımları kullanabilmesi açısından günümüzde önemli araçlardan bir olarak görülebilir. İlgili literatürde fen eğitimi alanında yapılan Web 2.0 araçları ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalara fen eğitiminde Web 2.0 araçları ile yapılan derslerin geleneksel eğitime göre anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığı ve akademik başarıya etkisini araştırmak için farklı ünite ve konularda birçok çalışma yapılmıştır (Can vd., 2019; Demirezer, 2022; Nerse, 2021; Ortaakarsu ve Sülün, 2022; Özdem Köse vd., 2021; Şengün, 2022; Yıldırım, 2020). Çalışmalar sonucunda Web 2.0 araçları kullanımının akademik başarıya olumlu bir etkisi olduğu, öğrenmenin daha kalıcı hale geldiği, etkileşimli bir ortam oluşturduğu, derse karşı ilginin arttığı gibi sonuçlar ortaya konulmuştur.

Web 2.0 araçları okuldaki iletişimin evde sosyal medya ile devam etmesine olanak tanımaktadır. Bu özelliği bilimin doğası ve öğretiminde de son derece önemlidir çünkü iletişim ve iş birliği ile öğrenmeler daha kalıcı hale gelebilir böylelikle öğrenme deneyimlerini kendi hayatlarına entegre etmeleri kolaylaşabilir.

Bilimin Doğası ve öğretimi dersinde teknolojinin kullanılması erişilebilir eğitim olanağı tanımakta, çevrimiçi eğitim platformlarından yararlanılması ile daha çok bilimin doğasını, felsefesini ve bilim tarihini anlaşılmasını sağlayabilmektedir. Bu bağlamda bilimin doğası ve öğretimi dersinde Web 2.0 araçları kullanımı dersi daha eğlenceli ve ilgi çekici hale getirerek kalıcı öğrenmelere sağlayabilecek böylelikle bilim okuryazarı bireyler yetişmesinde ve fen eğitimi sırasında öğrencilere konuların temelinde yatan bilim tarihinden ve bilim felsefesinde bahsedebilme olanağı sunabilecektir.

2.7 Fen Eğitiminde Bilimin Doğası Öğretimi ve Literatürde Yapılmış Çalışmalar

Bilimin doğası ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında ise Aslan vd., (2009) tarafından fen ve teknoloji öğretmenleri ile yapılan çalışmada öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerinin saptanması amaçlanmıştır. Betimsel analizi ve içerik analizi sonucunda öğretmenlerin bilimin doğası ve tarihi, bilim eğitimi, bilimsel süreçler hakkında yanlış ve yetersiz bilgilere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Lederman (1992) yaptığı araştırmada öğretmenlerin bilimin doğasına ilişkin yeterli kavramları yoksa öğrencilerine de bu kavramları öğretemeyeceklerini ortaya çıkarmıştır. Yine Lederman (2013) tarafından yapılan çalışmada çıkan sonuçlar incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası görüşlerinin geliştirilmesi ile birlikte öğrencilerin de benzer şekilde bilimin doğası görüşlerinde gelişme olduğunu ortaya koymuştur. Buradan yola çıkarak öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerini geliştirmek için öncelikle öğretmenlerin bilimin doğasına ilişkin kendi görüşlerini geliştirmeleri ve bunları bilimsel etkinliklerin doğasına uyarlamaları gerekmektedir (Özgelen ve Tüzün, 2010).

Doğan ve Abd-El-Khalick (2008) yaptıkları çalışma, 10. sınıf Türk öğrencilerinin ve fen bilimleri öğretmenlerinin bilim doğası (BD) anlayışlarını değerlendirmeyi ve bu anlayışların seçilmiş değişkenlerle ilişkili olup olmadığını araştırmayı amaçlamaktadır. Temsili bir ulusal örneklem oluşturmak için tabakalı örnekleme yöntemi kullanılmış ve toplam 2.087 öğrenci ve 378 fen bilimleri öğretmeni çalışmaya dahil edilmiştir. "Bilim-Teknoloji-Toplum Görüşleri" (VOSTS) anketinin 14 maddelik modifiye edilmiş versiyonu, Türkçe bağlamında geçerliliği saptandıktan sonra, katılımcılara bilimin doğasının belirli yönleri hakkındaki görüşlerini değerlendirmek için uygulanmıştır. Öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ile öğrencilerinin görüşleri arasında önemli bir fark bulunmadığı gözlemlenmiştir.

Yücel (2009) ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki anlayışlarını geliştirmeyi amaçlayan "Etkileşimli Kısa Tarihsel Hikâyeler" yöntemine odaklanan bir araştırma yürütmüştür. Bu yöntemde, 6-8. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasını anlamalarına yardımcı olmak için özgün Türkçe hikâyeler oluşturulmuş ve bu

hikâyeler uygulamaya konulmuştur. Araştırmada 74 öğrenciye ön test ve son test uygulanmış ve veriler öğrencilerin yanıtları ile sınıf tartışmalarının ses ve video kayıtlarından elde edilmiştir. Çalışmanın sonuçları, Etkileşimli Kısa Tarihsel Hikâyeler yönteminin öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki anlayışlarını geliştirmelerine yardımcı olduğunu göstermiştir.

Mıhladı ve Doğan (2010) fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki pedagojik alan bilgilerini incelemek için bir araştırma yürütmüşlerdir. Çalışma, bütüncül çoklu durum deseni yöntemiyle gerçekleştirilmiş ve 89 öğretmen adayı arasından belirli kriterlere göre seçilen 5 öğretmen adayı ile çalışılmıştır. Veriler, iki farklı anket ve yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Verilerin analizinde ise betimsel ve içerik analizi teknikleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgileri ile bilimin doğası bilgileri arasında bir ilişki olmadığını göstermiştir. Ayrıca, adayların bilimin doğası kavramları ile ilgili yetersiz bilgiye sahip olduğu, fakat bilimin tanımı ve bilim insanının özellikleri ile ilgili nispeten yeterli bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir.

Yenice ve diğerleri (2015) tarafından yapılan çalışmada fen bilimleri ve sınıf öğretmenlerinin bilimin doğası ile ilgili görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının toplumun bilime etkisi, bilimin toplum üzerindeki etkisi, bilim insanının temel özellikleri, gözlemlerin ve sınıflamanın doğası gibi konularda gerçekçi görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Ancak, bilimsel buluşlar ile cinsiyetin ilişkisi, bilimsel modellerin doğası, hipotez-teori-kanun ilişkisi ve bilimsel bilginin epistemolojik durumu gibi konularda yetersiz görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu bulgular, öğretim süreçlerinde bilimsel düşünceyi ve bilimsel bilgiyi daha derinlemesine anlama konusunda daha fazla vurgu yapılmasının önemini ortaya koymaktadır. Bu görüşlere benzer şekilde öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda bilimin doğası ile ilgili yetersiz bilgi, görüş ve anlayışlara sahip oldukları tespit edilmiştir (Akerson vd., 2006; Aslan vd., 2009; Çetinkaya-Aydın ve Çakıroğlu, 2017; Lederman ve O'Malley, 1990; Mıhladı ve Doğan, 2014; Wahbeh ve Abd-El-Khalick, 2014).

Anılan vd. (2018) tarafından, eğitimde teknoloji kullanımına bir örnek olarak dijital öyküleme yönteminin bilimin doğasını anlamada etkililiği üzerine bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının 3. ve 4. sınıf fen bilgisi konularıyla ilgili dijital hikayeler hazırlamaları sağlanmıştır. Araştırmacılar, dijital hikayelerin öğrencilerin bilimin doğasını anlamalarını sağlayabileceğini savunmuştur. Katılımcılar da Fen Bilgisi derslerinde dijital hikayelere yer verilmesi gerektiğini, bunun öğrenciler için dikkat çekici ve eğlenceli olduğunu ve bu sayede kalıcı öğrenmenin sağlanacağını ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları, öğretmenliğe başladıklarında dijital hikayeleri kullanacaklarını ve fen dersinde dijital hikayelerin etkili olacağını da belirtmişlerdir. Ayrıca, araştırma kapsamında yapılan çalışmaların fen bilgisi derslerinde teknoloji entegrasyonunun önemini fark etmelerini sağladığını ve dijital hikayelerin öğretilen bilgilerin kalıcılığına katkı sağladığını göstermiştir.

Keklik (2019) yüksek lisans tez çalışmasında 7. sınıf öğrencilerinin "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesi kapsamındaki etkinliklerin bilimin doğası hakkındaki anlayışlarını nasıl etkilediğini incelemiştir. Çalışmada, bilimin doğası eğitiminde bilim tarihi yaklaşımı kullanılmıştır. Bilimin doğası bileşenlerinden derste açıkça bahsedilmemiş, bu bileşenlerin tarihsel süreçler üzerinden aktarılması amaçlanmıştır. Keklik'in çalışması, bilimin doğası eğitiminde bilim tarihi yaklaşımının faydalı olabileceğini göstermektedir. Ancak, 7. sınıf düzeyinde bu yaklaşımın yeterince etkili olmadığı da ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, ilköğretim düzeyinde fen bilimleri müfredatında bilimin doğasının daha açık bir şekilde vurgulanması ve bu konudaki anlayışı geliştirmeye yönelik daha etkili yöntemlerin geliştirilmesi önerilmektedir.

Köseler ve Kalyon (2020) öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine ve bilim doğası hakkındaki görüşlerine argüman temelli laboratuvar yönteminin etkisini incelemek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma, ön test-son test yarı deneysel yöntem kullanılarak tasarlanmıştır ve İlköğretim Bölümü'nde eğitim gören 64 ikinci sınıf öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Köseler ve Kalyon' un çalışması, argüman temelli laboratuvar yönteminin öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Kardaş ve Şahin (2020) 6. sınıf öğrencilerinin hücre ve organeller hakkındaki bilgi ve becerilerini geliştirmenin yanı sıra bilimin doğasına yönelik anlayışlarını da derinleştirmek için bilimsel hikayelerin kullanılmasını inceleyen bir araştırma yürütmüşlerdir. Ön test-son test kontrol gruplu deneysel deseni kullanan çalışmada 30 ortaokul 6. sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Veri toplama araçları olarak Akademik Başarı Testi ve Bilimin Doğası Ölçeği kullanılmıştır. Bilimsel hikayeler, 5E ders planı modelinin derinleştirme aşamasında uygulanmıştır. Araştırma sonuçları, bilimsel hikayelerin öğrencilerin hücre ve organeller konusundaki akademik başarılarını anlamlı bir şekilde artırdığını göstermiştir. Ancak, bilimsel hikayelerin öğrencilerin bilimin doğasını anlama düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişmeye yol açmadığı tespit edilmiştir.

Sağır ve Soylu (2021) 7. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında Kuvvet ve Enerji ünitesinde bilimin doğası temalarının nasıl işlendiğini incelemek için bir araştırma yürütmüşlerdir. Çalışmada, Millî Eğitim Bakanlığı'nın (MEB) ve özel bir yayınevinin bastığı iki farklı ders kitabı kullanılmıştır. Çalışmada, doküman analizi yöntemi kullanılarak ders kitapları incelenmiştir. Analizler sonucunda, Kuvvet ve Enerji ünitesinde bilimin doğası temalarına yeterli düzeyde yer verilmediği ve bilimin doğası öğretiminin dolaylı yoldan yapıldığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar, bu bulgulara dayanarak ders kitaplarında bilimin doğası kavram ve temalarına daha fazla yer verilmesi, öğretim programlarında bilimin doğası temalarının tümünün ele alınması, araştırma kapsamının farklı ünitelerle genişletilmesi ve bilimin doğası öğretimine yönelik etkinlik örneklerini içeren yardımcı materyaller kullanılması gibi önerilerde bulunmuşlardır.

Demirel (2021) yüksek lisans tez çalışmasında fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerini incelemiştir. Çalışmada, Yeniden Kavramsallaştırılmış Aile Benzerliği Yaklaşımı (RFN) çerçevesi kullanılmıştır. RFN'nin beş kategorisi temel alınarak, 13 fen bilimleri öğretmeninden yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla veri toplanmıştır. Elde edilen bulgular, lisansüstü eğitim alan öğretmenlerin bilimin doğası hakkında daha bilinçli görüşlere sahip olduğunu göstermiştir. Bilimin doğasıyla ilgili yetersiz bilgiye sahip olan öğretmenlerin fen bilimleri müfredatıyla tutarlı ve anlamlı bağlantılar kuramadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca, bilimin doğasını daha fazla vurgulayan

öğretmenlerin derslerine bilimin doğasını daha fazla dahil etme eğiliminde oldukları görülmüştür.

2.8 Fen Eğitiminde Web 2.0 Araçlarının Kullanılması ve Literatürde Yapılmış Çalışmalar

Akbaba (2019) yaptığı yüksek lisans tezinde fen bilimleri dersi 6. sınıf “Işık ve Ses” ve “Bitki ve Hayvanlarda Üreme Büyüme ve Gelişme” ünitelerinin teknoloji destekli olarak Web 2.0 araçları ile işlenmesinin öğrencilerin fene ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada Kahoot, Plickers ve Socrative Web 2.0 araçlarından faydalanılmıştır. Nicel araştırma yöntemlerinden ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışma 48 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama araçları olarak “Fene Yönelik Tutum Ölçeğinden” ve “Teknoloji Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeğinden” faydalanılmıştır. Çalışma sonucunda Web 2.0 araçları kullanılan deney grubundaki öğrencilerin derse karşı tutumlarında ve teknoloji kullanımına yönelik tutumlarında olumlu bir etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Timur vd., (2020) Fen bilgisi öğretmenlerinin Web 2.0 teknolojisi hakkındaki görüşlerini inceledikleri çalışmada, öğretmenlerin üniversite yıllarında genellikle Web 2.0 araçlarına maruz kaldıklarını tespit etmişlerdir. Öğretmenlerin bir kısmı Web 2.0 araçların fayda sağladığını söylemiş, bir kısmı da kendi çalışma hayatlarında da bu araçları kullanmaya devam ettiklerini söylemişlerdir. Derslerini anlatırken genellikle EBA ve Prezi’de faydalandıkları belirtilmiştir.

Şahin (2022) tarafından yapılan çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel model kullanılmıştır. Çalışmada Web 2.0 aracı olarak bilinen LearningApps uygulaması ile öğrencilerin derse karşı tutum ve başarılarındaki değişim incelenmiştir. Uygulama ilköğretim 7. Sınıf “Hücre ve Bölünmeler” ünitesinde deney ve kontrol grubu olarak ayrılan 56 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna öğretmen tarafından LearningApps.org uygulaması içerisinde hazırlanan etkinliklerle ders işlenmiştir ve değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin derse karşı tutumlarında anlamlı bir fark bulunamamış fakat

Web 2.0 aracı kullanılan deney grubunun kontrol grubuna oranla başarılarında artış olduğu sonucuna varılmıştır.

Kurt (2022) yaptığı çalışmada 8. sınıf asit ve baz ünitesinde öğrencilerin Web 2.0 araçları kullanarak argümantasyon tabanlı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, teknolojiye yönelik tutumlarına ve argümantasyon düzeylerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Nicel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel modelden faydalanılmıştır. Çalışmanın deney grubunda Web 2.0 araçları ile birleştirilmiş argümantasyon tabanlı öğrenme metodu, kontrol grubunda ise sadece argümantasyon tabanlı öğretim gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda Web 2.0 araçları ile desteklenen argümantasyon etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda kontrol grubuna göre olumlu yönde anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunun kavramsal anlama düzeylerinde kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Demirezer (2022) yaptığı yüksek lisans tezinde 7. Sınıf fen bilimleri “Hücre ve Bölünmeler” ünitesinin Web 2.0 araçları ile desteklenerek işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına, görsel okuryazarlık düzeylerine ve uzamsal görselleştirme becerilerine olan etkisi incelenmiştir. Deney grubunda Web 2.0 araçları ile entegre edilmiş 5E modeline göre öğretim planı uygulanırken kontrol grubuna sadece 5E modeli öğretim planı uygulanmıştır. Kullanılan Web 2.0 araçları: Storyboard That, Powtoon, Quiver, Learning App, Canva, Jigsaw Planet Puzzle, Wordwall, Kahoot ve Wordmint. Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Web 2.0 araçları ile desteklenmiş etkinlerin öğrencilerin akademik başarılarında, görsel okuryazarlık düzeylerinde ve uzamsal görselleştirme becerilerinde olumlu katkılar sağladığı ve anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır.

Şengül (2021) uzaktan öğretimin uygulandığı pandemi döneminde yaptığı çalışmada Web 2.0 araçları kullanan fen bilgisi öğretmen adaylarının çevrimiçi öğrenmeye yönelik tutumlarının düzeyinin belirlenmesi ve bu öğretimin sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir fark oluşturup oluşturmayacağı incelenmiştir. Çalışma 95 fen bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Derslerde; WhatsApp, Instagram Canva, Powtoon, Pixton, Learningapps gibi Web 2.0 araçları

ile ders içerikleri zenginleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda Web 2.0 araçları kullanan öğretmen adaylarının e-öğrenmeye yönelik tutumlarının olumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Ekemen (2022) yaptığı yüksek lisans tezinde fen bilimleri dersinde Web 2.0 araçlarının sosyal medya desteği kullanımının 6. sınıf öğrencilerinin dijital okuryazarlık düzeylerine, sosyal medya kullanım durumlarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin dijital okuryazarlık becerilerinde olumlu etkilediği fakat gruplar arasında anlamlı bir farkın olmadığı gözlemlenmiştir. Eğitimde sosyal medyanın kullanımı özgür hissettikleri, hayal güçlerinin ve yaratıcılık becerilerinin artmasına olumlu yönde etki ettiği sonucuna varılmıştır.

Ülker (2022) yaptığı yüksek lisans tezinde ise fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi dersinde Web 2.0 araçları ile hazırlanan ölçme ve değerlendirmelerin etkisini incelemek ve öğretmen adaylarının Web 2.0 araçlarıyla hazırlanan bu uygulamalara karşı bakış açılarını tespiti etmek amaçlanmıştır. Çalışmada Google Form, Google Classroom, My Quiz, Socrative, Mentimeter, Quizizz ve Kahoot Web 2.0 araçlarından faydalanılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu erişim testi sonuçlarının kontrol grubuna göre anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmış aynı zamanda deney grubundaki öğretmen adaylarının kullanılan Web 2.0 araçları sayesinde teknolojiyi etkin bir şekilde kullandıklarını, kalıcı öğrenmeye, motivasyon ve dikkat artırıcı faydalarının olduğunu dile getirmişlerdir. Yapılan çalışmalarda da görüldüğü gibi derslerde Web 2.0 araçları kullanımı olumlu geri dönüşler alınmasını sağlamıştır.

Şengün'ün (2022) yaptığı yüksek lisans tezinde fen bilimleri dersi “Madde ve Değişim” ünitesinin eş zamanlı uzaktan eğitimin eş zamansız etkinlikler olan Web 2.0 araçları ile desteklenmesi sonucunda öğrencilerin akademik başarılarında, kendi kendine öğrenme becerilerinde ve teknolojiye yönelik tutumlarındaki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada; edpuzzle, Google classroom ve animoto Web 2.0 araçlarından faydalanılmıştır. Nicel araştırma yöntemlerinden deney ve kontrol gruplu ön test–son test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubunda eş zamanlı uzaktan eğitim ile Web 2.0, kontrol grubunda ise sadece eş zamanlı uzaktan eğitim uygulamaları ile dersler işlenmiştir. Testlerin analizleri sonucunda

deney grubu ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin akademik başarılarında, kendi kendine öğrenme becerilerinde ve teknolojiye yönelik tutumlarında olumlu yönde bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır

Ortaakarsu ve Sülün (2022) yaptığı çalışmanın amacı fen bilimleri dersi 8. Sınıf DNA ve genetik kod ünitesinde Web 2.0 aracı olarak kullanılan Kahoot! uygulamasının öğrencilerin motivasyonlarına etkisini incelemektir. Nicel araştırma yöntemlerinden ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmada 48 öğrenci ile çalışılmıştır. Çalışma sonucunda Web 2.0 aracı olarak kullanılan Kahoot! etkinlikleriyle derslerin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin motivasyonlarında kontrol grubuna göre artış olduğu sonucuna varılmıştır.

Gürleroğlu ve Yıldırım (2022) tarafından yapılan çalışma fen dersi alan ortaokul 7. sınıftaki 23 öğrenciye uygulanmıştır. Çalışma Kuvvet ve enerji ünitesinin 5E planına uygun Web 2.0 araçları ile hazırlanan materyallerinin Web sitesine yerleştirilip yapılan eğitim hakkında öğrenci görüşlerinin alınması üzerinedir. Araştırmada: Pixton, Bubble, Kahoot, Quizlet gibi Web 2.0 araçları kullanılmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmış ve ders sonrası yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Görüşmeler sonucunda Web 2.0 araçları ile tasarlanan ve Web. Sitesinde 5E planına uygun işlenen dersin fen dersine ilgilerini arttırdığını, derslerin eğlenceli hale geldiği, motivasyonlarını arttırdığı ve konuyu daha iyi öğrenebildiklerini söyledikleri tespit edilmiştir.

Yıldız ve Yıldırım (2023) yaptığı çalışmada nitel yöntemlerden durum çalışması kullanılmıştır. Fen Bilimleri Öğretmenlerine uygulanan araştırma öğretmenlerin teknolojiyi derslere entegre etmelerinin olumlu ve olumsuz sonuçları, dijital okuryazarlık durumları, neden derslerde teknoloji ve Web 2.0 araçları kullanmadıkları gibi sorulara verdikleri görüşlerinin anket ve yapılandırılmış görüşmeler ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda görüşme yapılan öğretmenlerden birkaçında teknoloji yeterlilikleri olduğu söylemelerine rağmen derslerde Web 2.0 kullanımı ve öğrencilerle dijital deneyimler kazanmada yeterli beklenti kazanılmadığı fakat teknoloji entegresinin olduğu durumlarda öğrencilerin katılımlarının arttığı, halihazırda bulunan kavram yanlışlarında azalma görüldüğü ve sınıf içi etkileşimin de artması şeklinde olumlu özellikler tespit edilmiştir.

Biilgican Yilmaz vd., (2021) tarafından yapılan çalışmada, DNA konusunda Web 2.0 araçlarının entegre edildiği bir laboratuvar yöntemi ile 11 biyoloji ğretmeni adayına eğitim verilmiştir. Çalışmanın sonucunda, bu yöntemin öğrencilerin akademik başarılarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış sağladığı gözlemlenmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler, Web 2.0 araçlarının entegre edildiği bu yöntemin kalıcı öğrenmeyi teşvik ettiğini ve öğrenilen bilgilerin daha uzun süre akılda kalmasını sağladığını göstermiştir. Web 2.0 araçları, öğrencilerin birden fazla duyu organına hitap ederek daha aktif bir öğrenme deneyimi yaşamasını sağlamıştır. Öğrenciler, bu yöntemin dersi daha zevkli hale getirdiğini ve DNA konusuna olan ilgilerini ve motivasyonlarını artırdığını belirtmişlerdir. Web 2.0 araçları ile işlenen ders öğrenciyi merkeze alan bir yaklaşım benimsemiştir ve öğrencilerin kendi öğrenmelerini desteklemiştir.

3 YÖNTEM

Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adayları bilimin doğası derini Web 2.0 araçları kullanılarak öğrenmiştir bunun sonucunda öğretmen adaylarının bilimin doğası ve öğretimi dersine yönelik başarılarındaki değişim, bilimin doğası dersine yönelik görüşleri, bilim tarihine ve bilim felsefesi hakkındaki görüşleri araştırılmıştır. Araştırmanın bu bölümünde, kullanılan model, evren ve örneklem, uygulama aşamaları, veri toplama araçları, veri analizi yöntemleri, geçerlik ve güvenirlik değerlendirmeleri ile etik süreçlere dair bilgiler verilmiştir.

3.1 Araştırma Modeli

Bu çalışmada Bu çalışma kapsamında, hem nicel hem de nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma yöntem desenlerinden biri olan Creswell (2003)'ün sıralı açıklayıcı tasarımı uygulanmıştır. Bu araştırma tasarımı, araştırmanın daha kapsamlı ve derinlemesine yapılmasını sağlamaktadır. Tasarım iki aşamadan oluşmaktadır: İlk aşamada, nicel veriler toplanır ve analiz edilir. Bu aşamada anketler, testler veya sayısal verilerin toplandığı diğer yöntemler kullanılarak geniş bir örneklem grubundan veri elde edilir. Nicel verilerin toplanması, araştırmanın temel bulgularını ortaya koyar ve bu bulgular genellikle istatistiksel analizlerle değerlendirilir. Örneğin, bir eğitim araştırmasında öğrencilerin başarı düzeylerini ölçmek için bir test uygulanabilir ve bu test sonuçları nicel veriler olarak analiz edilir. Bu analiz sonucunda genel eğilimler, ilişkiler ve istatistiksel anlamlılık gibi bulgular elde edilir. Nicel verilerin analizinden sonra, nitel veri toplama süreci başlar. Bu aşamada, nitel veriler toplamak için derinlemesine mülakatlar, odak grup görüşmeleri, gözlemler veya doküman analizi gibi yöntemler kullanılır. Nitel verilerin amacı, nicel bulguları daha derinlemesine anlamak ve desteklemektir. Örneğin, nicel verilerden elde edilen bulgulara göre öğrencilerin belirli bir konudaki başarı düzeylerinin düşük olduğu tespit edilmişse, nitel veriler bu durumu daha ayrıntılı bir şekilde açıklamaya yardımcı olabilir. Öğrencilerle yapılan derinlemesine mülakatlar, onların bu konuyla ilgili düşüncelerini, zorluklarını ve öğrenme süreçlerini anlamamıza olanak tanır.

Creswell (2003)'e göre, bu tasarımın temel amacı, nicel verilerle elde edilen sonuçları nitel verilerle destekleyerek daha kapsamlı ve derinlemesine bir anlayış elde etmektir. Nitel veriler, nicel analizlerin sınırlamalarını gidermeye ve sayısal bulguların arka planındaki dinamikleri açıklamaya yardımcı olur. Bu sayede, araştırmacılar sadece "ne" sorusunu yanıtlamakla kalmaz, aynı zamanda "neden" ve "nasıl" sorularını da yanıtlayarak daha bütüncül bir perspektif sunar. Bu kapsamda, çalışmanın bulguları daha güçlü ve güvenilir hale gelir.

3.2 Evren ve Örneklem

Çalışmanın evrenini 2023-2024 eğitim-öğretim yılında İstanbul ilinde öğrenim gören fen bilimleri öğretmen adayları Eskişehir ilinde öğrenim gören fen bilimleri öğretmen adayları oluşturmaktadır. Bu çalışmanın örneklemini İstanbul ilinin Esenler ilçesinde bulunan Yıldız teknik Üniversitesinin ve Eskişehir ilinde bulunan Osmangazi Üniversitesinde bilimin doğası ve öğretimi bahar döneminde seçmiş fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır.

3.3 Çalışma Grubunun Özellikleri

Fen öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen bilimin doğası ve öğretimi dersi için 80 fen öğretmen adayına ulaşılmıştır. Örneklem seçiminde, "amaçlı örnekleme" yöntemlerinden olan "kolay ulaşılabilir örnekleme" yöntemi kullanılmıştır (Patton, 2005). Katılımcılar, deney grubu için İstanbul'daki bir devlet üniversitesinden ve kontrol grubu için Eskişehir Osmangazi Üniversitesi'nden 2023-2024 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde fen bilgisi öğretmenliği lisans programında öğrenim gören 80 öğretmen adayından oluşmaktadır. Katılımcılar, öğrenci listesine göre 2 gruba ayrılmıştır. İlk grup kontrol grubu olarak atanmıştır, ikinci grup ise deney grubunu oluşturmaktadır. Kontrol grubundaki 40 öğretmen adayları geleneksel eğitim yöntemleriyle bilimin doğası ve öğretimi dersi almıştır. Deney grubundaki 40 öğretmen adayları ise Web 2.0 araçları ile zenginleştirilmiş çeşitli yöntem ve tekniklerin kullanıldığı bilimin doğası ve öğretimi eğitimini almıştır. Tablo 3.1'de deney ve kontrol grubu katılımcılarının demografik özellikleri sunulmaktadır.

Tablo 3.1 Çalışmaya ait katılımcıların demografik özellikleri

Gruplar	N	%
Kontrol Grubu	40	50,00
Deney Grubu	40	50,00
Toplam	80	100

Bu demografik özellikler dahilinde öğrencilerin daha önceden bilimin doğası ve öğretimi dersi çıktılarına benzer dersleri zorunlu veya seçmeli olarak aldıkları belirtilmektedir. Bilimin doğası ve öğretimi dersinde olduğu gibi öğrencilerin temel felsefi düşünceleri ve akımları öğrenmeleri hedeflenmektedir. Ayrıca bilimsel, eleştirel ve analitik düşünme becerileri kazanımlarının yer aldığı dersler bilimin doğası ve öğretimi dersi öncesinde bazı öğrenciler tarafından önceden alınmıştır. Bu derslerin isimlerinin bazıları; Eğitim Felsefesi, Bilimsel Muhakeme Becerileri, Bilim Tarihi ve Felsefesi, Eleştirel ve Analitik Düşünme, Fen Öğrenme ve Öğretim Yaklaşımları yer alabilir. Bu dersler bilimin doğası ve öğretimi dersi çıktıları ile ortak çıktılar veya benzer sonuçlar elde etmesi hedeflendiği için örneklemde yer alan 4. Sınıf fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğası dersini bu deneyimleri ile de kıyaslayarak bazı görüşler ortaya koymuşlardır.

3.4 Araştırmanın Uygulanması

Bu kısımda araştırmanın uygulanması ve uygulanma süreci ile ilgili detaylı bilgilere yer verilmiştir.

Web 2.0 Araçları Kullanarak Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersi İçeriklerinin Tasarlanması ve Uygulanması

Bu çalışma, İstanbul'da bir devlet üniversitesinde fen bilimleri öğretmen adaylarıyla 2023-2024 bahar yarıyılında Bilimin Doğası ve Öğretimi dersi kapsamında, haftada 2 saat olacak şekilde on üç hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Bilimin doğası ve bilim tarihi öğretimi özellikle fen bilimlerinde bilim adamlarının

yaşadıkları dönemlerin özelliklerini, bilimsel buluşların yapılmasındaki temel paradigmların neler olduğunu, kanunların ve teorilerin hangi dönemlerde, nelerden ilham alınarak ortaya atıldığı konularına ışık tutar (Doruk ve Sarıkaya, 2018). Böylelikle öğrenciler öğrendikleri konuların arka planındaki olayları bildiklerinde hem konuya ilgileri artar hem de konuyu daha iyi anlamalarına büyük fayda sağlar. Bunların olabilmesi için de öğretmen adaylarının bu dersleri iyi öğrenmeleri ve öğrencilerine de aynı şekilde kolay anlayabilecekleri, akılda kalıcı bir şekilde aktarmaları gerekmektedir. Dersleri etkileşimli ve eğitici hale getirmek günümüzde Web 2.0 araçları ile mümkün hale gelmiştir. Geleneksel düz anlatım yerine etkileşimli sunum, kelime bulutları, kavram haritaları, oyunlar ve videolar kullanılarak derslere ilgi çekme, ön bilgileri belirleme, içerik öğretimi ve değerlendirme gibi birçok amaç gerçekleştirilebilmektedir. Bu kapsamda çalışmanın amacı lisans 4. Sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve öğretimi dersinin geleneksel eğitimin dışında Web 2.0 araçları kullanarak yenilikçi öğretme metodu ile öğretmektir. Deney grubu için ders sonrasında felsefi ve bilimsel kitaplar okutulmuştur. Bu kitaplara yönelik kitap özetlerine ek öğretmen adayları görüşleri alınarak kitaplar ve bilimin doğası dersi analizi gerçekleştirilmiştir. Ardından Web 2.0 Araçları ile İşlenen Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersine İlişkin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu hazırlanarak görüşler alınmıştır. Derste işlenecek konular belirlenmiş ve bu konularla ilişkilendirilebilecek Web 2.0 araçları belirlenmiştir.

Uygulamanın 1. Haftası

Uygulamanın 1. haftası bilimin doğası ve öğretimi dersi saatinde deney grubu öğrencileri ile ders süreci, planı ve kullanılacak Web 2.0 araçları hakkında bilgilendirme verilmiştir. Derste Kullanılacak Web 2.0 araçları listesi sosyal medya araçlarından olan WhatsApp grubu üzerinden ve Google Classroom Üzerinden ders içerikleri ve ek kaynakların paylaşımı yapılmıştır. Ders izlencesi Canva üzerinden hazırlanmış ders içeriği Zoom toplantısı ile. Web sitesi linki aracılığıyla öğrenciler ile paylaşılmıştır. Aşağıdaki görselde izlence mevcuttur. İlk haftada kullanılan Web 2.0 araçları ve yöntemleri bilimin doğası alt boyutlarından “Bilimsel Bilginin DeneySEL Doğası” ve “Bilimde Gözlem ve Çıkarım” kazanımları ile ilişkilendirmek mümkündür. Bilimsel yöntem ve deneylerin aşamaları Prezi ile görsel olarak sunulurken, deneySEL süreçlerin nasıl işlediği daha anlaşılır hale getirilmiştir. Word

Art Uygulaması ile bilimsel kavramları görsel olarak temsil eden kelime bulutları oluşturularak, öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkileri gözlemlemeleri ve bu gözlemlerden çıkarımlar yapmaları teşvik edilmiştir. Bilimsel Bilginin Sosyal ve Kültürel Yapısı alt boyutunda ise bilimle ilgili kavramlar bilimsel bilginin sosyal ve kültürel bağlamını anlamak için epistemoloji, ontoloji, felsefe, bilimsel yöntem konuları işlenmiştir. Bu kavramlar, öğrencilerin bilimin toplumsal ve kültürel etkilerini kavramalarına yardımcı olması sağlanmıştır.

Neslihan KÖŞGER

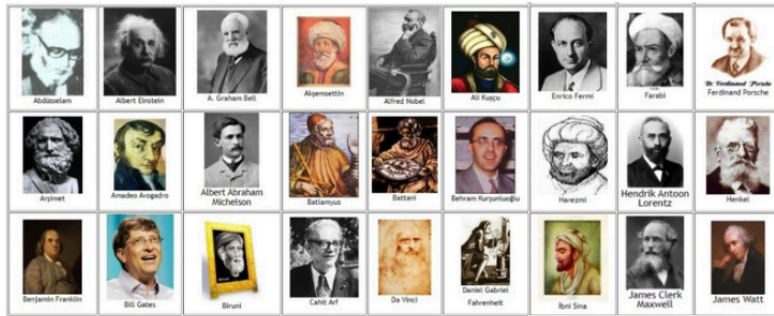


2023-2024 Eğitim Öğretim Bahar Dönemi

Bilimin Doğası ve Öğretimi



1. Öğrenciler bilimin yapısını ve özelliklerini anlar
2. Öğrenciler bilimsel yöntemi anlar
3. Öğrenciler bilimsel çalışmaların tarihsel olarak gelişimini kavrar
4. Öğrenciler bilimin insan ve toplum üzerindeki etkisini kavrar
5. Öğrenciler bilimin doğası ve bilim tarihi ile ilgili konuları ders planlarında kullanır
6. Öğrenciler farklı felsefi görüşleri değerlendirir



Şekil 3.1 Canva uygulaması ile tasarlanan izlenceye ait görsel

1.Hafta	☐ Ön testler ☐ Bilim Tarihi ve Felsefesi dersi ile ilgili öğrenci görüşleri ☐ Web 2.0 araçları hakkında öğrenci görüşleri ve kısaca kullanılımasının faydaları hakkında bilgilendirme ☐ Bilimle ilgili kavramlar: Ontoloji, Epistemoloji, Bilim, bilimsel yöntem ☐ Anket
2.Hafta	☐ Bilim felsefesi: Popper ve Kuhn, Lakatos ve Feyerabend
3.Hafta	☐ Bilimsel Yöntem ve Bilimsel Buluşları Etkileyen Etkenler
4.Hafta	☐ İlk uygarlıklarda bilim
5.Hafta	☐ Antik Greek dünyasında bilim
6.Hafta	☐ Galileo ve çalışmaları
7.Hafta	☐ Ortaçağda bilim
8.Hafta	Ara sınav
9.Hafta	☐ Orta Çağda Türklerin bilime katkıları
10.Hafta	☐ İslam Dünyasında Bilim
11.Hafta	☐ Osmanlı Döneminde Bilim
12.Hafta	☐ Modern Çağlarda Bilim
13.Hafta	☐ 17 ve 18. yy'da Bilim
14.Hafta	☐ Son testler ☐ Dersin değerlendirmesi ve öğrenci görüşleri ☐ Kitap Özetlerinin ve değerlendirmelerin alınması.
15.Hafta	☐ Final

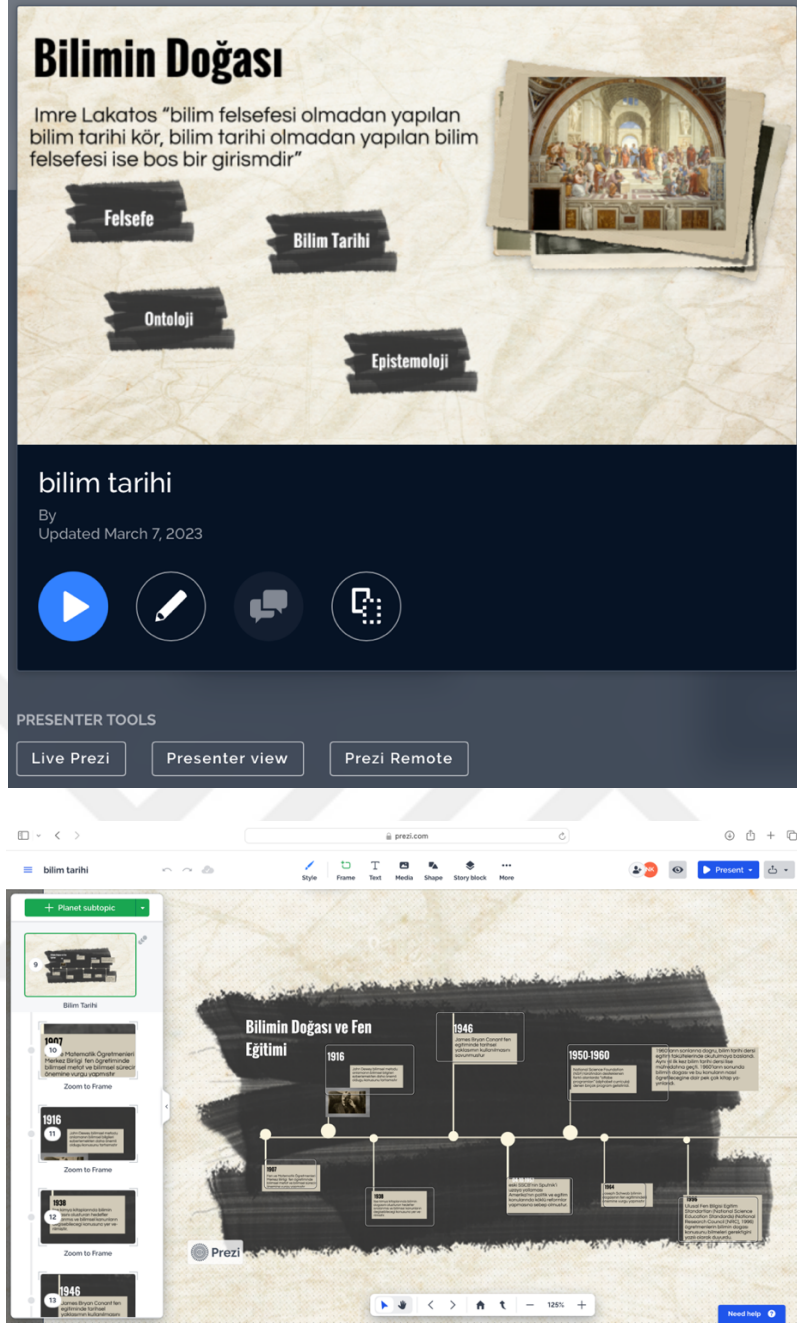
Şekil 3.1 Canva uygulaması ile tasarlanan izlenceye ait görsel (devamı)

1. Hafta Konu: Bilimle ilgili kavramlar: Ontoloji, epistemoloji, Bilim, bilimsel Yöntem



Şekil 3.2 Buncee uygulaması ile derste kullanılacak bazı Web 2.0 araçlarının isimleri

Kullanılan Uygulamalar: Zoom, WhatsApp, Google Classroom, Google Drive, Telegram, Canva, Pinterest, Prezi, Word Art, Buncee,



Şekil 3.5 Prezi uygulaması ile tasarlanan ders içeriği;

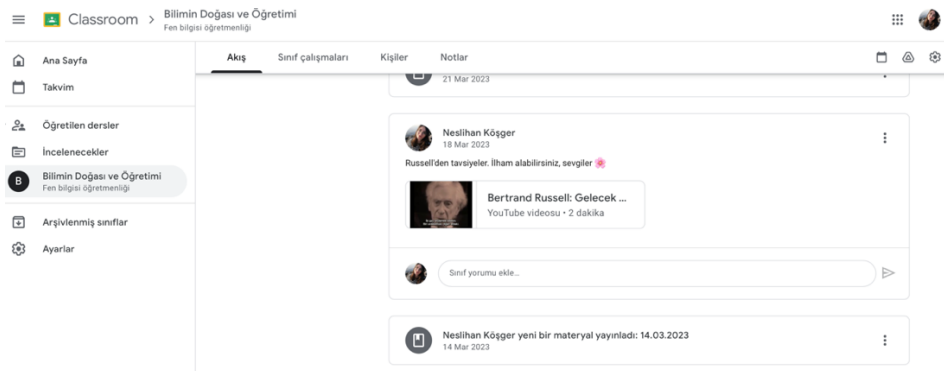
Uygulamanın 2. Haftası

Uygulamanın 2. haftası bilimin doğası ve öğretimi dersi saatinde deney grubu öğrencileri ile 2 ders saati boyunca bilim felsefesi konusunu ele aldık. Burada öğrenci merkezli olacak şekilde soru cevap ve beyin fırtınası tekniğini kullanarak dersi işledik. Bilimsel bilgi, bilimsel yöntem, bilimsel yöntem tanımlaması yapan bilim adamları, bilginin kaynağı, doğru bilginin ölçütü, önermeler, tutarlılık ve geçerlilik, bilginin sınırları ve kapsamı ve son olarak bilimsel buluşları etkileyen

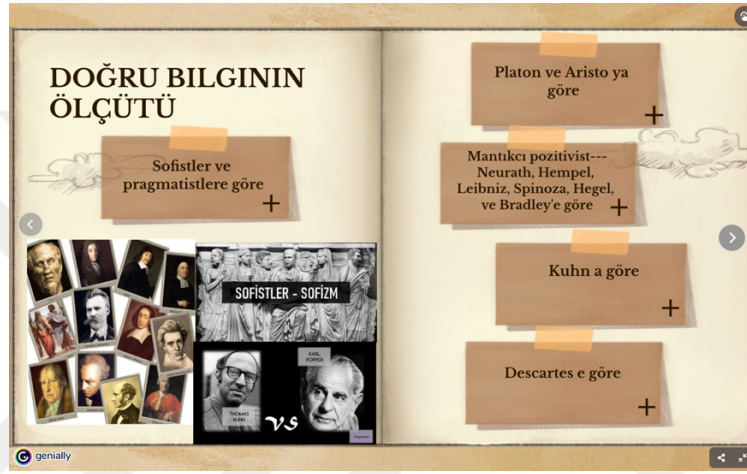
etkenlerin ne olduğu konularını detaylıca inceledik. Bazı bilim insanlarının kitaplarının analizleri ve bakış açılarını yorumladık. Google Classroom üzerinden Russell felsefesine ait bir video paylaşarak ders sonrası etkileşimi sağlamaya çalıştım. Son olarak değerlendirme yapmak için Wordwall Web 2.0 aracı ile sınıf içi etkileşimli bir oyun oynayarak dersi tamamlanmıştır. İşlenen dersin bilimin doğası alt. Boyutları ile ilişkilendirdiğimizde; Popper'ın bilimsel teorilerin yanlışlanabilirlik prensibi, deneysel doğrulamanın önemini vurgular. Öğrenciler, bilimsel teorilerin deneylerle test edilmesi gerektiğini öğrenirler. Kuhn' un paradigma değişimi teorisi, gözlem ve çıkarımın bilimsel devrimlerdeki rolünü vurgular. Öğrenciler, bilimsel gözlemlerin ve bu gözlemlerden yapılan çıkarımların nasıl paradigmalara dayandığını öğrenirler. Genially kullanılarak yapılan görsel sunumlar, öğrencilerin gözlem ve çıkarım süreçlerini daha iyi anlamalarını sağlar. Google Classroom üzerinden yapılan tartışmalar, bilimsel bilginin değişime açık doğasını ve paradigma değişimlerini tartışma fırsatı sunar. Spiderscribe kullanılarak yapılan zihin haritaları, öğrencilerin yaratıcı düşünme süreçlerini ve metodolojik çeşitliliği keşfetmelerini sağlar. Lakatos' un araştırma programları, bilimsel bilginin teori temelli yapısını vurgular. Öğrenciler, bilimsel teorilerin nasıl geliştirildiğini ve test edildiğini öğrenirler. Wordwall kullanılarak yapılan interaktif etkinlikler, öğrencilerin bilimsel teori ve kanun kavramlarını daha iyi anlamalarını sağlar. Bu araçlar ve yöntemler, bilimin doğasının alt boyutlarını öğretmek için etkili bir şekilde kullanılmıştır.

2. Hafta Konu: Bilim felsefesi: Popper ve Kuhn, Lakatos ve Feyrabend

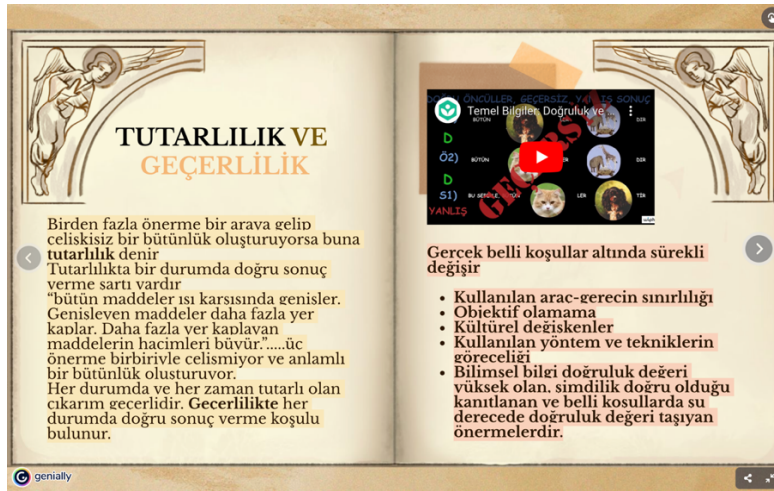
Kullanılan Uygulamalar: WhatsApp, Google Classroom, Genially, Spiderscribe, Wordwall, Youtube



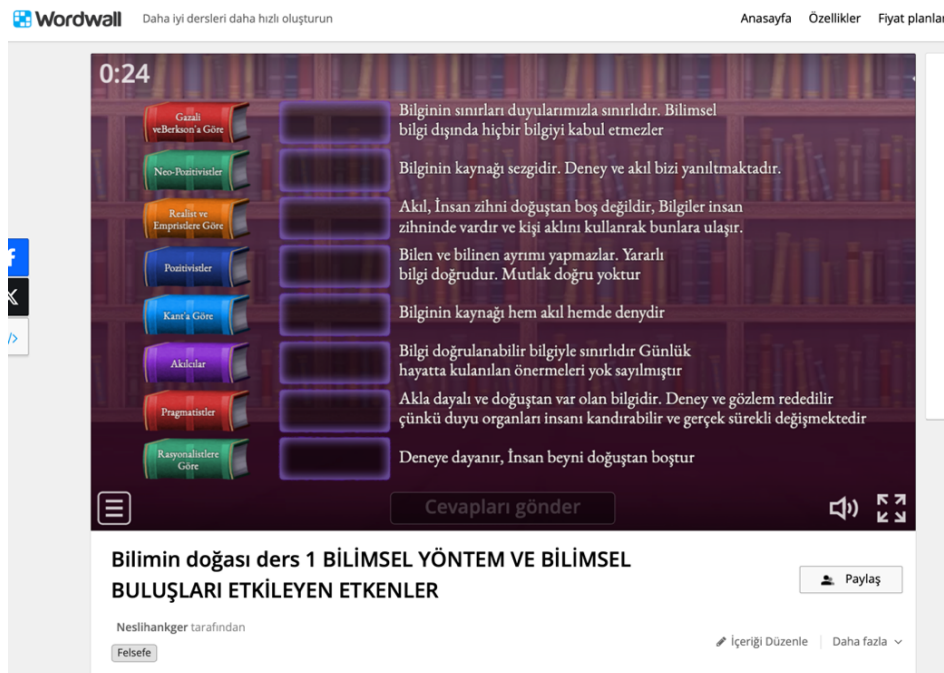
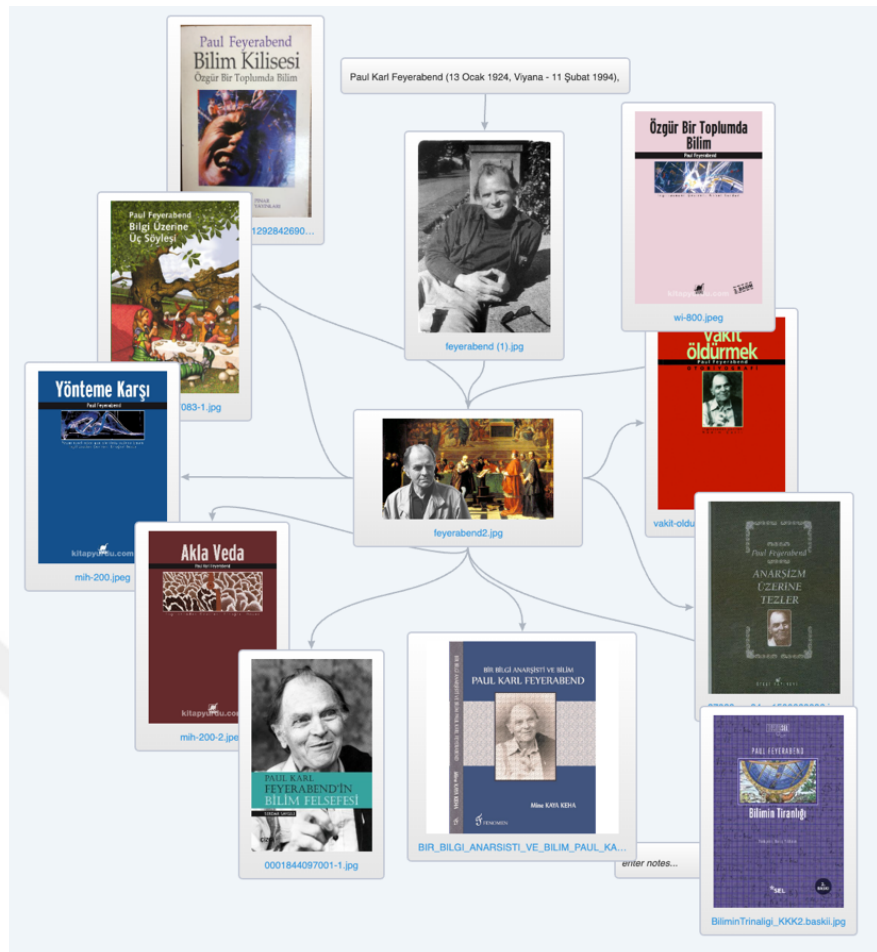
Şekil 3.6 Google Classroom uygulaması ile paylaşılan ders içerikleri



Şekil 3.7 Genially uygulaması ile tasarlanan ders içeriği



Şekil 3.8 Genially uygulaması ile tasarlanan ders içeriği ve Youtube uygulaması



Uygulamanın 3. Haftası

Uygulamanın 3. haftası bilimin doğası ve öğretimi dersi saatinde deney grubu öğrencileri ile 2 ders saati boyunca bilimsel yöntem ve bilimsel buluşları etkileyen etkenler konusunu ele aldık. Gelecek derslerimizde göreceğimiz ilk uygarlıklar ve Yunan döneminin içeriklerini Web 2.0 araçları ile inceledik. Bol beyin fırtınası ve soru cevap ile ders tamamlanmıştır. Bilimin doğası alt boyutları kapsamında değerlendirme yapıldığında bilimsel yöntemin gözlem ve çıkarım süreçlerini içermesi, bilimde gözlem ve çıkarım alt boyutla ilişkilidir. Öğrenciler, gözlemlerden nasıl çıkarım yapıldığını ve bu çıkarımların nasıl test edildiğini öğrenirler. YouTube üzerinden bilimsel buluşların tarihçesini ve değişimini anlatan videolar, öğrencilerin bilimsel bilginin değişime açık doğası kavramını daha iyi anlamalarını sağlar. Vengage kullanarak yapılan yaratıcı ve görsel sunumlar, öğrencilerin bilimin yaratıcı yönlerini keşfetmelerine yardımcı olur. Bilimsel yöntemin tek bir doğru metot olmadığı, farklı yaklaşımlar ve yöntemler kullanılabileceği anlatılır. Bu, öğrencilerin bilimsel metot mitini anlamalarını sağlar. Padlet kullanarak bilimsel yöntem üzerindeki farklı yaklaşımları tartışmak, öğrencilerin bu mitin ötesine geçmelerine yardımcı olur. Bilimsel buluşları etkileyen etkenlerin ve bilimsel bilginin zamanla nasıl değiştiğinin tartışılması, bilimsel bilginin değişime açık doğası alt boyutla ilgilidir. Öğrenciler, bilimsel bilginin sabit olmadığını ve yeni buluşlarla nasıl evrildiğini öğrenirler.

3. Hafta Konu: Bilimsel Yöntem ve Bilimsel Buluşları Etkileyen Etkenler

Kullanılan Uygulamalar: Zoom, WhatsApp, Google Classroom, Vengage, Padlet, Youtube,

Bilimsel gelişmenin aşamaları

Mısır ve Mezopotamya da deneysel bilgi

Antik Greek te evreni açıklamaya yönelik akılcı sistemler

Ortaçağ da Greek felsefesi ve dinin dogmalarını bağdaştırmaya çalışan bir

Batı ve aynı zamanda bilimsel etkinliklerin başarıyla kullanıldığı İslam

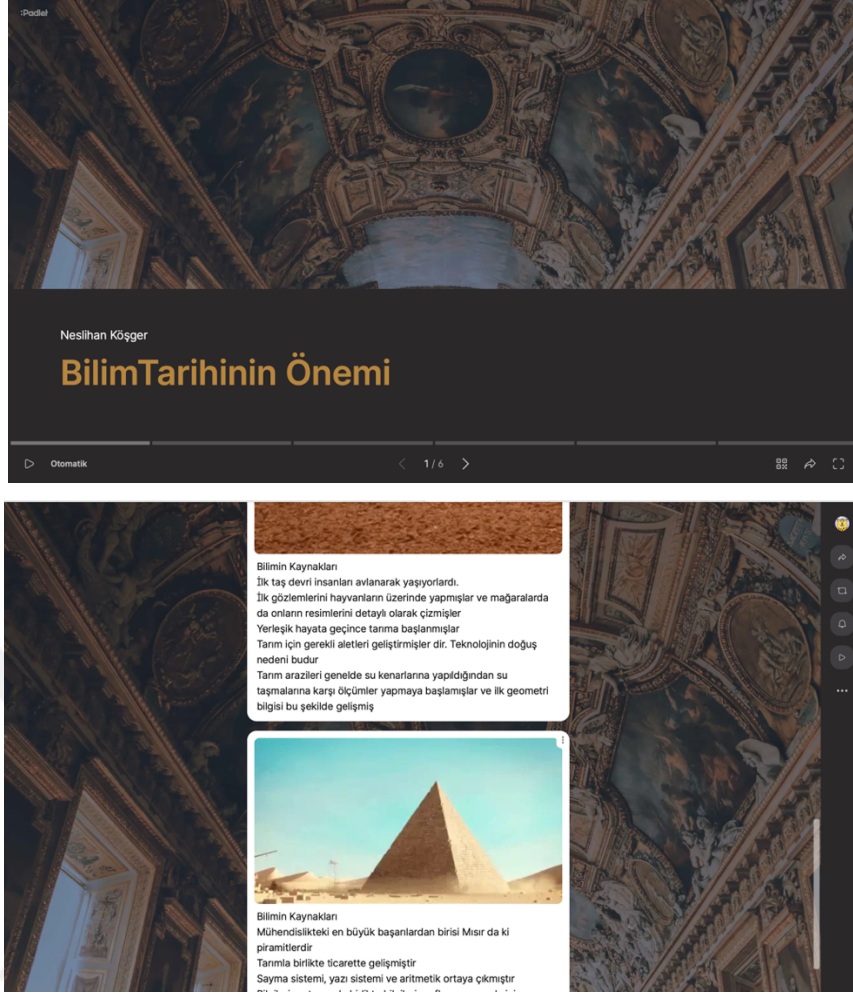
Dünyası

Rönesans ve sonrası modern bilim dönemi

Bilimsel ilerlemenin temel dönemleri



Şekil 3.11 Vengage uygulaması ile tasarlanan ders içeriği



Şekil 3.12 Padlet uygulaması ile tasarlanan ders içeriği

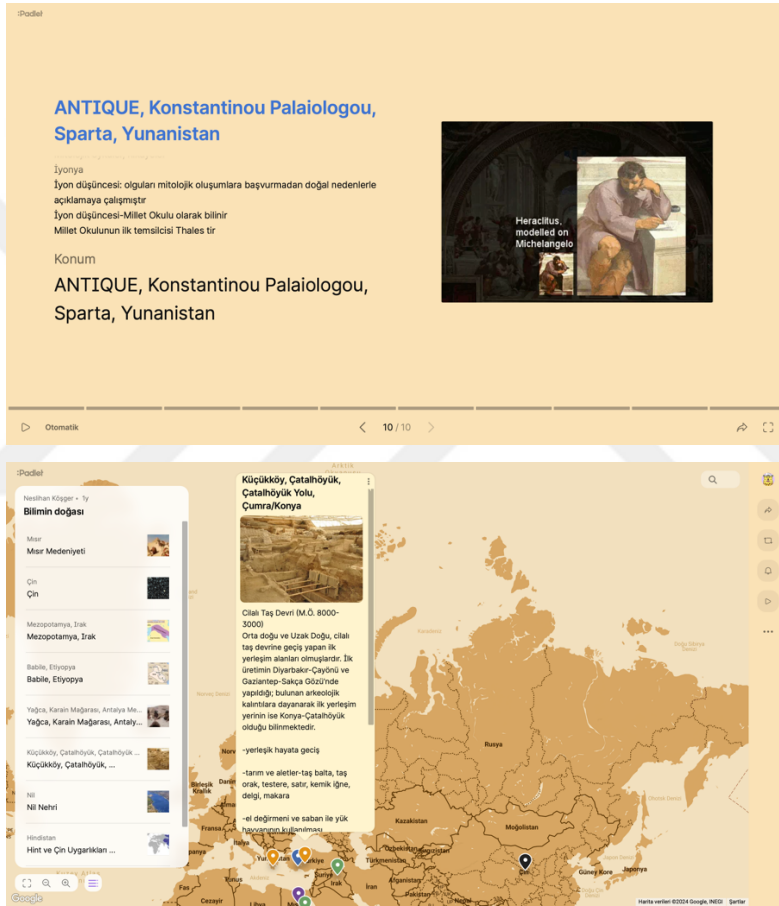
Uygulamanın 4. Haftası

Uygulamanın 4. haftası bilimin doğuşu ve öğretimi dersi saatinde deney grubu öğrencileri ile 2 ders saati boyunca ilk uygarlıklarda bilim konusunu ele aldık. Mısır medeniyeti, Çin, Hint, Babil ve Mezopotamya uygarlıklarında bilim nasıldı, neler yapıldı ve gelişimi ile ilgili hazırlanan Padlet Web 2.0 aracı ve görsellerin alındığı Pinterest ve videoların kısaca incelendiği Youtube gibi Web 2.0 araçlarına yer vererek konunun derinleşmesi amaç edilmiştir. Bilimin doğuşu alt boyutları kapsamında ders uygulaması dikkate alındığında İlk uygarlıkların bilimsel bilgi birikiminin nasıl evrildiği ve zamanla nasıl değiştiği anlatılır. Öğrenciler, bilimsel bilginin sabit olmadığını ve sürekli değişime açık olduğunu öğrenirler. İlk uygarlıkların bilimsel gelişmelerini ve değişimlerini anlatan YouTube videoları, öğrencilerin bu kavramı daha iyi anlamalarını sağlar. Padlet kullanarak bilimsel yöntem üzerindeki farklı yaklaşımları tartışmak, öğrencilerin bilimsel metod mitini

anlamalarına yardımcı olur. Bu ders içeriği ile, ilk uygarlıklarda bilim konularını ele alırken, bilimin doğasının çeşitli alt boyutlarını öğretmek için Web 2.0 araçlarını etkili bir şekilde kullanılır. Öğrenciler, bu araçlar ve yöntemler sayesinde bilimsel süreci, gözlem ve çıkarım yapmayı, bilimsel bilginin değişime açık doğasını, yaratıcılığın önemini ve bilimsel bilginin sosyal ve kültürel bağlamlarını daha iyi kavrarlar.

4. Hafta Konu: İlk uygarlıklarda bilim

Kullanılan Uygulamalar: Zoom, WhatsApp, Google Classroom, Padlet, Youtube



Şekil 3.13 Padlet uygulaması ile tasarlanan ders içeriği



Şekil 3.14 Google Clasroom uygulaması ile paylaşılan youtube insanlık tarihi medeniyetleri belgeseli

Uygulamanın 5. Haftası

Uygulamanın 5. haftası bilimin doğası ve öğretimi dersi saatinde deney grubu öğrencileri ile 2 ders saati boyunca Antik Greek dünyasında Bilim konusunu ele aldık. Burada çeşitli Web 2.0 araçları kullanarak öğrenci ile soru cevap ve bol etkileşimli bir şekilde etkileşimli sunum işlendi ve gerekli kısımlarda çeşitli filozofların hikayeleri Youtube aracılığı ile incelenerek görsel ve dinleyerek öğrenme sağlandı. Ders sonunda hazırlanan değerlendirme öğrencilerin katılımı ile yapıldı. Bilimin doğası alt boyutları kapsamında ders içeriği değerlendirildiğinde; Antik Yunan bilim insanların astronomi, tıp ve doğa bilimleri gibi alanlarda yaptığı gözlemler ve bu gözlemlerden çıkardıkları sonuçlar ele alınır. Bu, bilimsel bilginin gözlem ve çıkarım süreçlerine dayandığını gösterir. Socratic kullanarak yapılan beyin fırtınası oturumları, öğrencilerin gözlem ve çıkarım süreçlerini aktif olarak tartışmalarına olanak tanır. Antik Yunan'daki bilimsel gelişmeleri ve değişimleri anlatan YouTube videoları, öğrencilerin bilimsel bilginin değişime açık doğası kavramını daha iyi anlamalarını sağlar. Emaze kullanarak yapılan yaratıcı ve görsel sunumlar, öğrencilerin Antik Yunan'daki yaratıcı bilimsel düşünceyi keşfetmelerine yardımcı olur. Antik Yunan'da bilimsel bilginin sosyal ve kültürel bağlamda nasıl şekillendiği ele alınır. Öğrenciler, bilimsel bilginin toplumsal ihtiyaçlar ve kültürel etkilerle nasıl yönlendirildiğini öğrenirler.

5. Hafta Konu: Antik Greek Dünyasında Bilim

Kullanılan Uygulamalar: Zoom, WhatsApp, Google Classroom, Emaze, Youtube, Socrative, blog



Şekil 3.15 Emaze uygulaması ile tasarlanan ders içeriği

Antik Yunan'da Bilim

1. Antik Çağ'da Mısırlılar hangi takvimi kullanıyorlardır?

- ☐ A Güneş takvimi
- ☐ B Yıldızlar esaslı hazırladıkları takvim
- ☐ C Jülyen takvimi
- ☐ D Miladi takvim
- ☐ E Hicri takvim

2. Aşağıdakilerden

hangisi Antik Çağ'da Hint Uygarlığında meydana gelen gelişmelerden biri değildir?

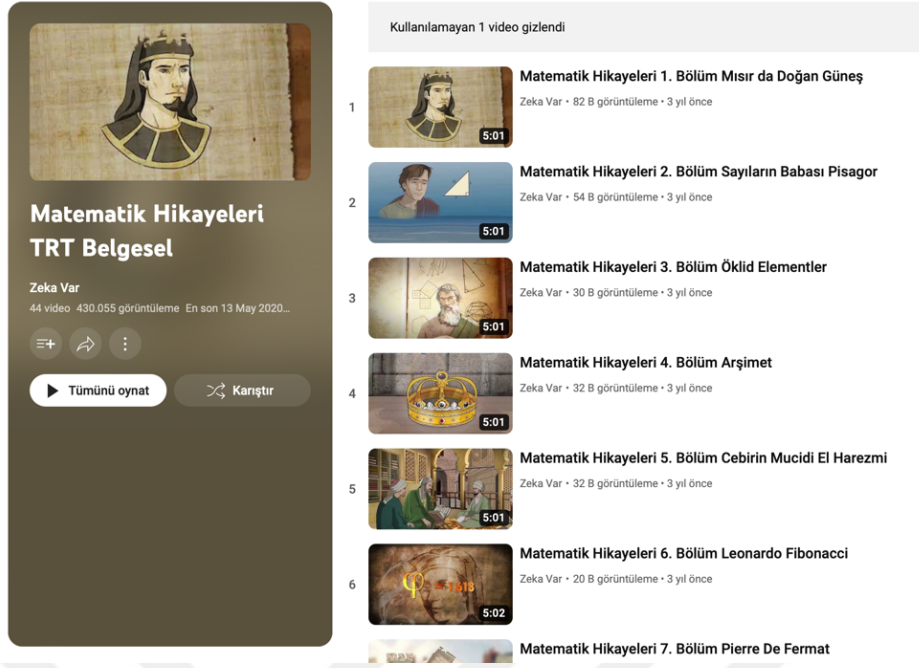
- ☐ A Sıfırı ilk defa kullanan matematikçilere sahip olması
- ☐ B Güneş, Ay ve diğer gezegenlerin konumlarını ve dolanım periyotlarını hesaplamaya çalışmışlardır
- ☐ C Hesaplamalarında iki tabanlı logaritma kullanmışlardır.
- ☐ D Toplumsal sınıflar oldukça yaygındır ayrıca Hindistan'da çok katı bir toplumsal sınıflaşma olan Kast Sistemi uygulanmıştır.
- ☐ E Brahmanizm ve Budizm dinleri doğmuştur.

3. İyon düşüncesi tarihte Millet Okulu adıyla yer almıştır ve bu okulun ilk temsilcisi ünlü matematikçitir. Her şeyi meydana getiren ilk ana maddenin (arke) su olduğunu söylemiştir.

Yukarıda boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- ☐ A Anaksimandros
- ☐ B Thales
- ☐ C Anaksimenes
- ☐ D Anaksagoras
- ☐ E Pythagoras

Şekil 3.16 Socrative uygulaması ile hazırlanan test içeriği



Şekil 3.17 Youtube uygulaması üzerinden TRT Belgesel tarafından yayınlanan Antik Yunan bilim insanlarının kısa hayat hikayelerine ait link

Antik Yunan'da Bilgi Sorunu: Thales, Anaksimandros, Anaksimenes

Bilgi Felsefesi Bilim Felsefesi 24 Nisan 2023

Okunma Sayısı: 1419

Antik Yunan'da **bilim** ve **bilgi** üzerine konuşulacaksa öncelikle Yunanlı filozofların büyük oranda haberdar oldukları ve bilgi birikimlerinden, geleneklerinden, mitoslarından istifade ettikleri Doğu uygarlıklarından veya başka bir adlandırmayla nehir vadisi uygarlıklar dediğimiz **Mısır, Mezopotamya, Babil, Çin ve Hint** uygarlıklarında kısaca neler yapıyorlardı bilinmelidir. Bu uygarlıklara nehir vadisi denilmesinin sebebi Nil, İndus, Fırat-Dicle gibi nehir kıyılarında ortaya çıkmış olmalarıdır. Toprağı işleyip yaptıkları su kanalları ile nehir sularını bu yerleşim yerlerine aktarmışlar böylelikle gelişmiş bir tarıma ve siyasi bütünlüğe sahip olabilmişlerdir.

Antik Yunan'da ise bilim Doğu uygarlıklarından farklı ilerlemiştir. Örneğin nehir vadisi uygarlıklarında fayda sağlama ve ihtiyaçtan doğan bir bilimden söz edilebiliyorken Antik Yunan'da kâinatı meydana getiren ortak bir arkhenin olup olmadığı, "Ne" ve "Nasıl" sorularının ön planda olduğu doğa üzerine düşünme olarak bilim ve bilgiden konuşulması bakımından farklılaşmaktadır.

Doğu uygarlıklarında gelişmiş **matematik** ve **geometri** sayesinde su kanalları yapılıp tarım alanlarına suyun taşınması, hayvanların evcilleştirilmesi, demircilik, çömlekçilik gibi uğraşlarla hayatlarını idame ettirmeye yetecek bir bilgi ve bilim anlayışının varlığından söz edebiliriz. Aritmetikte, geometride, ondalık sayı sistemlerinde ve yazı sistemlerinde büyük bir gelişme gösterdiklerini alan hesaplamaları yaptıklarını, pi değerini 3 aldıklarını özellikle de Babillilerin ay tutulmalarını önceden tahmin edebildikleri ve yılın uzunluğunu hesaplayabildiklerini astronomide büyük oranda ilerleme kaydettiklerini görebiliyoruz.[i] Kısa süre sonra bu uygarlıklarda yaratma, keşfetme, düşünme gibi becerilerde duraklamaya geçildiği görülmüştür bunun sebebi pratik bilgi ve ihtiyaçların giderilmiş olması ve teorik bilgi ile ilgilenilmemesi olduğu söylenebilir. Gerçek anlamda bilimin yapılmaya başlanması **Antik Yunan** uygarlıklarında görülür

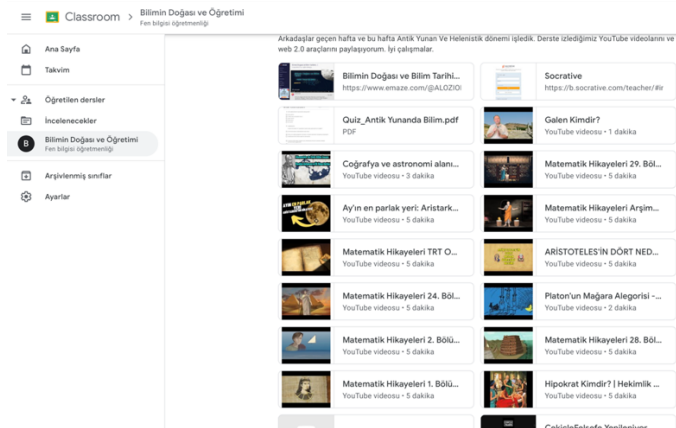
Şekil 3.18 Yayınlanan blog yazısının paylaşılması

Uygulamanın 6. Haftası

Uygulamanın 6. haftası bilimin doğası ve öğretimi dersi saatinde deney grubu öğrencileri ile 2 ders saati boyunca Galileo ve çalışmaları konusunu ele aldık. Bu kısımda önceki dersimizin devamı olarak ilerleyen tarihlerden Galileo ve takip eden bilim insanları ile ilgili bilgilere hazırlanmış videolara, animasyonlara ve görsellere ulaşarak somutlaştırmayı ve kavramayı kolaylaştırmaya çalıştık. Kavram haritası araçlarından faydalananarak oluşturulan kavram haritaları ile kavramsallaştırma ve kalıcı öğrenme desteği sunulmuştur. Bilimin doğası alt boyutları çerçevesinde konu işlendiğinde Galileo, bilimsel bilginin deneyler ve gözlemlerle elde edilebileceğini göstermiştir. Öğrenciler, Galileo'nun serbest düşme ve teleskopla yaptığı gözlemler gibi deneylerini inceleyerek bilimsel bilginin deneysel temellerini anlamaları sağlanmıştır. Galileo, teleskop kullanarak Jüpiter'in uyduları ve Ay'ın yüzeyi gibi astronomik gözlemler yapmıştır. Bu gözlemler, bilimsel bilginin gözlem ve çıkarım süreçlerine dayandığını gösterir. Galileo'nun bilimsel teorilerini ve kanunlarını anlatan YouTube videoları, öğrencilerin bu kavramları somut olarak anlamalarını sağlar. Canva kullanarak yapılan yaratıcı ve görsel sunumlar, öğrencilerin Galileo'nun yaratıcı düşüncüyü nasıl uyguladığını keşfetmelerine yardımcı olur. Kavram haritası araçları kullanarak Galileo'nun gözlemlerini ve bu gözlemlerden yaptığı çıkarımları tartışmak, öğrencilerin gözlem ve çıkarım süreçlerini daha iyi anlamalarına yardımcı olur.

6.Hafta Konu: Galileo ve çalışmaları

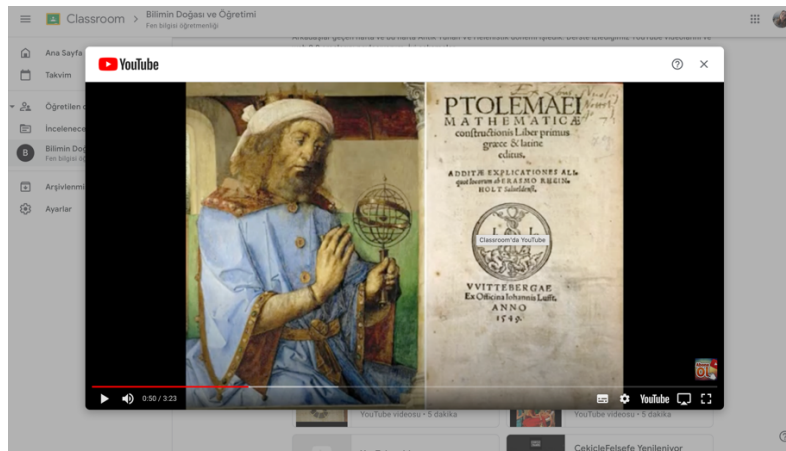
Kullanılan Uygulamalar: Zoom, WhatsApp, Google Classroom, Canva, Youtube, kavram haritası araçları.



Şekil 3.19 Google Classroom uygulaması ile paylaşılan ders içerikleri



Şekil 3.20 Canva ve kavram haritası araçları ile ortak olarak hazırlanan içerikler



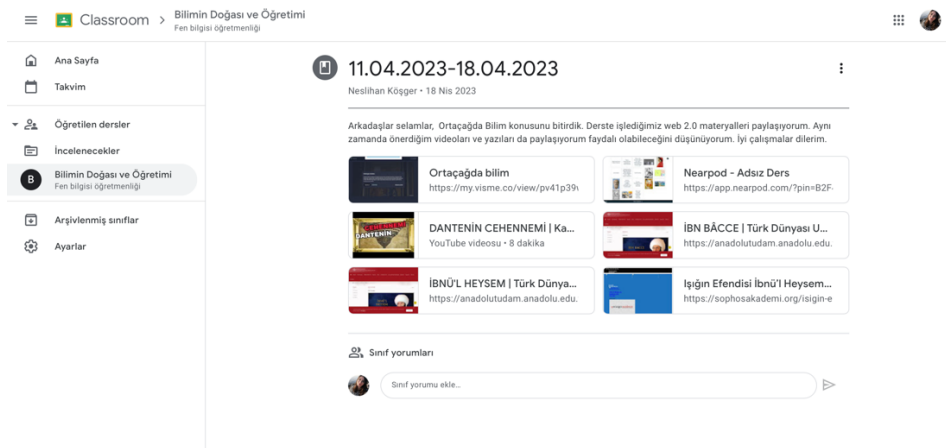
Şekil 3.21 Google Classroom uygulaması ile paylaşılan youtube Batlamyus videosu

Uygulamanın 7. Haftası

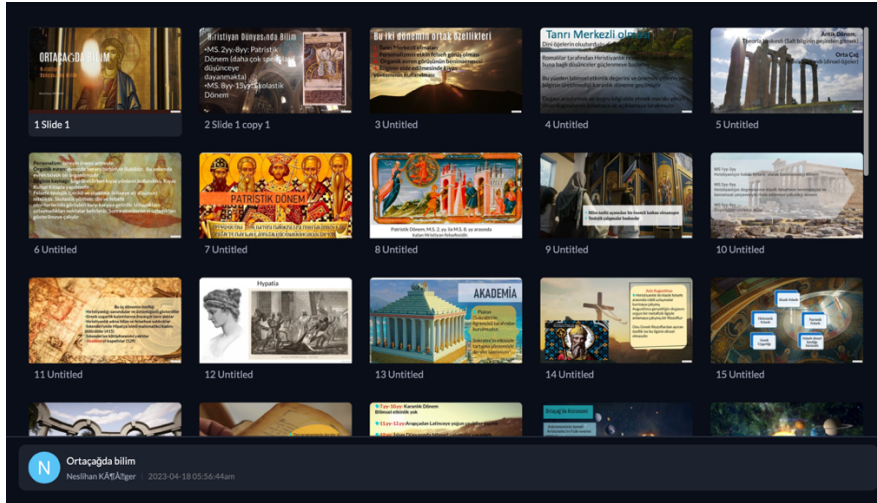
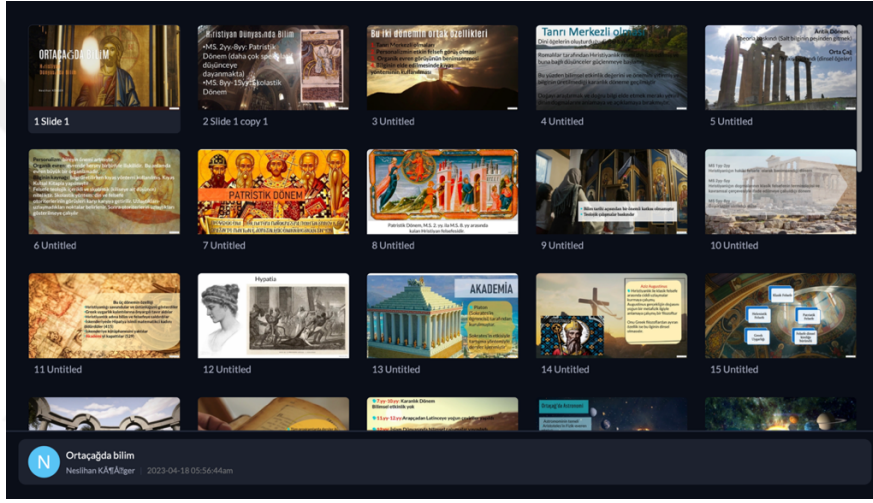
Uygulamanın 7. haftası bilimin doğası ve öğretimi dersi saatinde deney grubu öğrencileri ile 2 ders saati boyunca Orta Çağ'da bilim konusunu ele aldık. Bu dersimizde Patristik dönem ve Skolastik dönem ve klasik felsefenin kısımlarını çok fazla detaya girmeden sade bilgilere etkileşimli sunumumuzdan ilerledik. Videolarla, animasyonlarla ve görseller kullanarak somutlaştırmaya çalıştık. Konuya ilişkin blog yazıları ve Web siteleri içerikleri de konuyu kavramsallaştırmak ve derinleştirmek için kullanıldı. Bilimin doğasının alt boyutları çerçevesinde Orta Çağ'da bilimsel bilginin sosyal ve kültürel bağlamda nasıl şekillendiği ele alınır. Öğrenciler, bilimsel bilginin toplumsal ihtiyaçlar ve kültürel etkilerle nasıl yönlendirildiğini öğrenmeleri sağlandı. Visme kullanarak yapılan yaratıcı ve görsel sunumlar, öğrencilerin Orta Çağ'daki bilimsel ve felsefi düşünceyi keşfetmelerine yardımcı olmuştur. Öğrenciler, bu araçlar ve yöntemler sayesinde bilimsel süreci, gözlem ve çıkarım yapmayı, bilimsel bilginin değişime açık doğasını, yaratıcılığın önemini ve bilimsel bilginin sosyal ve kültürel bağlamlarını daha iyi kavrarlar. Bu, onların bilimsel düşünceyi ve tarihsel gelişimini daha kapsamlı bir şekilde anlamalarını sağlar.

7. Hafta Konu: Orta Çağ'da Bilim

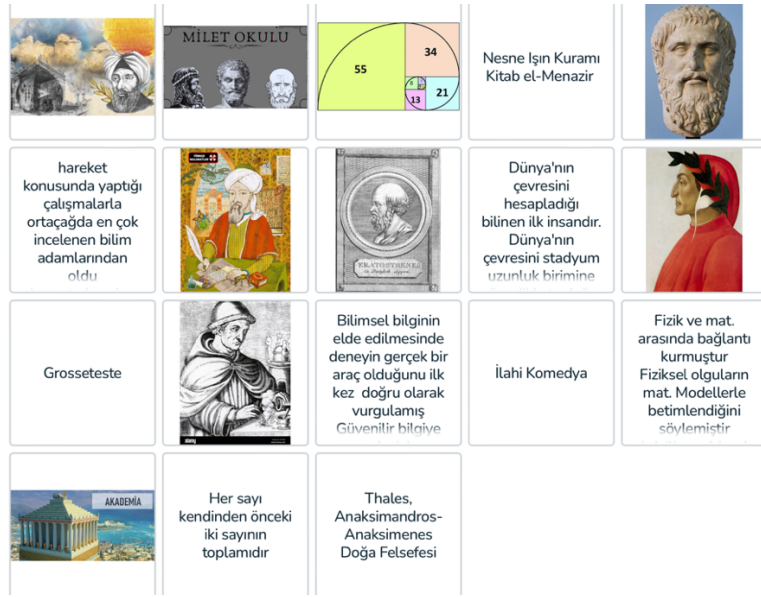
Kullanılan Uygulamalar: Zoom, WhatsApp, Google Classroom, Visme, Youtube, Nearpod, Blog



Şekil 3.22 Google Classroom uygulaması ile paylaşılan ders içerikleri



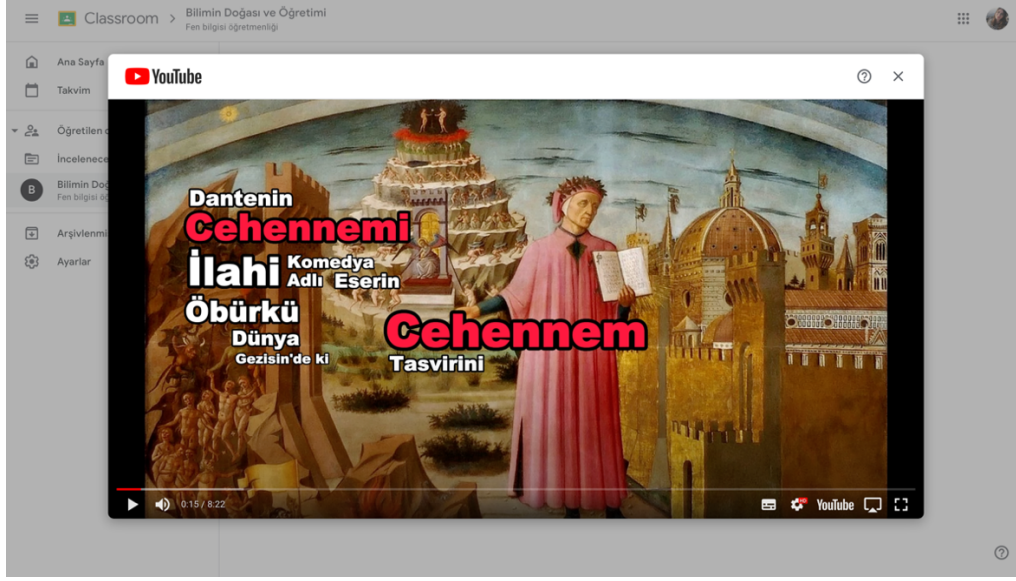
Şekil 3.23 Visme Web 2.0 aracı ile hazırlanan Orta Çağ'da Bilim içerikleri



Şekil 3.24 Nearpod Web 2.0 aracı ile hazırlanan Orta Çağ'da Bilim değerlendirme içerikleri



Şekil 3.25 Web sitesi üzerinden hazırlanmış İslam Alimleri ve video içerikleri



Şekil 3.26 Google Classroom uygulaması ile paylaşılan youtube Dante İlahi Komedya videosu

Uygulamanın 8. Haftası

Uygulamanın 8. haftası bilimin doğası ve öğretimi dersi saatinde deney grubu öğrencileri ile 2 ders saati boyunca bilim felsefesi konusunu ele aldık. Bu dersimizde İslam Alimleri hakkında önceki dersimizde de öğrendiklerimizden hatırlatmalar yaparak ve videolar izleyerek bilgilerimizi derinleştirmiş olduk. Ardından Kahoot Web 2.0 aracı ile öğrendiklerimizi değerlendirdik. Bilimin doğası alt boyutları kapsamında Orta Çağ'da Türk bilim insanlarının astronomi, tıp ve matematik gibi alanlardaki deneysel çalışmaları ele alınır. Bu, bilimsel bilginin deneyler ve gözlemlerle elde edildiğini gösterir. Orta Çağ'da Türk bilim insanlarının buluşları ve bilimsel bilginin nasıl evrildiği ele alınır. Öğrenciler, bilimsel bilginin sabit olmadığını ve sürekli değişime açık olduğunu öğrenirler. Kahoot kullanarak yapılan etkileşimli testler, öğrencilerin gözlem ve çıkarım süreçlerini pekiştirmelerine yardımcı olur. Orta Çağ'da Türklerin bilimsel bilginin sosyal ve kültürel bağlamda nasıl şekillendiği ele alınır. Öğrenciler, bilimsel bilginin toplumsal ihtiyaçlar ve kültürel etkilerle nasıl yönlendirildiğini öğrenirler. Türk bilim insanlarının buluşlarını ve bilimsel bilginin nasıl değiştiğini anlatan YouTube videoları, öğrencilerin bu kavramı daha iyi anlamalarını sağlar. Beyin fırtınası oturumları, öğrencilerin Türk bilim insanlarının farklı bilimsel yöntemlerini tartışmalarına ve anlamalarına yardımcı olur.

8. Hafta Konu: Orta Çağ'da Türklerin bilime katkıları

Kullanılan Uygulamalar: Zoom, WhatsApp, Google Classroom, Kahoot, Youtube, Blog,

Işığın Efendisi İbnü'l Heysem

Sophos Akademi - 24/05/2022

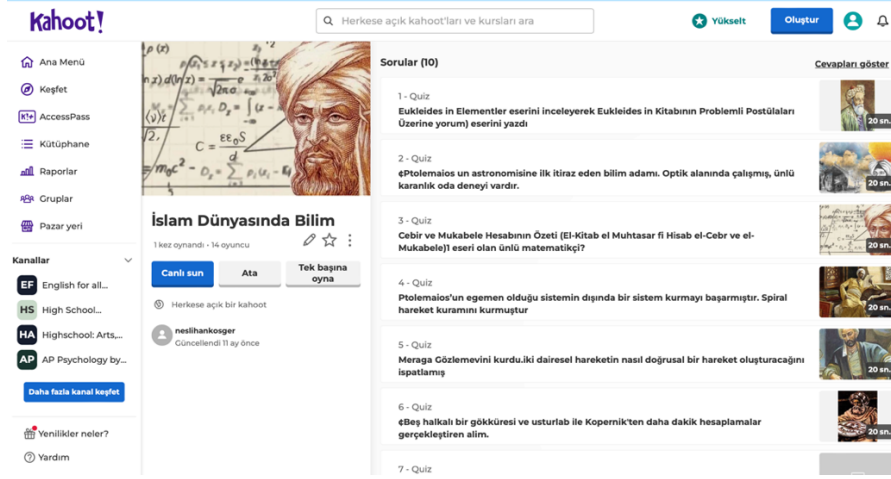


Batı Dünyası için Orta Çağ; **karanlık dönem** olarak adlandırılan, savaşların ve hastalıkların kol gezdiği, bilimin zincire vurulduğu, feodalitenin hüküm sürdüğü dönemdir. **İslam Dünyası** içinde bu dönem; felsefe, matematik astronomi, fizik, kimya, tıp, mühendislik gibi birçok alanda ciddi gelişmelere imza atılan ve adına **altın çağ** denilen bir devirdir. İslam'ın Altın Çağ'ında, günümüzde kullandığımız birçok teknolojik alet işin ediliyor, modern bilim ve teknolojinin ortaya çıkmasına zemin hazırlanıyor.

Şekil 3.27 Sosyal medya araçlarından blog yazısı içeriği

The screenshot shows a Google Classroom interface. On the left is a sidebar with navigation options: Ana Sayfa, Takvim, Öğretilen dersler, İncelenecekler, Bilimin Doğası ve Öğretimi (selected), Arşivlenmiş sınıflar, and Ayarlar. The main content area shows a lesson titled 'Bilimin Doğası ve Öğretimi' with a date of 02.06.2023. Below the title is a list of YouTube videos related to the history of science and Islamic contributions. The videos are arranged in two columns. The first column includes videos about Musa El-Harezmi, Nasiraddin Tusi, İBNÜ'L-HEYSEM, Fergani, BETTÂNİ, Asyanın Kandilleri-Ei Biruni, and 1001 İcat ve Sırlar Kütüphanesi. The second column includes videos about Matematik Hikayeleri - Cebir, ÖMER HAYYÂM, HÂRİZMÎ, Biruni, Asyanın Kandilleri-Farabi, Ortaçağda Bir İlimler Akademi, and İslam Dünyasında Bilim - Detay. Each video entry includes a thumbnail, the title, and the duration.

Şekil 3.28 Google Clasroom uygulaması ile paylaşılan ders içerikleri



Şekil 3.29 Kahoot Web 2.0 aracı ile hazırlanan İslam Alimleri değerlendirme içeriği

Uygulamanın 9. Haftası

Uygulamanın 9. haftası bilimin doğası ve öğretimi dersi saatinde deney grubu öğrencileri ile 2 ders saati boyunca İslam Dünyasında Bilim konusunu ele aldık. Burada dersin başında öğrenciler ile önceden ismini duydukları ve bildikleri İslam alimlerinin kimler olduğunu tespit etmek için derste bir form paylaşarak bilgiler alındı. Önceki derslerde de öğrendiğimiz İslam alimlerini daha iyi hatırlayabilmek için kavram haritası araçları ile içerikler hazırlandı. Aynı zamanda Canva ile etkileşimli sunum üzerinden ders işlendi. İslam Dünyasında bilim konuları ele alınırken, bilimin doğasının çeşitli alt boyutlarını öğretmek için Web 2.0 araçlarını etkili bir şekilde kullanılmıştır. İslam dünyasında, özellikle tıp, astronomi ve kimya gibi alanlarda yapılan deneysel çalışmalar ele alınır. Bu, bilimsel bilginin deneyler ve gözlemlerle elde edildiğini gösterir. Kavram haritası araçları kullanarak İslam bilim insanlarının gözlemlerini ve çıkarımlarını tartışmak, öğrencilerin gözlem ve çıkarım süreçlerini daha iyi anlamalarına yardımcı olur. İslam bilim insanlarının buluşlarını ve bilimsel bilginin nasıl değiştiğini anlatan YouTube videoları, öğrencilerin bu kavramı daha iyi anlamalarını sağlar. Canva kullanarak yapılan yaratıcı ve görsel sunumlar, öğrencilerin İslam bilim insanlarının yaratıcı düşüncelerini ve buluşlarını keşfetmelerine yardımcı olur. Pinterest üzerinden paylaşılan çeşitli bilimsel metotlarla ilgili görsel materyaller, öğrencilerin farklı bilimsel yöntemleri keşfetmelerine yardımcı olur. İslam dünyasında bilimsel bilginin sosyal ve kültürel bağlamda nasıl şekillendiği ele alınır. Öğrenciler,

bilimsel bilginin toplumsal ihtiyaçlar ve kültürel etkilerle nasıl yönlendirildiğini öğrenirler.

9. Hafta Konu: İslam Dünyasında Bilim

Kullanılan Uygulamalar: Zoom, WhatsApp, Google Classroom, Google Form, Youtube, Pinterest, Kavram Haritası araçları, Canva,

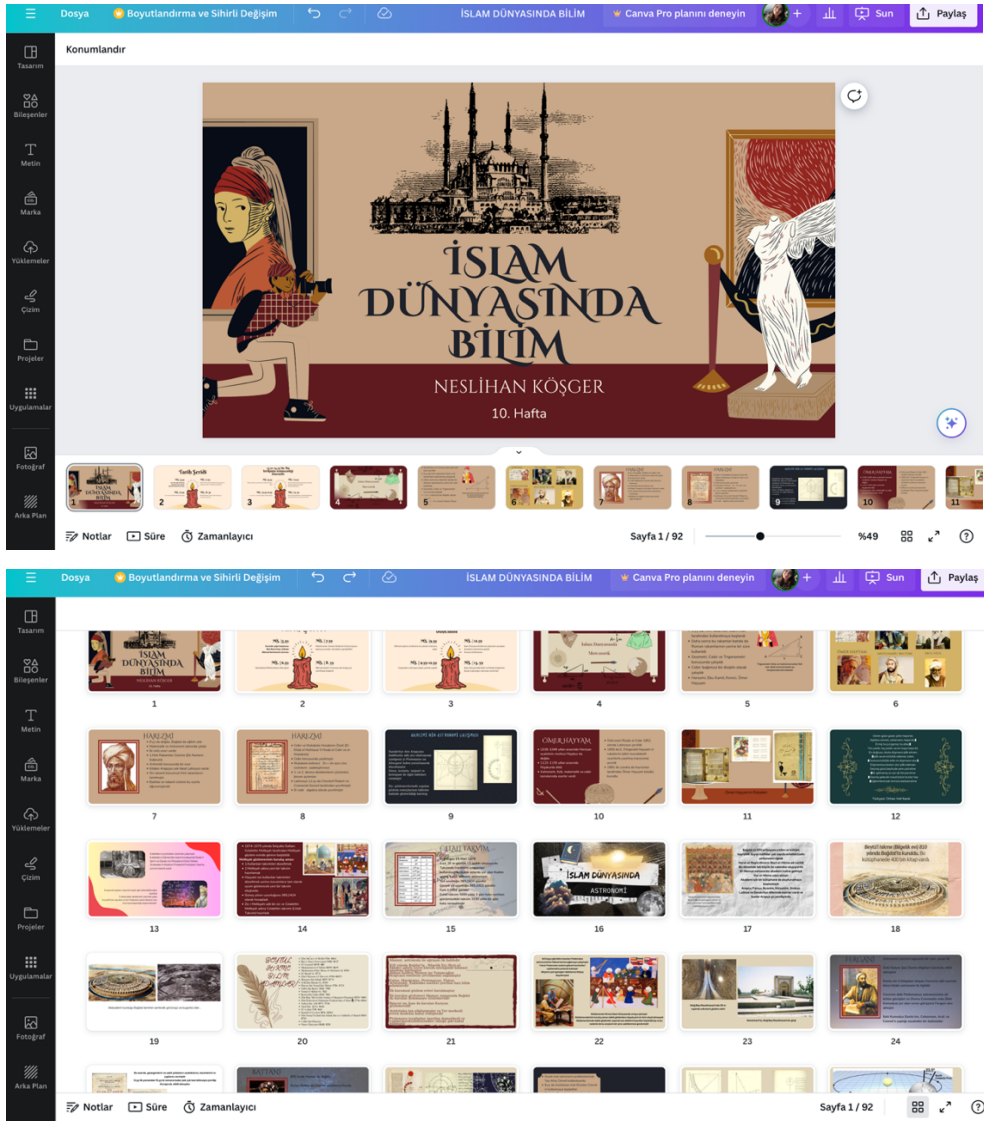


Şekil 3.30 Canva ve kavram haritası araçları ile ortak olarak hazırlanan içerikler.

Aşağıda ismini duyduğunuz bilim adamlarını seçiniz?

- ☐ 1. Abdülâtîf el-Bağdadi (1162-1231)
- ☐ 2. Akşemseddin (1390-1499)
- ☐ 3. Ali ibn Abbas el-Mecusi
- ☐ 4. Ali İbn Rıdvan (998-1067)
- ☐ 5. Ali Kuşçu
- ☐ 6. el-Battani (858-929)
- ☐ 7. Benû Musa
- ☐ 8. el-Birûnî (973-1051)
- ☐ 9. el-Bitruci (öl. 1217)
- ☐ 10. Bursalı Kadizâde-i Rûmî (1337-1429)
- ☐ 11. Cabir İbn Hayyan (721-815)
- ☐ 12. el-Cahız (öl. 869)
- ☐ 13. ed-Damiri (1344-1405)
- ☐ 14. Davud ül-Kayserî (?-1350)
- ☐ 15. Ebu'l-Kasım el-Kâşî
- ☐ 16. Ebu'l-Leys
- ☐ 17. Ebu'l-Vefa (940-998)
- ☐ 18. el-Farabi (870-950)
- ☐ 19. el-Fergani
- ☐ 20. Gazali (1058-11)
- ☐ 21. Havarizmi (öl. 863)

Şekil 3.31 Google Form Web 2.0 aracı ile hazırlanan İslam alimleri anketi



Şekil 3.32 Canva ve Pinterest Web 2.0 aracı ile hazırlanan İslam alimleri değerlendirme içeriği

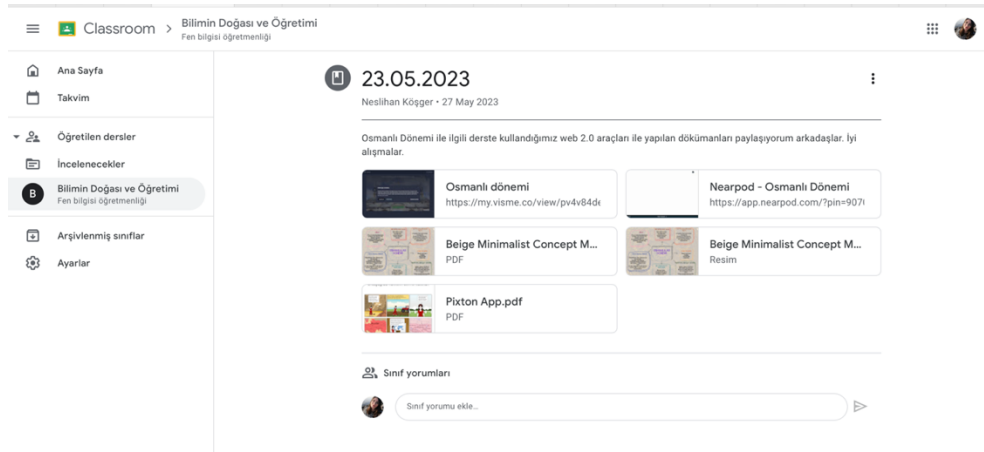
Uygulamanın 10. Haftası

Uygulamanın 10. haftası bilimin doğası ve öğretimi dersi saatinde deney grubu öğrencileri ile 2 ders saati boyunca İslam Dünyasında Bilim konusunu ele aldık. Dersimizde etkileşimli sunum ve kavram haritalarımız ile konuyu öğrenip pekiştirdik. Ardın Pixton Web 2.0 aracı ile çizgi roman hazırlayarak akılda kalıcı bir öğrenme deneyimi sağlanmaya çalışıldı. Ardından hazırlanan değerlendirme içeriği ile öğrenilenlerin derinleşmesi ve test edilmesi sağlanmış oldu. Bu ders içeriği, Osmanlı Döneminde bilim konularını ele alırken, bilimin doğasının çeşitli alt boyutlarını öğretmek için Web 2.0 araçlarını etkili bir şekilde kullanılmıştır. Osmanlı Döneminde tıp, astronomi ve mühendislik gibi alanlarda yapılan deneysel

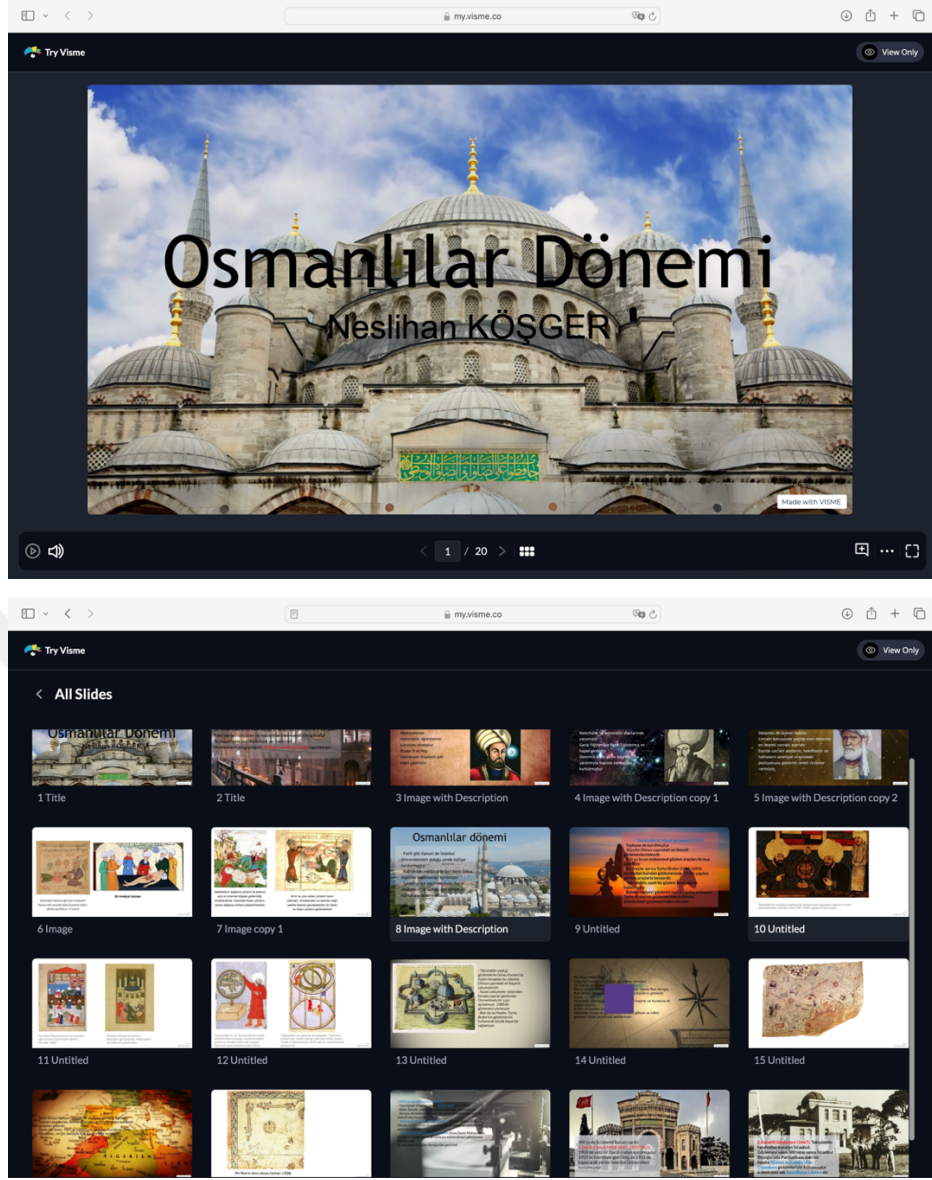
çalışmalar ele alınır. Bu, bilimsel bilginin deneyler ve gözlemlerle elde edildiğini gösterir. Nearpod kullanarak yapılan etkileşimli tartışmalar, öğrencilerin Osmanlı bilim insanlarının deneysel çalışmalarını anlamalarını ve tartışmalarını sağlar. Kavram haritası araçları kullanarak Osmanlı bilim insanlarının gözlemlerini ve çıkarımlarını tartışmak, öğrencilerin gözlem ve çıkarım süreçlerini daha iyi anlamalarına yardımcı olur. Osmanlı bilim insanlarının buluşlarını ve bilimsel bilginin nasıl değiştiğini anlatan YouTube videoları, öğrencilerin bu kavramı daha iyi anlamalarını sağlar. Pixton kullanarak oluşturulan görsel hikayeler, öğrencilerin Osmanlı bilim insanlarının farklı bilimsel yöntemlerini keşfetmelerine yardımcı olur. Osmanlı bilim insanlarının bilimsel teorilerini ve kanunlarını anlatan Visme sunumları, öğrencilerin bu kavramları somut olarak anlamalarını sağlar. Osmanlı Döneminde bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan farklı yöntemler ele alınarak, bilimde tek bir doğru metodun olmadığı vurgulanır. Öğrenciler, çeşitli bilimsel yaklaşımları öğrenirler. Osmanlı Döneminde bilimsel bilginin sosyal ve kültürel bağlamda nasıl şekillendiği ele alınır. Öğrenciler, bilimsel bilginin toplumsal ihtiyaçlar ve kültürel etkilerle nasıl yönlendirildiğini öğrenirler.

10. Hafta Konu: Osmanlı Döneminde Bilim

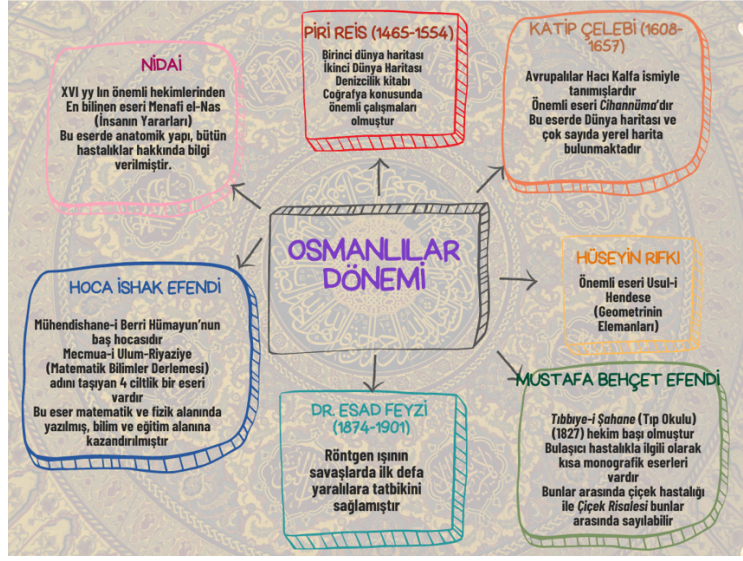
Kullanılan Uygulamalar: Zoom, WhatsApp, Google Classroom, Visme, Nearpod, Canva, Pinterest, Kavram haritası araçları, Pixton



Şekil 3.33 Google Classroom uygulaması ile paylaşılan ders içerikleri



Şekil 3.34 Visme ve Pinterest Web 2.0 aracı ile hazırlanan İslam Alimleri değerlendirme içeriği



Şekil 3.35 Canva ve kavram haritası araçları ile ortak olarak hazırlanan içerik

Osmanlı Dönemi | Lesson Details | 3 MB of 40 MB

Time to Climb

Soru 1: İslam dünyasının en ünlü cerrahleri Amaliyyatlarında kullandıkları bir araç geliştirmiş.

Soru 2: O dönemde bilinen en mükemmel Dünya haritasını hazırlamıştır. Haritada; harita parçaları, yollarla bir Dünya haritası oluşturulmuştur.

Soru 3: Civa-Kükürt kuramı: maddeler cisimden oluşmuş ve kültürle katlanmıştır. Kullandığı yöntemler: Buharlaştırma, damıtma, kireçleme...

Soru 4: Orta Çağ Modern Biliminin kurucusu ve hekimlerin önderi olarak bilinir ve "Büyük Usta" ismi ile tanınır. Hareket etme istediği (Ka-ırtı meydanı) Kanı meydanı x v

Soru 5: Denge prensibini kullanarak, araçları yapmıştır Fisiyoloji geliştirmiş Fisi su saatini yapmıştır kan alma teknolojisi de yapmıştır

Soru 6: Çeşitli deneylerle saf elementleri elde etmeyi çalışmıştır Damıtma, kireçleme, çözeltme, buharlaştırma, kristalleştirme ve süzme misallemesi Çiçek ve kızamık taramaları vermiştir.

Soru 7: Asıl ününü İbn-i Haysem'in Kitab-ı Menazır adlı optik kitabına yazmış olduğu perh kitabı olan Tarih-i Menazır'a borçludur. Gökkuşuğünü oluşumunu ilk kez doğru şekilde açıklamıştır

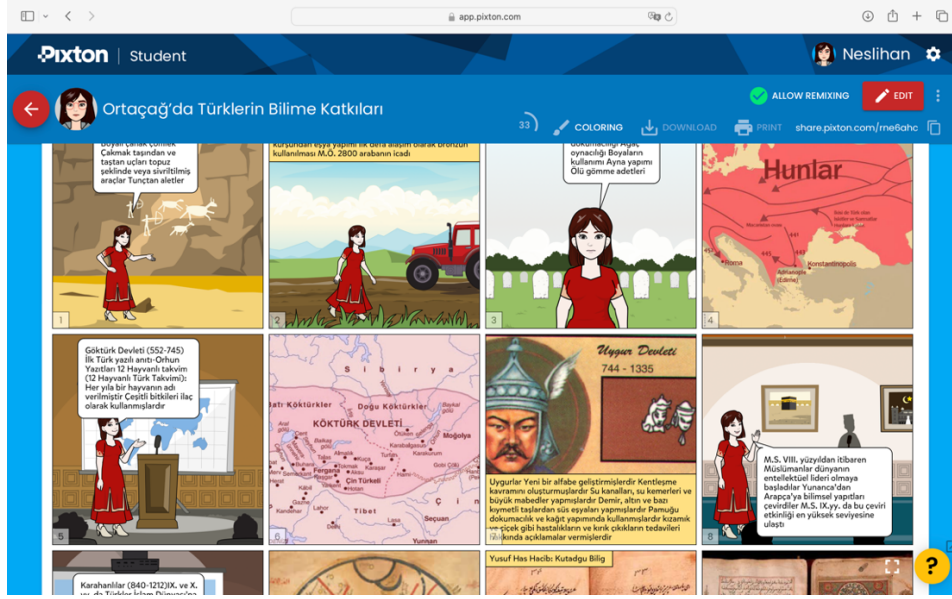
Soru 8: En önemli bilgilerinden biridir. Yandığı kitaplar: Basit İlaçlara İlişkin Deyişleri Basit İlaçlarla ve Gıda İlaçlarına İlişkin Bütün Bilgiler

Soru 9: Gözdenlerini Ze-i Sabi adlı astronomi kataloğunda topladı. Ekiptişin ejlenini (23°36') Güneş yörünge 365 gün 5 saat 46 dak. ve 24 an

Soru 10: Hırd Rakamları Üzerine (De Numeris Indorum) Cebir ve Mukabele Hesabının Ösadi (Eli) Kitabı el Muhtasar fi Hüsal el-Cebir ve el-Mukabele (De rakanis konumalı Hırd rakamlarını tanıtmıştır)

Tümünü Genişlet | + Soru Ekle

Şekil 3.36 Nearpod Web 2.0 aracı ile hazırlanan Osmanlı Dönemi değerlendirme içeriği



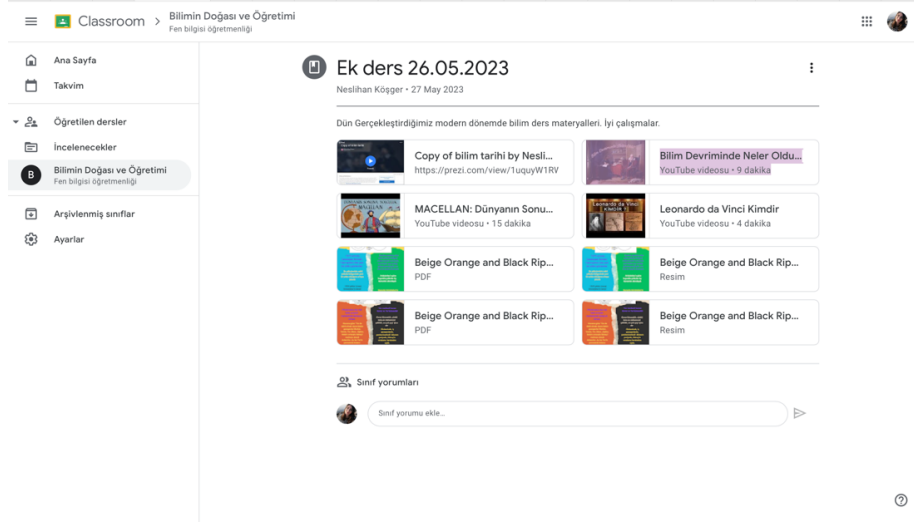
Şekil 3.37 Pixton Web 2.0 aracı ile hazırlanan içerik

Uygulamanın 11. Haftası

Uygulamanın 11. haftası bilimin doğası ve öğretimi dersi saatinde deney grubu öğrencileri ile 2 ders saati boyunca Modern Çağlarda Bilim konusunu ele alınmıştır. Bu ders içeriği, Modern Çağlarda bilim konularını ele alırken, bilimin doğasının çeşitli alt boyutlarını öğretmek için Web 2.0 araçlarını da etkili bir şekilde kullanılmıştır. Modern bilimde yapılan gözlemler ve bu gözlemlerden çıkardıkları sonuçlar ele alınır. Öğrenciler, bilimsel bilginin gözlem ve çıkarım süreçlerine dayandığını öğrenirler. Canva kullanarak yapılan görsel sunumlar, modern bilim insanlarının gözlemlerini ve çıkarımlarını daha iyi anlamalarına yardımcı olur. Modern çağda bilimsel bilginin nasıl evrildiği ve zamanla nasıl değiştiği ele alınır. Öğrenciler, bilimsel bilginin sabit olmadığını ve sürekli değişime açık olduğunu öğrenirler. Prezi kullanarak yapılan yaratıcı ve etkileşimli sunumlar, öğrencilerin modern bilim insanlarının yaratıcı düşüncelerini ve buluşlarını keşfetmelerine yardımcı olur. Easelly kullanarak oluşturulan görsel temsiller, öğrencilerin modern bilim insanlarının farklı bilimsel yöntemlerini keşfetmelerine yardımcı olur. Modern bilim insanlarının bilimsel teorilerini ve kanunlarını anlatan YouTube videoları, öğrencilerin bu kavramları somut olarak anlamalarını sağlar.

11. Hafta Konu: Modern Çağlarda Bilim

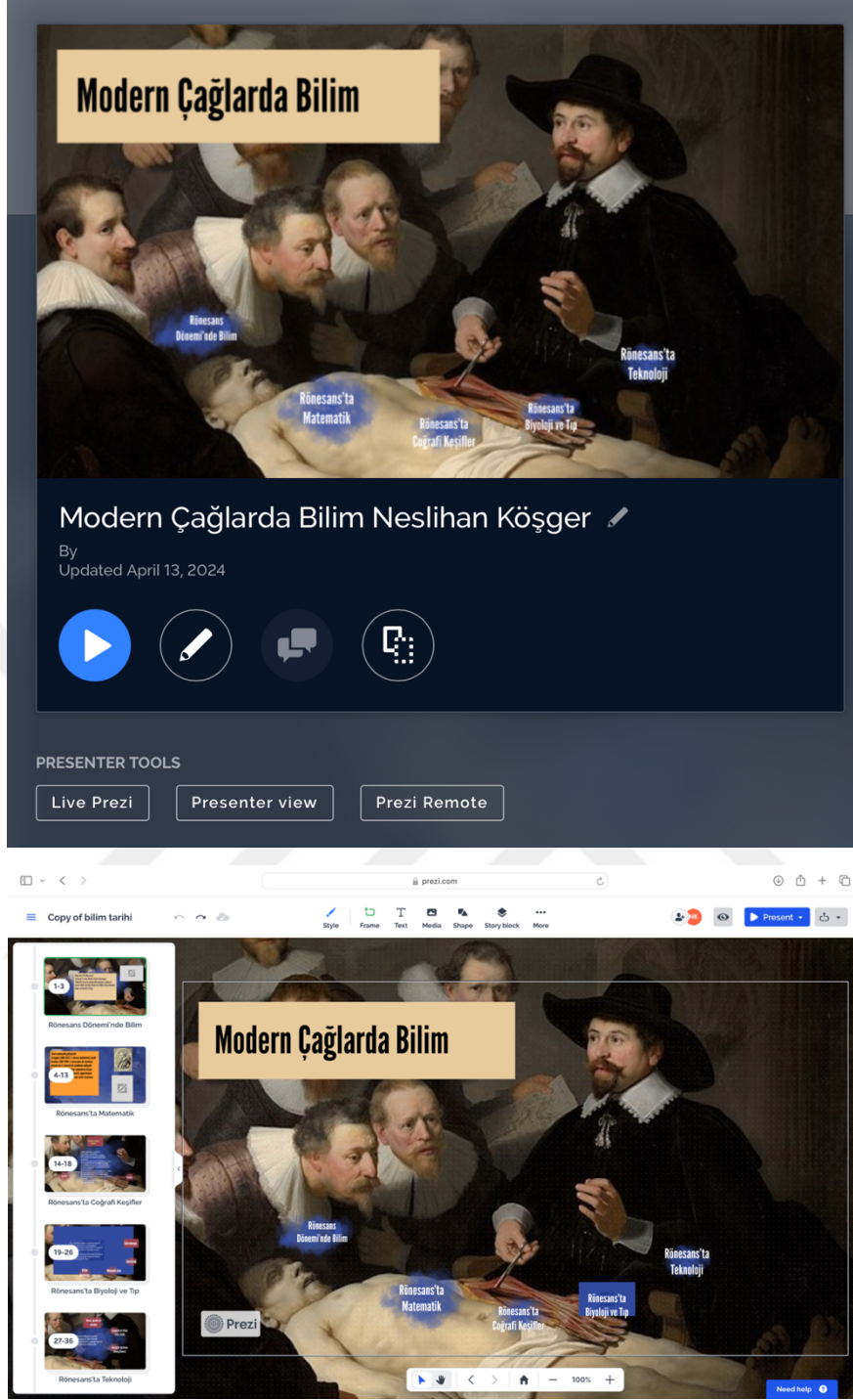
Kullanılan Uygulamalar: Zoom, WhatsApp, Google Classroom, youtube, Canva, Prezi, Easelly,



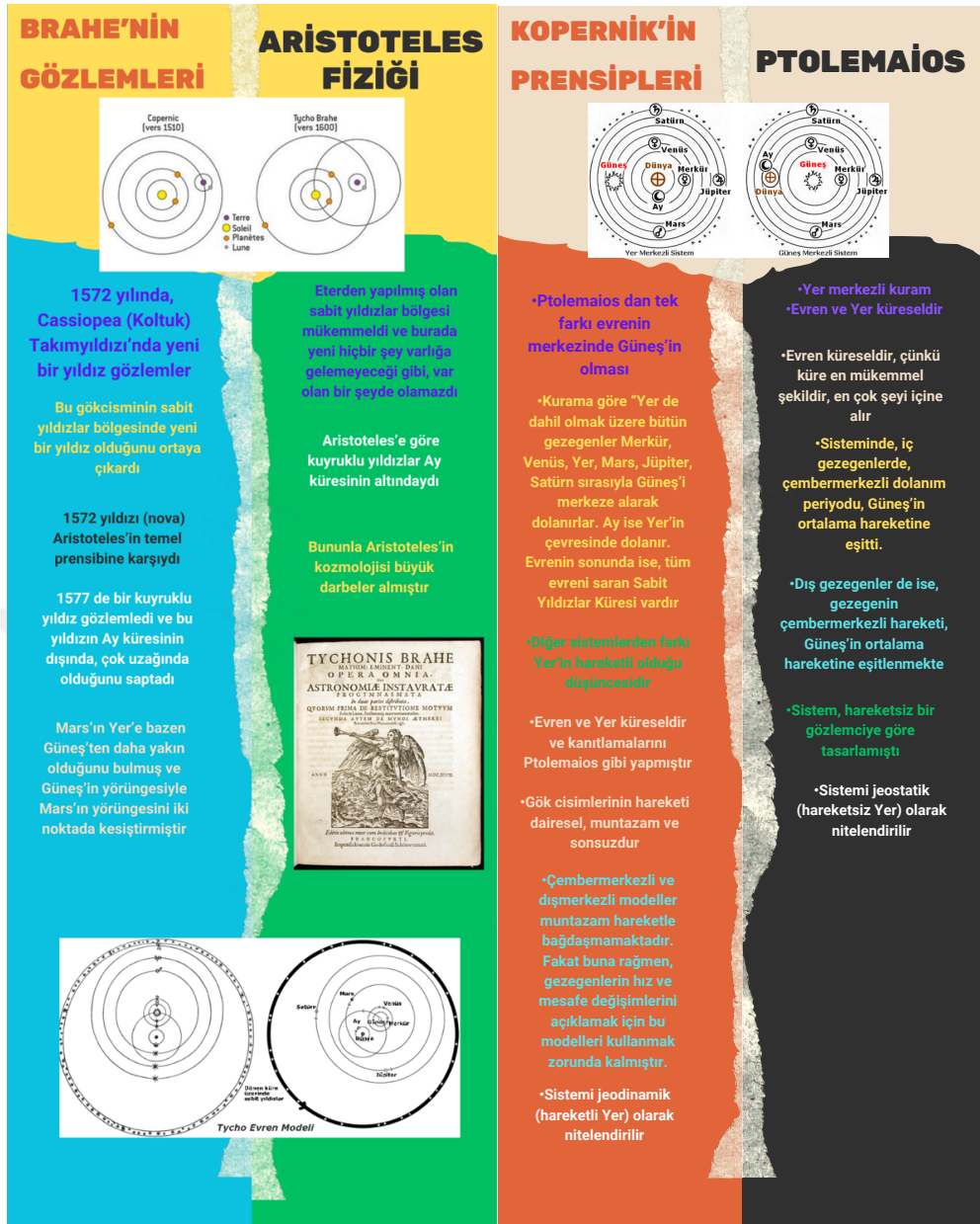
Şekil 3.38 Google Clasroom uygulaması ile paylaşılan ders içerikleri



Şekil 3.39 Google Clasroom uygulaması ile paylaşılan YouTube Leonardo Da Vinci ve Macellan Videosu



Şekil 3.40 Prezi Web 2.0 aracı ile hazırlanan içerik



Şekil 3.41 Easelly Web 2.0 aracı ile hazırlanan içerikler

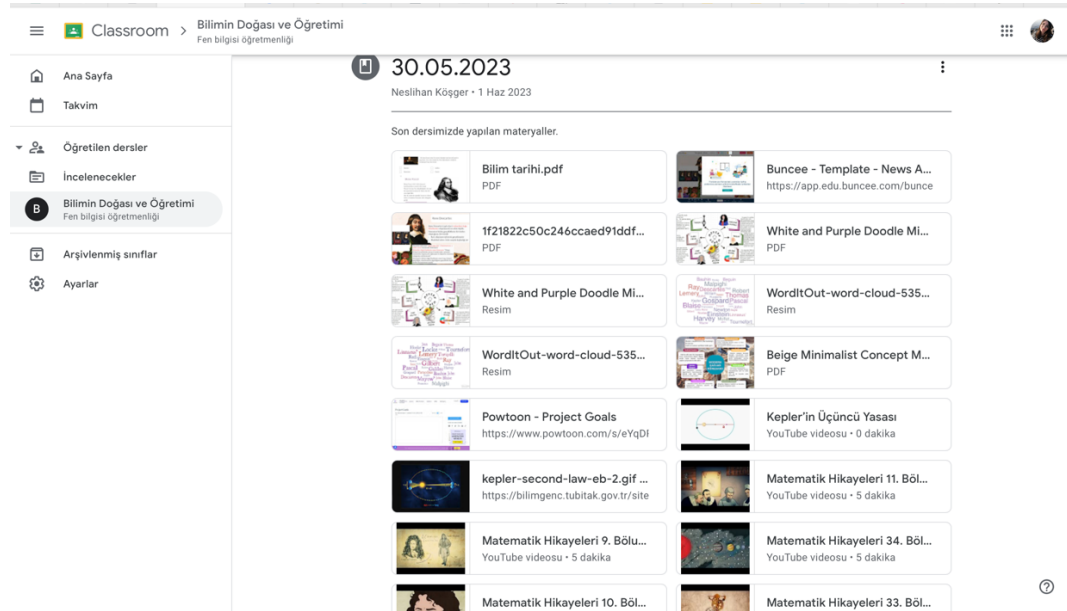
Uygulamanın 12. Haftası

Uygulamanın 12. haftası bilimin doğası ve öğretimi dersi saatinde deney grubu öğrencileri ile 2 ders saati boyunca 17. Ve 18. yy'da Bilim konusunu ele alınmıştır. Bu ders içeriği aynı zamanda. İlimin doğası alt boyutlarını kapsayıcı şekilde düşünülmüş ve tasarlanmıştır. Bu dönemde yapılan deneysel çalışmalar (örneğin, Newton'un hareket yasaları ve deneyleri) ele alınır. Bu, bilimsel bilginin deneyler ve gözlemlerle elde edildiğini gösterir. Kavram haritası araçları kullanarak bu bilim insanlarının gözlemlerini ve çıkarımlarını tartışmak, öğrencilerin gözlem ve çıkarım süreçlerini daha iyi anlamalarına yardımcı olur. 17. ve 18. yüzyılda bilimsel

bilginin nasıl evrildiği ve zamanla nasıl değiştiği ele alınır. Öğrenciler, bilimsel bilginin sabit olmadığını ve sürekli değişime açık olduğunu öğrenirler. Bu dönemdeki bilim insanlarının yaratıcı düşünme süreçleri ve bu süreçlerin bilimsel bilginin gelişimine katkıları ele alınır. Öğrenciler, bilimde hayal gücü ve yaratıcılığın önemini kavrarlar. Canva ve Buncee kullanarak yapılan yaratıcı ve görsel sunumlar, öğrencilerin bu bilim insanlarının yaratıcı düşüncelerini ve buluşlarını keşfetmelerine yardımcı olur. Bu dönemdeki bilim insanlarının geliştirdiği teoriler ve bu teorilerin nasıl oluşturulduğu ele alınır. Öğrenciler, teorilerin nasıl geliştirildiğini ve test edildiğini öğrenirler. Quizizz kullanarak yapılan etkileşimli sınavlar, öğrencilerin farklı bilimsel yöntemleri keşfetmelerine yardımcı olur. Powtoon kullanarak oluşturulan animasyonlar, bu bilim insanlarının teorilerini ve kanunlarını görsel olarak anlatmaya yardımcı olur. Bu dönemde bilimsel bilgiye ulaşmak için kullanılan farklı yöntemler ele alınarak, bilimde tek bir doğru metodun olmadığı vurgulanır. Öğrenciler, çeşitli bilimsel yaklaşımları öğrenirler.

12. Hafta Konu: 17. Ve 18. yy'da Bilim

Kullanılan Uygulamalar: Zoom, WhatsApp, Google Classroom, Quizizz, Canva, Buncee, Wordltout, kavram haritası araçları, Powton



Şekil 3.42 Google Classroom uygulaması ile paylaşılan ders içerikleri

QUIZZZ | çalışma sayfaları

Bilim tarihi
Toplam soru: 7
Çalışma sayfası süresi: 4dakika
Eğitmen adı: Neslihan Köşger

İsim
Sınıf
Tarih



1.

Ölüm önemli eseri olan De moto (Hareket üzerine) adlı eserini yayınladı. •De moto kitabında, dinamiği akışkan statik ile özdeşleştirmeyi denemişti.

a) Pascal
b) Newton
c) Descartes
d) Galileo

2.

Blaise Pascal

□Blaise Pascal (1623-1662) deneysel kanıtlamalarda en önemli rolü oynadı

□Pascal, bir tane 5m yüksekliğinde, bir tane de tepesinde kocaman bir balon olan iki civa tüpü dikti.

□Her iki halde de tepedeki hacim ne olursa olsun civasütunu boyunun sabit olduğunu gördü



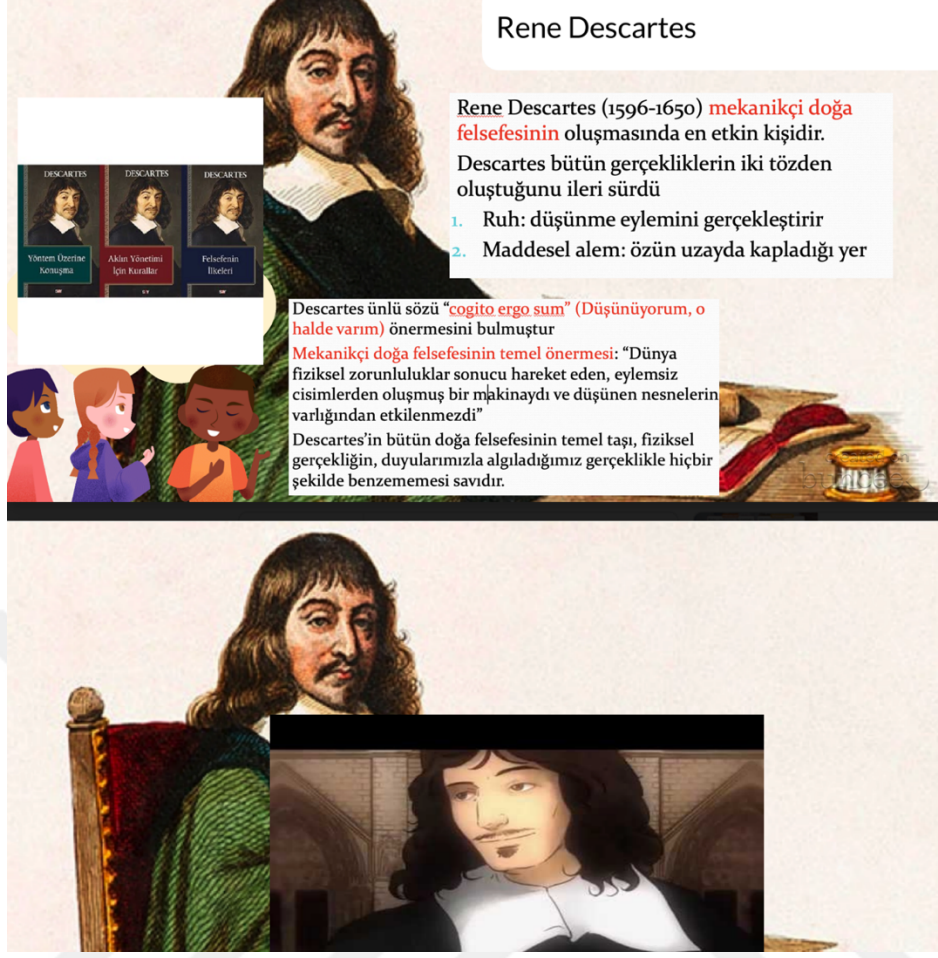


3.

Atmosferin basınç ya da ağırlığını değil, atmosferi bir sabit olarak alıp, tüpteki sıvının ağırlığını ölçtü. 1644 de ilk civalı barometreyi yaptı

a) Toricelli
b) Rene Descartes
c) Blaise Pascal
d) Robert Boyle

Şekil 3.43 Quizizz Web 2.0 aracı ile hazırlanan Osmanlı Dönemi değerlendirme içeriği



Rene Descartes

Rene Descartes (1596-1650) **mekanikçi doğa felsefesinin** oluşmasında en etkin kişidir. Descartes bütün gerçekliklerin iki tözden oluştuğunu ileri sürdü

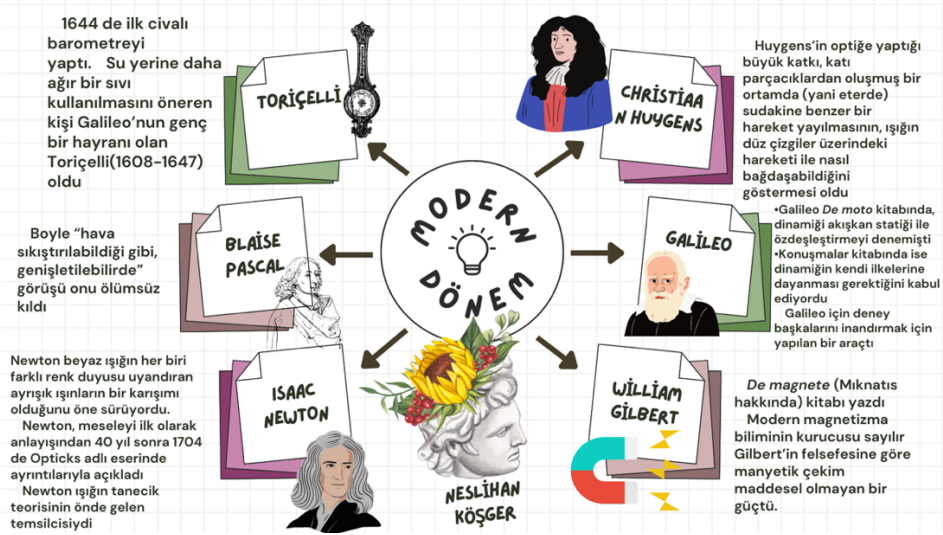
1. Ruh: düşünme eylemini gerçekleştirir
2. Maddesel alem: özün uzayda kapladığı yer

Descartes ünlü sözü "**cogito ergo sum**" (Düşünüyorum, o halde varım) önermesini bulmuştur

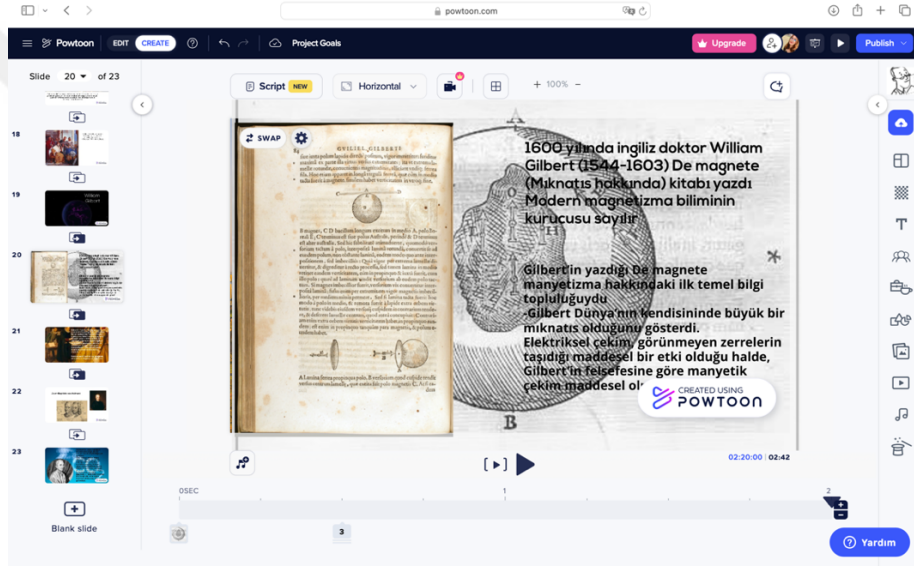
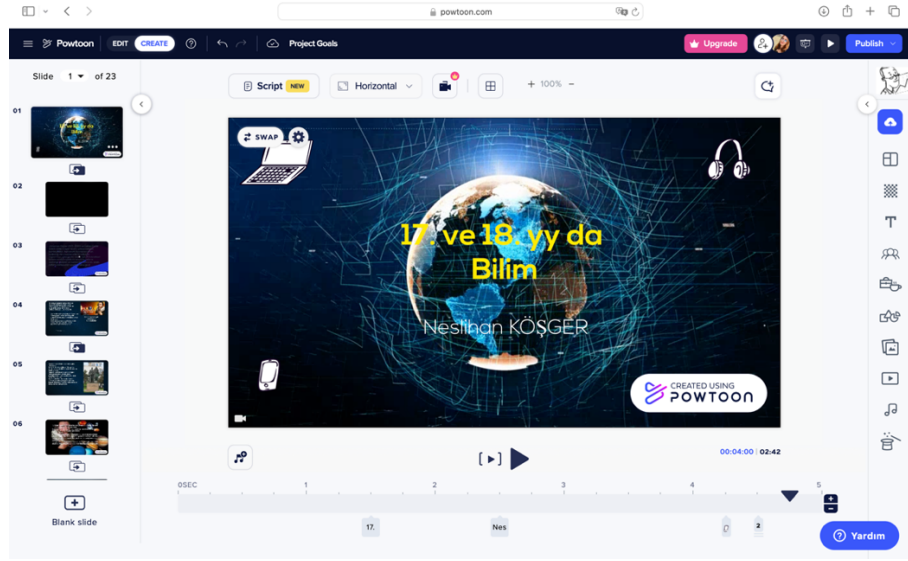
Mekanikçi doğa felsefesinin temel önermesi: "Dünya fiziksel zorunluluklar sonucu hareket eden, eylemsiz cisimlerden oluşmuş bir makineydi ve düşünen nesnelerin varlığından etkilenmezdi"

Descartes'in bütün doğa felsefesinin temel taşı, fiziksel gerçekliğin, duyularımızla algıladığımız gerçeklikle hiçbir şekilde benzememesi savıdır.

Şekil 3.44 Buncee Web 2.0 aracı ile hazırlanan içerikler



Şekil 3.45 Canva ve kavram haritası araçları ile ortak olarak hazırlanan içerikler.



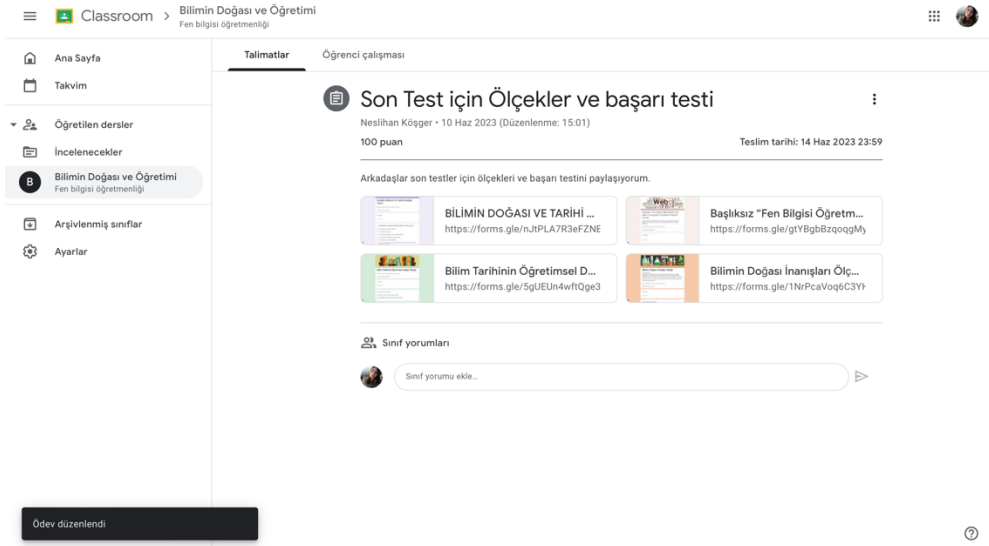
Şekil 3.48 Powtoon Web 2.0 aracı ile hazırlanmış içerikler

Uygulamanın 13. Haftası

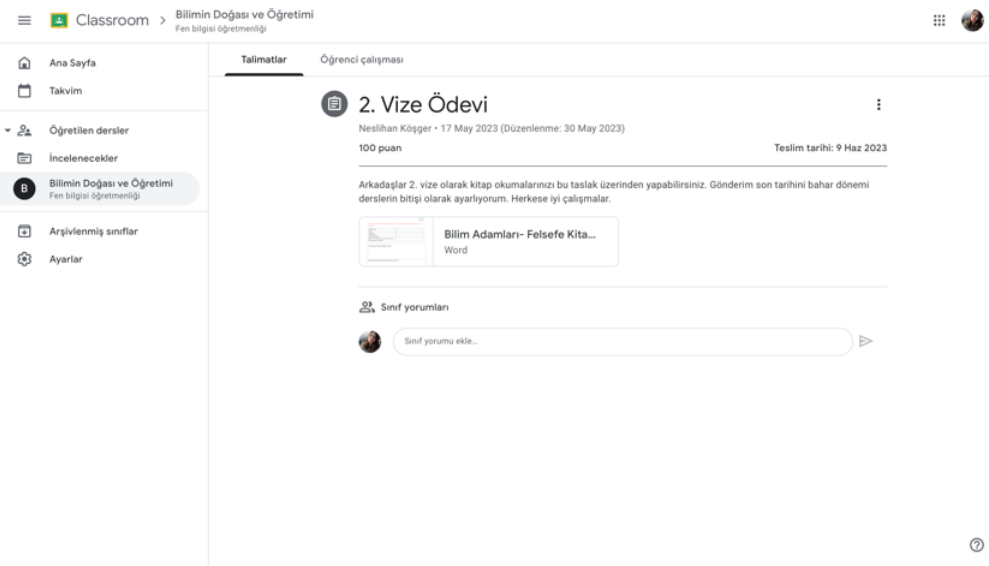
Uygulamanın 13. haftası bilimin doğası ve öğretimi dersi saatinde deney grubu öğrencileri ile 2 ders saati boyunca son testler ve ders değerlendirilmesi, kitap okuma analizlerinin teslim alınması gibi süreçler uygulanmıştır. Ders hakkında görüş ve düşünceler alınarak dersler tamamlanmıştır.

13. Hafta Konu: Son Testler ve Ders Değerlendirilmesi, Kitap Okuma Analizlerinin Teslim Alınması

Kullanılan Uygulamalar: Zoom, WhatsApp, Google Classroom, Google Form, Telegram



Şekil 3.49 Google Clasroom uygulaması ile paylaşılan son test ve başarı testi



Şekil 3.50 Google Classroom ile paylaşılan kitap okuma formu ve ölçekler

Şekil 3.51 Google Form uygulaması ile paylaşılan bilimin doğası başarı testi

3.5 Veri Toplama Araçları

Çalışmada karma yöntem deseni tercih edilmiştir. Dolayısıyla, hem nitel hem de nicel veri toplama araçları bir arada kullanılmıştır. Nicel verilerin toplanmasında Bilimin Doğası ve Tarihi Başarı Testi kullanılmıştır. Nitel verilerin toplanmasında ise, Web 2.0 Araçları ile İşlenen Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersine İlişkin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu, Web 2.0 Araçları ile Gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersine ait Felsefi Kitap Okuma Değerlendirme Formu kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan nicel ve nitel veri toplama araçlarıyla ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir.

3.6 Nicel Veri Toplama Araçları

Çalışmada nicel kısımda Web 2.0 araçları ile işlenen bilimin doğası ve öğretimi dersinin öğretmen adaylarının başarılarında etkisi araştırılmıştır. Bunun için Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Başarı Testi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

3.7 Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Başarı Testi

Araştırmada deney ve kontrol grubunda bulunan fen öğretmen adaylarının bilimin doğası dersine yönelik başarılarını ölçmek amacı ile kullanılan “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Başarı Testi” Göğebakan Yıldız ve Kıyıcı, (2016) tarafından

geliştirilmiştir. Bilimin doğası ve bilim tarihi başarı testinin amacı, öğrencilerin bilim ve bilimin evrimini anlama yeteneklerini değerlendirmektir. Bu test, öğrencilerin bilimin temel ilkelerini, bilimsel yöntemi ve bilim tarihindeki önemli olayları kavrayıp kavramadıklarını ölçmek için tasarlanmıştır. Ayrıca, öğrencilerin bilimle ilgili terimleri ve kavramları doğru bir şekilde kullanma yeteneklerini de test etmektedir. Bu sayede, öğrencilerin bilimsel düşünme ve analitik becerilerini değerlendirme ve geliştirme amaçlanmaktadır.

“Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Başarı Testi” kontrol ve deney grubunda yer alan öğretmen adaylarına ön test-son test olarak uygulanmıştır. Ölçek Ek’ler bölümünde verilmiştir. Ölçek 25 soru ve 5 seçenekten oluşmaktadır. Fen öğretmen adaylarının puan hesaplaması doğru cevapladıkları sayısı toplanarak hesaplanmıştır. Kıyıcı (2016) tarafından hazırlanan başarı Testin güvenirlik katsayısı 0.75, ayırtıcılık gücü ortalama değeri 0.41 ve ortalama zorluk düzeyi 0,55 olarak belirlenmiştir.

3.8 Nitel Veri Toplama Araçları

Araştırmanın nitel kısmında fen öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları ile işlenen bilimin doğası ve öğretimi dersine yönelik görüşleri ve önceki düşüncelerindeki değişim araştırılmıştır. Aynı zamanda ders ile birlikte ilgi duydukları felsefe ve bilim kitapları hakkındaki analizleri ve okuma sürecindeki deneyimleri araştırılmıştır. Bunları tespit etmek için nitel veriler toplanmıştır. Web 2.0 Araçları ile İşlenen Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersine İlişkin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ve Web 2.0 Araçları ile Gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersine ait Felsefi Kitap Okuma Değerlendirme Formu olmak üzere iki nitel veri toplama aracı kullanılmıştır.

3.9 Web 2.0 Araçları ile İşlenen Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersine İlişkin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırmada deney grubunda bulunan fen öğretmen adaylarına Web 2.0 araçları ile işlenen bilimin doğası dersine yönelik görüşlerini almak için “Web 2.0 Araçları ile İşlenen Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersine İlişkin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” geliştirilmiştir. Fen bilimleri öğretmenleriyle yapılan çalışmada, ders anlatımlarının ardından yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilerek araştırmacının ders anlatımları sırasındaki gözlemlerine, notlarına ve ders

planlarına dayanarak hazırlanmıştır. Ancak, elde edilen gözlem sonuçlarına göre, her öğretmene ders planlarıyla ilgili ek sorular da yöneltilmiştir, görüşmenin seyrine göre şekillenmiştir. Yarı yapılandırılmış soruların oluşturulması aşamasında iç geçerliliğin sağlanması için, tez danışmanının yanı sıra, Bilimin Doğası eğitimi alan iki uzmandan geri bildirimler alınmış ve görüşme soruları bu geri bildirimler doğrultusunda son şeklini almıştır. Tüm görüşme soruları Ek-3'te sunulmuştur.

Görüşme yapılacak fen öğretmen adaylarıyla uygun zamanlarında görüşme günü ve saati ayarlanarak görüşmelere başlandı. Görüşmeler, Zoom üzerinden görüntülü olarak yapıldı ve katılımcıların izniyle video kaydı alındı. Görüşmeler genellikle 30 ila 35 dakika arasında sürdü. Bu görüşmelerin amacı, öğretmenlerin Bilimin Doğası ve Öğretimi eğitimini Web 2.0 araçlarıyla entegre edilmesi hakkındaki, deneyim ve görüşlerini ortaya çıkarmak ve gözlem ve ders planlarından elde edilen verileri kendi onaylamaları ile doğrulamaktır. Elde edilen yarı yapılandırılmış görüşmeler içerik analizine tabi tutularak analiz edilmiştir.

3.10 Web 2.0 Araçları ile Gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersine ait Felsefi Kitap Okuma Değerlendirme Formu

Araştırmada deney grubunda bulunan fen öğretmen adaylarına Web 2.0 araçları ile işlenen bilimin doğası dersinde “Web 2.0 Araçları ile Gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersine ait Felsefi Kitap Okuma Değerlendirme Formu” geliştirilmiştir. Bilimin doğası dersinde felsefi ve bilim insanlarının kitaplarını okutmak öğretmen adaylarının bilimsel düşüncenin temelini oluşturan prensipleri ve yaklaşımları anlamalarında, bilimsel bilginin geçmişini anlamalarında etkisi olup olmadığını tespit etmek amacıyla kendi seçtikleri kitaplara yönelik analizleri incelenmiştir. Kitaplarda belli başlı felsefi ve bilimsel ideolojilerin tespit edilmesi, kitapları tercih etme sebepleri, kitabın içeriği hakkında bilgiler ve okudukları kitapların olumlu ve olumsuz özelliklerinin neler olduğu sorgulanmıştır. Ayrıca okudukları kitapların fen kazanımları ve eğitimde yer alan yöntem ve tekniklerle ilişkilendirmeleri istenerek kitabı derinleştirmeleri ve detaylı analiz yapmaları hedeflenmiştir. Hazırlanan “Web 2.0 Araçları ile Gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersine ait Felsefi Kitap Okuma Değerlendirme Formu” ile felsefeye

ve bilim tarihine yönelik artan ilgilerini de ölçmeye çalışırken ders sonunda öğrendiklerini de gösterebilmeleri amacıyla hazırlanmıştır.

Açık uçlu soruların oluşturulması aşamasında iç geçerliliğin sağlanması için, tez danışmanının yanı sıra, Bilimin Doğası eğitimi alan iki uzmandan geri bildirimler alınmış ve görüşme soruları bu geri bildirimler doğrultusunda son şeklini almıştır. Tüm sorular Ek-3'te sunulmuştur. Elde edilen açık uçlu sorulara verilen cevaplar frekans analizlerine tabi tutularak analiz edilmiştir.

3.11 Verilerin Analizi

Bu bölümde araştırmada kullanılan verilerin analizi ile ilgili bilgi verilecektir. Araştırmanın alt sorunlarını daha detaylı bir şekilde incelemek için çeşitli veri toplama yöntemleri kullanılmıştır. Hangi araştırma sorusuna cevap bulmak için hangi veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı aşağıda belirtilmiştir:

Tablo 3.2 Alt problemlere göre veri toplama araçları, veri toplama zamanı ve veri analizi

Alt Problemler	Veri Toplama Araçları	Veri Toplama Zamanı	Veri Analizi
1. Web 2.0 Araçları kullanılarak işlenen bilimin doğası ve öğretimi dersinde, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının uygulama öncesinde ve sonrasında Bilimin doğası ve bilim tarihi başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?	Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Başarı Testi	Uygulama Öncesinde ve Sonrasında	Normallik Analizi, Bağımsız t-testi,
2. Web 2.0 Araçları kullanılarak işlenen bilimin doğası ve öğretimi dersinde, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının uygulama sonrasında Web 2.0 araçları ile işlenen bilimin doğası ve öğretimi dersine yönelik görüşleri nelerdir?	Web 2.0 Araçları ile İşlenen Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersine İlişkin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	Uygulama Sonrasında	İçerik Analizi

Tablo 3.3 Alt problemlere göre veri toplama araçları, veri toplama zamanı ve veri analizi (devamı)

3. Web 2.0 Araçları kullanılarak işlenen bilimin doğası ve öğretimi dersinde, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının uygulama sonrasında felsefe ve bilim kitaplarına ilgileri ve analizlerine yönelik görüşleri nelerdir?	Web 2.0 Araçları ile Gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersine ait Felsefi Kitap Okuma Değerlendirme Formu	Uygulama Sonrasında	İçerik Analizi
--	--	---------------------	----------------

Bu çalışma, bir deney grubu ve bir kontrol grubu olmak üzere iki grup üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bilimin doğası ve öğretimi dersi kapsamında, deney grubundaki fen bilimleri öğretmen adaylarına 13 hafta boyunca Web 2.0 araçları kullanılarak dersler işlenirken, kontrol grubundaki öğretmen adaylarına geleneksel öğretim yöntemleriyle eğitim verilmiştir. Çalışma süresince, öğretmen adaylarının Bilimin Doğası İnançları, fen öğretmenlerinin Web 2.0 araçlarını kullanım kriterleri, bilimin doğası ve bilim tarihi başarılarındaki değişimler karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bağımsız değişken öğretim yöntemidir, bağımlı değişkenler ise öğrenci puanlarına ait "Bilimin Doğası ve Tarihi Başarı Testi" (ön ölçüm ve son ölçüm), "Fen Bilgisi Öğrenmelerinin Web 2.0 Araçlarını Kullanım Kriterleri Formu" (ön ölçüm ve son ölçüm), "Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği" (ön ölçüm ve son ölçüm) puanlarıdır. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkilerinin neden-sonuç ilişkisi bakımından incelendiği çalışmalarda, araştırmacının kontrolünde ilerleyen ve sonuçta verilerin elde edildiği model deneysel desen olarak adlandırılır. Çalışma grupları var olan gruplardan seçildiği için deneysel desen yarı deneysel olarak kabul edilir (Büyüköztürk, 2014). Hazır gruplar kullanıldığı için araştırma yarı deneysel niteliktedir. Nitel Araştırma yöntemlerinden deney grubu ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır. Web 2.0 araçları ile işlenen bilimin

doğası ve öğretimi dersine ilişkin yarı yapılandırılmış görüşler alındıktan sonra analiz edilmiştir. Aynı zamanda ders sonrası her öğretmen adayının ders kapsamında felsefe ve bilim kategorisinde kitaplar okutulmuş ve bu kitaplarla ilgili görüşlerin de alınmasıyla nitel araştırma tamamlanmıştır.

3.12 Nicel Verilerin Analizi

Çalışmada, nicel veri toplama araçları olarak Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Başarı Testi, Web 2.0 Araçları Kriterleri Formu ve Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizi sırasında, verilere ait ortalama, standart sapma, yüzde, frekans gibi betimsel istatistik değerleri de elde edilmiştir. Ayrıca, araştırmanın istatistiksel analizleri SPSS 22.0 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3.13 Nitel Verilerin Analizi

İçerik analize tabi tutulan görüşme soruları analiz edilirken öncelikle toplanan verilerin anlamlı bileşenleri tanımlanır, bu bileşenler analiz edilir ve benzer verileri belirli başlıklar altında düzenlenir. Her veri dikkatle analiz edilip kodlanır, kodlama sürecinde kategoriler oluşturulur ve frekanslar hesaplanır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Araştırmada öğretmen adaylarının verdikleri görüşler incelenerek benzer sayılabilecek görüşler bir araya getirilerek kodlar oluşturulmuştur. Birbiriyle bağlantılı kodlar ise kategoriye oluşturmuştur. Elde edilen kodların frekans değerleri de analiz edilmiştir. Öğretmen adayları birden fazla kod kullanarak da cevap verebilmiştir.

3.14 Geçerlilik ve Güvenirlilik

2023-2024 eğitim-öğretim yılında gerçekleştirilecek ana uygulama çalışması için ilk olarak Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Etik Kurulu'ndan gerekli izinler alınmıştır (EK 1). Çalışma grubundaki tüm öğrencilere, araştırmaya katılımlarının gönüllü olduğu, çalışmanın amacı, süresi, aşamaları ve toplanan verilerin kullanımı hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin gerçek isimleri kullanılmamış, bunun yerine her bir öğrenciye etik kurallara uygun olarak bir kod verilerek rapor edilmiştir. Araştırmada güvenirliliğin belirlenmesi için Miles ve Huberman, (1984) tarafından önerilen güvenirlilik formülünden yararlanılmıştır.

Görüşmeden elde edilen veriler, verileri araştırmacıdan bağımsız olarak inceleyen ve kodlayan başka bir alan uzmanına gönderilmiştir. Sonrasında araştırmacı ve uzman birlikte her sorunun cevabını ayrı ayrı incelemişlerdir. Bu sırada araştırmacı ve uzman işaretlemelerinden “Görüş Birliği” ve “Görüş Ayrılığı” sayıları belirlenmiş, güvenilirlik kat sayısı fikir birliği bulunanların, fikir birliği bulunan ve fikir birliği bulunmayanların toplamına bölünüp 100 ile çarpılmasıyla hesaplanmıştır. Hesaplanan değerin en az 70 olması gerekmektedir (Miles ve Huberman, 1984). Bu doğrultuda, görüşme sorularının güvenilirlik yüzdeleri her soru için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelere ait hesaplanan güvenilirlik kat sayısı ortalama değer %91 olarak elde edilmiştir. Bununla birlikte açık uçlu sorulara ait hesaplanan güvenilirlik kat sayısı ortalama değer %95 olarak elde edilmiştir. Ayrıca tablo biçiminde sunulan verilerin altına açıklamalar yapılmış ve öğretmenlerin görüşlerinden doğrudan alıntılar yapılmıştır.

Bir diğer önemli boyut ise 13 hafta boyunca kullanılan; Animasyon-gif araçları, Bubbl.us, Buncee, Canva, Easily, Edwordle, Emaze, Genialy, Google clasroom, Google Drive, Google forms, Kahoot, Learningaps, Mentimeter, Mindmeister, Mindmup, Nearpod, Padlet, Pinterest, Pixton, Popplet, Powtoon, Prezi, Quiziz, Socrative, Sophosakademi (blog), Anadolutudam(blog). Çekiçlefeelsefe(blog), Spiderscribe, Telegram, Vengage, Visme, Web siteleri, WhatsApp, Wikipedia, Word Art, Wordltout, WordPress, Wordwall, Youtube, Zoom Web 2.0 araçları aracılığı ile oluşturulan ders şema, sunum, sınav ve etkinliklerinin her biri herkese açık ücretsiz ve halka açık kısımları kullanılarak oluşturulmuştur. Bu görsel ve etkinlik içerikleri araştırmacının kendi tasarımları olduğu için kullanılırken izin alarak kullanılması gerekmektedir.

4 BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde; Web 2.0 araçları ile gerçekleştirilen bilimin doğası ve öğretimi dersi uygulama sürecinde, veri toplama araçları ile elde edilen verilerin analiz sonuçları ortaya konulmaktadır. Bilimin Doğası İnanışları Ölçeği, Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Web 2.0 Araçlarını Kullanım Kriterleri Formu, Bilimin Doğası ve Tarihi Başarı Testi aracılığıyla nicel veriler; bilimin doğası ve öğretimi sürecinde yararlanılan Web 2.0 araçlarına ilişkin yarı yapılandırılmış görüşme formu ve felsefi kitap okuma değerlendirme formu araçlarıyla nitel veriler elde edilmiştir. Elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda ulaşılan bulgulara bu bölümde yer verilmiştir. Araştırma bulguları çalışmaya ait alt problemler dikkate alınarak sunulmuştur.

4.1 Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

“Bilimin doğası ve öğretimi dersinde, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının uygulama öncesinde ve sonrasında Bilimin doğası ve bilim tarihi başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” araştırma sorusuna ait bulgulara bu başlık altında yer verilmiştir.

4.1.1 Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Başarı Testine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde kontrol ve deney gruplarına ilişkin “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Başarı Testi” ön test ve son test sonuç ve analizleri bulunmaktadır. Akademik başarı testinden elde edilen puanlarla ilgili olarak, bağımlı grup t-testi uygulanabilmesi için gereken normallik varsayımının sağlanması için önemli bir adım olarak, öncelikle ön test ve son test değerlerinin hem kontrol hem de deney gruplarında normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Bu amaçla Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri kullanılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.1 'de sunulmuştur.

Tablo 4.1 Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Başarı testi normallik analizi sonuçlarına ait bulgular

Grup	Kolmogorov-Smirnov		Shapiro-Wilk	
	Test Değeri	P Değeri	Test Değeri	P Değeri
Kontrol Öntest	0.135	0.066	0.950	0.075
Deney Öntest	0.134	0.068	0.953	0.097
Kontrol Sontest	0.124	0.121	0.944	0.047
Deney Sontest	0.114	0.200	0.908	0.003

Tablo 4.1 incelendiğinde, kontrol grubunun ön test ve deney grubunun ön-son test puanlarının $p>0,05$ koşulunu karşıladığı ve normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Ancak, kontrol grubunun son test puanları $p>0,05$ koşulunu karşılamadığı için normal dağılım göstermemektedir. Bu nedenle, verilerin analiz sürecinde kontrol grubunun son test puanlarını içeren analizlerde non-parametrik, diğer test puanlarının analizinde ise parametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Bağımsız örneklem t-testi, deney ve kontrol gruplarının ön test verilerini analiz etmek için kullanılmıştır. Bağımlı örneklem t-testi ise deney grubundaki öğretmen adaylarının ön test-son test verilerini analiz etmek için uygulanmıştır.

Fen öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları destekli bilimin doğası ve öğretimi dersinde uygulanan “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Başarı Testi” puan değerlerinin değişimi incelenmiştir. Bu doğrultuda ölçek verilerinden elde edilen puanlar analiz edilmiştir ve bulgular sunulmuştur. Akademik başarıyı değerlendirmek amacıyla gruplar arasındaki farklılığın incelendiği bağımsız grup t-testi sonuçları Tablo 4.2' de sunulmuştur.

Tablo 4.2 “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Başarı Testi” ilişkin bağımsız örneklem t testi sonuçları

Gruplar	N	Öntest		Sontest		t-testi		
		$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	t	sd	p
Deney	40	45.50	9.044	80.80	14.067	-3.761	78	0.000*
Kontrol	40	41.80	9.626	70.20	10.943	-1.772	78	0.080

*p<0.05

Tablo 4.2' de deney ve kontrol gruplarının başarı testinden elde ettikleri puan ortalamaları ve bağımsız grup t-testi sonuçları verilmiştir. Bulguları değerlendirdiğimizde, uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarının ön test puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir. Uygulama sonrasında kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamalarında önemli bir değişim gözlenmemiştir. Ancak deney grubu öğrencilerinin puan ortalamalarında belirgin bir artış olduğu gözlemlenmiştir. İki grup arasındaki başarı testi ortalama puanlarındaki değişikliklerin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını incelemek için bağımsız grup t-testi uygulanmıştır.

Bağımsız grup t-testi sonuçlarına göre, deney grubunun p değeri (p=0.00) 0.05'ten küçük olduğundan, deney grubu öğrencilerinin ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu durum, deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının uygulama sonrasında arttığını göstermektedir.

Kontrol grubu için bağımsız grup t-testi sonuçlarına bakıldığında ise p değeri (p=0.080) 0.05'ten büyük olduğundan, kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Bu bulgu, mevcut öğretim programıyla ders işlenen kontrol grubundaki öğrencilerin başarı testi sonuçlarında belirgin bir ilerleme kaydetmediğini ortaya koymaktadır.

Bu bağlamda, “Bilimin Doğası ve Öğretimi” dersinin Web 2.0 araçları ile işlenmesinin öğrencilerim akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

4.2 İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Bilimin doğası ve öğretimi dersinde, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının uygulama sonrasında Web 2.0 araçları ile işlenen bilimin doğası ve öğretimi dersine yönelik görüşleri nelerdir?

Web 2.0 Araçları ile İşlenen Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersine İlişkin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu Analizleri

4.2.1 Web 2.0 Araçları ile İşlenen Dersin Olumlu ve Olumsuz Yönlerine İlişkin Görüşleri

Fen bilimleri öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları kullanılarak çevrimiçi işlenen “Bilimin Doğası ve Öğretimi” dersine yönelik olumlu ve olumsuz görüşlerine ilişkin bulgular Tablo 4.3’de gösterilmiştir.

Tablo 4.3 Web 2.0 araçları ile gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi dersinin olumlu yönlerine ilişkin bulgular

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersinin Web 2.0 Aracıyla İşlenmesine Ait Görüşler	Olumlu Yönleri	Etkileşimi (İnteraktif) Arttırma	28
		Akılda Kalıcılığın Arttırma	25
		İlgi Çekici Olma	19

Tablo 4.3 Web 2.0 araçları ile gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi dersinin olumlu yönlerine ilişkin bulgular (devamı)

	Eğlenceli Olma	16
	Öğrenmeyi Kolaylaştırma	13
	Derse Tutumu Arttırma	13
	Görsellerle Öğrenme Kolaylığı Sağlama	9
	Bilgilerin Somutlaştırılma	8
	Dersin Akıcılığının Sağlama	7
	Zaman Tasarrufu Sağlama	5
	Hayal Gücünü Geliştirme	3

Tablo 4.3 incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları ile çevrimiçi işlenen bilimin doğası ve öğretimi dersine yönelik olumlu görüşleri yer almaktadır. Olumlu görüşler kategorisi altında öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde 40 öğretmen adayından 28'i etkileşimi arttırmasını, 16'sı eğlenceli olmasını, 13'ü öğrenmeyi kolaylaştırdığını, 25'i öğrendiklerinin akılda kalıcı olduğunu, 19'u ilgi çekici olmasını, 13'ü derse karşı tutumu ve adaptasyonu arttırmasını, 9'u görseller sayesinde öğrenme kolaylığı sağlamasını, 7'si akıcı ders işleme olanağı sağlamasını, 5'i zaman tasarrufu sağlamasını ve 3'ü de hayal gücünü geliştirmesini bilimin doğası ve öğretimi dersinin Web 2.0 araçları ile işlemenin olumlu yanı olarak gördüğünden belirtmiştir. Birinci soruya verilen öğrenci cevaplarından bazılarına aşağıda yer verilmiştir:

Ö₂ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Evet düşünüyorum, normalde tekdüze anlatıma ders işlenecekti ve sıkıcı olacaktı ama bu ders daha verimli geçti, daha kalıcı öğrenmeyi sağladı ve bilgileri somutlaştırmamızı sağladı.*” şeklinde görüşünü açıklamaktadır.

Ö₅ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Evet kesinlikle, sözel derslerde sıkılırdım ve ilgim yoktu dersin Web 2.0 araçları ile işlenmesi kalıcı öğrenmeyi sağladı, etkileşimi arttırdı ve kolay ulaşılabilirdi aynı zamanda ilgi çekici ve eğlenceliydi.” şeklinde görüşünü açıklamaktadır.

Ö₉ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Kesinlikle düşünüyorum, ilgimizi arttırdı, sözel derste adapte olmak zorken Web 2.0 araçları ile işlenmesi ilgiyi ve motivasyonumuzu arttırdı.” şeklinde görüşünü açıklamaktadır.

Ö₁₃ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Elbette düşünüyorum, youtube videoları ve çizgi romanlar bilginin akılda kalıcılığını çok arttırdı. Buradaymışçasına gibi bir anlatım sağlayarak görselleştirmeye ve somutlaştırmaya yardımcı oldu.” şeklinde görüşünü açıklamaktadır.

Ö₁₆ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Evet olumlu, Web 2.0 araçları dersi monotonluktan çıkardı derse olan etkileşimli arttırdı, eğlenceliydi, zaman tasarrufu sağladı kısa bir anlatımla akıcı bir öğrenme sağladı.” şeklinde görüşünü açıklamaktadır.

Ö₁₉ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Olumlu olduğunu düşünüyorum. Sözel bir ders olmasına rağmen etkileşim arttırdı. Online olması bu araçların kullanımı çok rahat ve kolay oldu, Web 2.0 ile güdülenmeyi arttırdı, katılımı arttırdı, dönütler daha iyi alındı, tartışma ortamı sağladı.” şeklinde görüşünü açıklamaktadır.

Ö₂₃ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Faydalıydı, merak uyandırıcıydı, ilgi çekici, görselleştirme açısından da çok etkiliydi, Çok ilgi çekiciydi, sunum ara yüzleri de çok merak uyandırıcıydı.” şeklinde görüşünü açıklamaktadır.

Ö₂₉ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Evet, daha aktif katılımı sağlıyor. Dinleme ve iletişim becerilerini arttırıyor. Daha teknoloji odaklı ilerlememizi teknoloji ile iç içe olmamızı sağlıyor. Soru cevaplar ve pek çok etkinlik kalıcı öğrenmeyi ve kısa sürede öğrenmemizi sağladı.” şeklinde görüşünü açıklamaktadır.

Ö₃₅ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Olumlu yönleri var, derste farklı araçlar görmek konunun anlatılırken farklı bakış açıları görmemiz ve daha iyi anlamamızı sağladı. Farklı gözlem ve yöntemle, ilgi çekici ve merak uyandırıcıydı, derse katılımı arttırdı, avantaj sağladı, etkin katılımı arttırdı.” şeklinde görüşünü açıklamaktadır.

Ö₃₈ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Olumlu yönleri kesinlikle oldu, kavramsallaştırmayı, somutlaştırmayı akılda kalıcılığı, aktif katılımı sağladı. Web 2.0 araçlarının kolay kullanımını gördük, teknolojiye olumlu bakış açısı geliştirdim ve hayal gücüm genişledi.*” şeklinde görüşünü açıklamaktadır.

Ö₄₀ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı ise: “*Evet tabii, kalıcı, interaktif öğrenme sağladı. Görselleştirmeye yardımcı oldu etkileşimi arttırdı. Etkileşimli oyunların yarışma ruhu rekabeti arttırdı, eğlenceli ortam sağladı.*” şeklinde görüşünü açıklamaktadır.

Tablo 4.4 Web 2.0 araçları ile gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi dersinin olumsuz yönlerine ilişkin bulgular

Tema	Kategori	Kod	Frekan s
Bilimin doğası ve öğretimi dersinin, Web 2.0 araçları ile yapılmasına Ait Görüşleri	Olumsuz Görüşler	Online ortam yerine yüz yüze ortam olmalı	5
		Eğitmen açısından uğraştırıcı ve zaman alıcı	4
		Teknolojiye çok fazla maruz bıraktı	3
		Çok zaman alıcı	3
		Çok fazla Web 2.0 aracı dikkat dağıtıcı oldu	2
		Görselin sık kullanımı dikkat dağıtıcı	1
		Çok renkli olması dikkat dağıtıcı	1

Tablo 4.4 incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları ile çevrimiçi işlenen bilimin doğası ve öğretimi dersine yönelik olumsuz görüşleri yer

almaktadır. Olumsuz görüşler kategorisi altında öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde 40 öğretmen adayından 5'i Online ortam yerine yüz yüze ortam dersin işlenmesi gerektiğini, 4'ü Eğitmen açısından uğraştırıcı ve zaman alıcı olduğunu, 3'ü Teknolojiye çok fazla maruz bıraktığını ve çok zaman alıcı olduğunu, 2'si Çok fazla Web 2.0 aracı kullanımının dikkat dağıtıcı olduğunu ve 1'i Görselin sık kullanımının ve çok renkli olmasının dikkat dağıtıcı olduğu şeklinde verdikleri cevaplar ile bilimin doğası ve öğretimi dersinin Web 2.0 araçları ile işlemenin olumsuz yanı olarak gördüğünden belirtmiştir. İkinci soruya verilen öğrenci cevaplarından bazılarına aşağıda yer verilmiştir:

Ö₄ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Öğretim elemanı için emek ve zaman gerektiriyor. Öğrenci etkileşimi az oldu daha çok değerlendirme sorusu eklenebilirdi.”* şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Ö₅ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Çok Web sitesi ve araç olduğu için hepsini tek tek takip etmek zor oldu.”* şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Ö₇ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Ücretli uygulamaların olması internetin olmadığı durumlarda sıkıntılı olabiliyor.”* şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Ö₁₂ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Teknoloji ile çok fala iç içe olmak olumsuz olabiliyor. Aktif soru cevap yapılmaması ve bireysel olması olumsuz olabiliyor.”* şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Ö₁₆ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Sınıf ortamında olsaydı daha verimli olabilirdi. Yüz yüze daha etkileşimli ve soruların sorulması artardı bunun dışında olumluydu.”* şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Ö₁₈ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Sürekli dijital ortamda öğrenme sağladığımız için adapte olmakta zorluk yaşadık, ve teknolojiye fazla maruz bıraktı.”* şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Ö₂₃ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Her zekâ alanına hitap etmediği için olumsuz olabilir ve internet sıkıntısı olduğunda erişimde sıkıntı oluyor.”* şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Ö₃₂ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Çok fazla görsel ve videoların kullanılması biraz dikkatimi dağıttı onun dışında etkiliydi.”* şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Ö₃₇ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı ise: “Hazırlayan için çok fazla zaman alıcı ve uğraştırıcı. Bilmediğimiz Web 2.0 araçlarına alışmak da zaman aldı.” şeklinde görüşünü belirtmiştir.

4.2.2 Web 2.0 Araçları ile İşlenen Dersin Öğrenme Türlerine Olan Etkilerine İlişkin Görüşleri

Fen bilimleri öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları kullanılarak çevrimiçi işlenen “Bilimin Doğası ve Öğretimi” dersinin öğrenme türlerine açısından olumlu yanlarını düşünmeye ilişkin bulgular Tablo 4.5’ te gösterilmiştir.

Tablo 4.5 Web 2.0 Araçları ile Gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi dersin öğrenme türlerine olan etkilerine ilişkin bulgular

	Evet	Hayır	Kararsızım
Bilimin doğası ve öğretimi dersinin, Web 2.0 araçları ile yapılmasının öğrenme türünüz açısından olumlu yönleri olduğunu düşünüyor musunuz	40	0	0
Toplam	40	0	0

Tablo 4.6 Web 2.0 araçları ile gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi dersi öğrencilerinin öğrenme türlerine olan etkilerine ilişkin bulgular

Web 2.0 Araçları ile İşlenen Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersinde Görüşmeye Katılan Öğretmen Adaylarının Öğrenme Türleri	Frekans
Görsel öğrenme	37

Tablo 4.6 Web 2.0 araçları ile gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi dersi öğrencilerinin öğrenme türlerine olan etkilerine ilişkin bulgular (devamı)

İşitsel Öğrenme	13
Kavram haritası veya zihin haritaları ile öğrenme	12
Yazarak Öğrenme	6
Konuşarak öğrenme	4

Tablo 4.5 ve 4.6 incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları ile çevrimiçi işlenen bilimin doğası ve öğretimi dersinin öğrenme türleri açısından olumlu yönlerinin olduğunu düşünüyor musunuz sorusuna ilişkin yanıtları yer almaktadır. Bulgular incelendiğinde 40 fen bilimleri öğretmen adayı da öğrenme türlerine olumlu bir etkisi olduğunu belirtmiştir. Görüşler incelendiğinde 37'sinin görsel öğrenme, 13'ü işitsel öğrenme, 12'si kavram haritası ve zihin haritası ile öğrenme, 6'su yazarak öğrenme ve 4'ü ise konuşarak öğrenme türüne sahip olduğunu belirtmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları ile işlenen dersin öğrenme türlerine olan etkilerine ilişkin cevaplarından bazılarına aşağıda yer verilmiştir:

Ö₄ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Evet oldu, dersin Web 2.0 araçları ile işlenmesi duyuşsal öğrenmeye sahip olduğum için dinleyerek not tutarım videolar ve etkileşimli sunumlar ilgimi arttırdı ve kalıcı öğrenmemi sağladı.”* şeklinde görüş bildirmiştir.

Ö₈ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Evet olumluydu, görsel öğrenmeye sahibim. Dersin böyle işlenmesi daha kalıcı öğrenmeler sağladı.”* şeklinde görüş bildirmiştir.

Ö₁₃ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Evet, bilimin doğası dersi sıkıcı gelmişti ama dersin böyle işlenmesi görsel öğrenme türüne sahip olduğum için Web 2.0 araçları ve sosyal medya ile yeterince görsel içerik oluşturması öğrenme sürecimi olumlu etkiledi.”* şeklinde görüş bildirmiştir.

Ö₁₇ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Tabii olumlu yönleri oldu, ezber yapmak*

yerine Web 2.0 araçları ile kalıcı oldu. Yazarak daha iyi öğrendiğim için uygulama ve değerlendirmeler yapılması benim için çok faydalı oldu. Anlatımı destekleyici uygulamalar ile öğrenmem kolaylaştı.” şeklinde görüş bildirmiştir.

Ö₁₉ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “İşitsel ve görsel öğrenme stiline sahibim. Dersin bu şekilde videolar, etkileşimli oyunlar, animasyon gifler ve kavram haritaları çok verimli oldu. Kavram haritaları bütünsel görmemizi, bütün-parça-bütün ilişkisini kurmamız ile kalıcı öğrenmeler gerçekleştirilebildi.” şeklinde görüş bildirmiştir.

Ö₂₁ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Görsel öğrenme stiline sahip olduğum için dersi sıkıcı olmaktan uzaklaştırıyor. Videolar, kavram haritaları, kalıcı ve anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmemizde etkili oldu.” şeklinde görüş bildirmiştir.

Ö₂₅ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Öğrenme sürecini kısalttı. Video ve simülasyonlarla, görsellerle canlandırmayı sağladı. Görsel öğrenme stiline sahip olduğum için bu dersin bu şekilde görsel araçlarla işlenmesi bana çok olumlu katkı sağladı.” şeklinde görüş bildirmiştir.

Ö₃₇ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Görsel ve işitsel öğrenmeye sahibim ve odak problemim var dersin Web 2.0 araçları ile işlenmesi keyifli ve verimliydi.” şeklinde görüş bildirmiştir.

4.2.3 Derste Kullanılan Web 2.0 Araçlarının Avantaj ve Dezavantajlara İlişkin Görüşler

Fen bilimleri öğretmen adaylarının “Bilimin Doğası ve Öğretimi” dersinde kullanılan Web 2.0 araçlarının avantajlarına ilişkin bulgular Tablo 4.7’de gösterilmiştir.

Tablo 4.7 Derste kullanılan Web 2.0 araçlarının avantajlarına ilişkin bulgular

Tema	Kategori	Kod	Frekan s
Bilimin doğası ve öğretimi dersinin, Web 2.0 araçları ile yapılmasına Ait Görüşleri	Avantajları	Akılda Kalıcılığı Sağlama	28
		Kolay Öğrenmeye Yardımcı Olma	23

Tablo 4.7 Derste kullanılan Web 2.0 araçlarının avantajlarına ilişkin bulgular
(devamı)

	Etkileşimi Arttırma	19
	Eğlenceli Olma	18
	İlgi Çekici Olma	15
	Aktif Katılımı Sağlama	15
	Görselleştirme Sağlama	12
	Akıcı Ders İşleme	12
	Çoklu Ortamlar ve Zengin İçerik Sunma	10
	Öğrenci Merkezli Olma	9
	Yeni Web 2.0 Araçları Öğrenme	8
	Derse Karşı Motivasyonun Artma	8
	Hızlı İçerik Oluşturma	5
	Odaklanmayı Kolaylaştırma	5
	Teknolojiyi Öğretme	3
	Oyunlaştırma ile Öğrenme Kolaylığı Sağlama	1

Tablo 4.7 incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğası ve öğretimi dersinde kullanılan Web 2.0 araçlarının avantajlarına yönelik görüşleri yer almaktadır. Avantajlar kategorisi altında öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde 40 öğretmen adayından 28’i akıcıda kalıcılığı sağlaması, 23’ü kolay öğrenmeye yardımcı olmasını, 19’u etkileşimi arttırmasını, 18’i etkileşimi

arttırmasını, 15’u ilgi çekici olmasını ve aktif katılım sağlamasını, 12’si görselleştirme sağlama ve akıcı ders işleme, 10’u çoklu ortamlar ve zengin içerik sunma, 9’u öğrenci merkezli olmasını, 8’i derse karşı motivasyonu arttırmasını, 5’i hızlı içerik oluşturabilmesini ve odaklanmayı kolaylaştırmasını, 3’ü teknolojiyi öğretebilmesini ve 1’i ise oyunlaştırma ile öğrenme kolaylığı sağlayabilmesini Web 2.0 araçlarının avantajları olarak gördüğünden belirtmiştir. Öğrenci cevaplarından bazılarına aşağıda belirtilmiştir.

Ö₉ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Tabii ki, kalıcı öğrenmeyi destekledi, etkileşimi arttırdı, eğlenceli öğrenmeyi sağladı ve destekledi, konuyu ilgi çekici hale getirdi ve zenginleştirdi.*” biçiminde görüş sunmaktadır.

Ö₁₃ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Kavramların akılda kalıcılığını arttırdı, kolay hatırlamayı ve odaklanmamızı kolaylaştırdı, eğlenceli vakit geçirmenin yanında zamandan tasarruf etmemizi de sağladı.*” biçiminde görüş sunmaktadır.

Ö₂₄ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Akılda kalıcı, öğrenme süresini kısaltması, derste daha aktif olmamızı sağlaması ve derse karşı adaptasyonumuzu ve motivasyonumuz arttırması.*” biçiminde görüş sunmaktadır.

Ö₂₇ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Web 2.0 araçlarının esnek yapısı ve kullanım kolaylığı dikkat çekici oldu ve motivasyonumuz arttırdı.*” biçiminde görüş sunmaktadır.

Ö₃₃ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Derse karşı ilgiyi arttırdı, kalıcı öğrenmeler sağladı, değerlendirme aşamaları çok öğretici ve eğlenceliydi, derse karşı istek ve ilgiyi arttırdı.*” biçiminde görüş sunmaktadır.

Ö₃₅ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Renkli sunum ve içeriklerin kullanılması etkileşimi, ilgiyi ve merakı arttırıyor. Odaklanmamızı sağlayarak kalıcı öğrenmeler sağlıyor.*” biçiminde görüş sunmaktadır.

Ö₃₈ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Her öğrenme stiline hitap ediyor ve çoklu ortamlar sunuyor, ezberci sistemden uzaklaştırarak kalıcı öğrenmeler sağlayabiliyor. Öğrenci merkezli olması motivasyonu arttırıyor.*” biçiminde görüş sunmaktadır.

Ö₄₀ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Dersi interaktif kılıyor öğrencilerin öğrenmeyi öğrenmelerine aracılık ediyor. Araçların öğrencilerle paylaşılması ve*

onların da yeni içerikler oluşturup yapılan içerikleri düzenleme şansı tanınması öğrenci merkezli olmasını ve etkileşimin artmasına olanak tanıyor.” biçiminde görüş sunmaktadır.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının “Bilimin Doğası ve Öğretimi” dersinde kullanılan Web 2.0 dezavantajlarına ilişkin bulgular Tablo 4.8’de gösterilmiştir.

Tablo 4.8 Derste kullanılan Web 2.0 araçlarının dezavantajlarına ilişkin bulgular

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Bilimin doğası ve öğretimi dersinin, Web 2.0 araçları ile yapılmasına Ait Görüşleri	Dezavantajları	Ücretli Uygulamalarının Olması	27
		Bazı Web 2.0 Araçlarına Sadece Bilgisayar Üzerinden Giriş Yapılması	19
		Teknolojik Araçları Kullanmada Yetersizlik	9
		İnternete Erişim Sıkıntısı	8
		Web 2.0 Aracının Teknik Yetersizliği	8
		Ders Süresinin Uzaması	3
		Sınırlı Kullanıma Sahip Olması	3
		Web Siteleri ve Bloglarda Reklam Olması Dikkat Dağıtıcı	3

Tablo 4.8 Derste kullanılan Web 2.0 araçlarının dezavantajlarına ilişkin bulgular (devamı)

		Sosyalleşmeyi Engellemesi	2
		Çok Fazla Web 2.0 Aracı Kullanılması Dikkat Dağıtıcı	1
		Derin Öğrenme Sağlamaması	1

Tablo 4.8 incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğası ve öğretimi dersinde kullanılan Web 2.0 araçlarının dezavantajlarına yönelik görüşleri yer almaktadır. Dezavantajlar kategorisi altında öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde 40 öğretmen adayından 27'si uygulamaların ücretli olmasını, 19'u bazı Web 2.0 araçlarına sadece bilgisayar üzerinden giriş yapılması, 8'i internet sorunun olduğunu ve Web 2.0 aracının teknik yetersizliklerinin olduğunu, 3'ü sınırlı kullanıma sahip olması ve Web siteleri ve bloglarda reklam olması dikkat dağıtıcı olduğunu, 2'si sosyalleşmeyi engellediğini ve son olarak 1'i derin öğrenmeyi sağlayamadıkları Web 2.0 araçlarının dezavantajları olarak gördüğünden belirtmiştir. Öğrenci cevaplarından bazılarına aşağıda belirtilmiştir.

Ö₆ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Eğitim kurumunun teknoloji altyapısındaki yetersizlikler, öğrencinin veya eğitimcinin Web 2.0 araçlarını kullanmadaki yetersizlikleri.*” şeklinde görüşünü açıklamaktadır.

Ö₁₁ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*İki cihaz gerektiren etkileşimli oyunlar ve Web 2.0 araçları vardı bunlar işlenen derste aktif katılım gösterememize sebep oldu.*” şeklinde görüşünü açıklamaktadır.

Ö₁₃ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Kullanımı zor olan Web 2.0 araçlarını anlamak biraz zor olabilir, normal ders saatinden uzun zaman alıyor.*”

Ö₁₉ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Sosyalleşmeyi engelliyor, online ortamdan dolayı dikkat çok çabuk dağılıyor ama Web 2.0 araçlarının kullanılması bunun biraz önüne geçti.*” şeklinde görüşünü açıklamaktadır.

Ö₂₂ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Bazen zaman kaybı olabiliyor,*

öğrencinin Web 2.0 aracına erişimi ve anlaması zor olabiliyor, Web 2.0 araçlarının pro versiyonlarının oluşu ve ücretli olması büyük dezavantaj ve bazı Web 2.0 araçlarının kullanımı ve anlaşılması zor.” şeklinde görüşünü açıklamaktadır.

Ö₂₉ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Eğitimci için etkinliklerin hazırlanması çok zaman alabilir, derste çok fazla Web 2.0 aracı kullandık bunlar biraz olsun azaltılabilir, içeriklerin indirilemiyor oluşu da dezavantaj.”* şeklinde görüşünü açıklamaktadır.

Ö₃₁ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Web siteleri ve bloglarda, youtube kanallarında çok reklam olması dikkat dağıtıcı olabiliyor, bazı araçların ücretli olması ve içeriklerin indirilememesi, teknolojik yetersizlik büyük dezavantaj.”* şeklinde görüşünü açıklamaktadır.

Ö₃₉ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Bazı uygulamalar iki cihaz gerektiriyor, teknoloji yetersizliği, her öğrenme stiline hitap etmiyor, link açılmayabiliyor bazen ve araçların ücretli olması ya da kısıtlı olması.”* şeklinde görüşünü açıklamaktadır.

Ö₄₀ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Teknik sıkıntılar olabiliyor, ücretli olması, herkesin teknolojiyi kullanma becerisi aynı olmayabilir ve teknolojik alete ulaşamayabilir.”* şeklinde görüşünü açıklamaktadır.

4.2.4 Beğenilen veya beğenilmeyen Web 2.0 araçlarına yönelik görüşleri

Fen bilimleri öğretmen adaylarının “Bilimin Doğası ve Öğretimi” dersinde kullanılan beğendikleri/sevilen Web 2.0 araçlarının ilişkin bulgular Tablo 4.9’da gösterilmiştir.

Tablo 4.9 Beğenilen/sevilen Web 2.0 araçlarına ilişkin bulgular

Tema	Kategori	Kod	Frekan s
Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersi Sürecinde Yararlanılan Web 2.0 Uygulamalarıyla Tasarlanan Ekinliklere Ait Görüşleri	Sevilen/Beğenilen Web 2.0 aracı	Canva	32
		Wordwall	27
		Kahoot	23
		Prezi	22
		Padlet	21
		Socrative	16
		Pixton	15
		Powtoon	14
		Nearpod	13
		Emaze	11
		Quiziz	11
		Visme	10
		Genially	7
		Mentimeter	1
		Telegram	1

Tablo 4.9 Beğenilen/sevilen Web 2.0 araçlarına ilişkin bulgular (devamı)

		Zoom	1
		Buncee	2
		Wordltout	2
		Animasyon-gif araçları	1
		Mentimeter	2
		Learningaps	1
		Popplet	2
		Mindmeister	7
		Mindmeister	7
		Bubbl.us	6
		Google clasroom	6
		Mindmup	5
		Spiderscribe	5
		Word Art	5
		Youtube	5
		Popplet	5
		Easily	4

Tablo 4.9 Beğenilen/sevilen Web 2.0 araçlarına ilişkin bulgular (devamı)

		WordPress	4
		Pinterest	4
		Mindmeister	4
		Genialy	3
		Vengage	3
		Blog	3
		Edwordle	3
		Popplet	2
		Wikipedia	2
		Mentimeter	2
		Buncee	2
		Wordltout	2
		Mentimeter	2
		Spiderscribe	1
		Web siteleri	1
		Wordltout	1
		Mentimeter	1

Tablo 4.9 Beğenilen/sevilen Web 2.0 araçlarına ilişkin bulgular (devam)

		Telegram	1
		Zoom	1
		Animasyon-gif araçları	1
		WhatsApp	1
		Learningaps	1

Tablo 4.9 incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğası ve öğretimi dersinde kullanılan beğendikleri/sevilen Web 2.0 araçlarının yönelik görüşleri yer almaktadır. Sevilen/beğenilen Web 2.0 aracı kategorisi altında öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde 40 öğretmen adayından 32’si Canva, 27’si Wordwall, 23’ü Kahoot, 22’si Prezi, 21’i Padlet, 16’sı Socrative, 15’i Pixton, 14’ü Powtoon, 13’ü Nearpod, 11’i Emaze ve Quizizz, 10 tanesi de Visme Web 2.0 aracını beğendiğini kullandığı diğer Web 2.0 araçlarını da beğenen öğrencilerinin olduğu belirtilmiştir. Öğrenci cevaplarından bazılarına aşağıda belirtilmiştir.

Ö₄ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Prezi, Wordwall, Quizizz, Socrative, Pixton, araçlarını sevdim çünkü geri dönüt alabildim değerlendirme sorularından ve görsellerin bol olması içeriği zenginleştirmiş.*” şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Ö₁₃ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Powton iç arayüzü çok hoşuma gitti, pixton ilgi çekiciyizgi romanlar oluşturabiliyor, Kahoot sorulara dönüt ve etkin katılımı sağlayabiliyor, Wordwall ve Quizizz de değerlendirme açısından eğlenceli ve eğitici. Pinterest ve WhatsApp gibi sosyal medya araçlarının kullanılması içerikleri zenginleştirdi ve iletişim kolaylığı sağladı.*” şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Ö₁₅ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Quiziz derse katılı arttırdı, Prezi görsel olarak zengin olması etkileşimi ve ilgiyi arttırdı, Padlet çok kullanışlı, Nearpod da interaktif özellikleri ile aktif katılım sağladı, canca ise çok etkili ve kullanışlı bir araç.*” şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Ö₂₃ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Padlet ve Mentimeter araçlarını*

beğendim sunum yapılmasında kolaylık sağlıyor, konunun anlaşılmasını arttırıyor. Kavram haritası araçları da çok etkiliydi öğrenmeyi kolaylaştırdı, Kahoot etkileşimi arttırıyor, Quizizz de değerlendirme açısından çok faydalı, soru olanağı ve indirilebiliyor olmasını beğendim.” şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Ö₂₇ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Kahoot, Socrative, Pixton, Quizizz, Wordwall, Visme eğlenceli ve yarış ortamları sunması açısından etkiliydi. Dün anlatım yerine bol görselli etkileşimli sunumlar yapılmasını sağladılar. Pixton da eğitici ve kavramsallaştırmayı sağladı. Powton da görseller ve videolar etkiliydi.”* şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Ö₂₉ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Wordwall etkileşimli, eğlenceli oyunlar ile aktif katılımı sağladı, youtube üzerinde izlediğimiz eğitici oyunlar akılda kalıcılığı arttırdı, Zoom yine çok etkili ve kullanışlı bir Web 2.0 aracı, Kahoot, Canva, Visme, Padlet sunum, değerlendirme ve kavram haritaları açısından çok faydalıydı.”* şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Ö₃₁ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Emaze içeriği fazlaydı ve çeşitliydi, Prezi sunum şekilleri çok çeşitliydi ve tarih şeritleri şeklinde sunum şablonu kullanılması çok faydalı oldu, Wordwall yarış ve eğlenceli rekabet ortamı ile öğrenmeyi kolaylaştırdı, Nearpod etkileşimli ve güzeldi.”* şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Ö₃₆ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Google clasroom ile iletişim ve büyük dosyaların paylaşılmasını sağladı Google drive ile birlikte, Pixton çizgi romanlar ile öğretim açısından çok faydalı, Powton, Wordwall, Padlet, Canva, pro özellikler olmasına rağmen etkileşim arttırdı ve eğlenceli bir öğrenme ortamı oluşmasına olanak tanıdı, LearningApps ve WordPress de aynı şekilde çok faydalıydı.”* şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Ö₃₅ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Youtube videoları çok etkili oldu anlamamız kolaylaştı, aynı şekilde kavram haritaları ile kolay öğrenme ve akılda kalıcılığı arttırdı Kahoot, Quizizz, Wordwall gibi araçlarla eğlenceli yarış ortamı oluşturdu ve aktif katılımı sağladı.”* şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının “Bilimin Doğası ve Öğretimi” dersinde kullanılan beğenmedikleri/sevilmeyen Web 2.0 araçlarının ilişkin bulgular Tablo 4.10’da gösterilmiştir.

Tablo 4.10 Beğenilmeyen/sevilmeyen Web 2.0 araçlarına ilişkin bulgular

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersi Sürecinde Yararlanılan Web 2.0 Uygulamalarıyla Tasarlanan Ekinliklere Ait Görüşleri	Sevilmeyen/Beğenilmeyen Web 2.0 araçları	Powtoon	7
		Kahoot	5
		Nearpod	4
		Wordwall	4
		Quiziz	4
		Google Forms	3
		Prezi	3
		Canva	3
		Padlet	2
		Socrative	2
		Visme	2
		Buncee	2
		Wikipedia	2
		Pixton	1
		Spiderscribe	1

Tablo 4.10 Beğenilmeyen/sevilmeyen Web 2.0 araçlarına ilişkin bulgular
(devamı)

		Animasyon-gif araçları	1
		Telegram	1
		Zoom	1
		Wordltout	1
		Bubbl.us	1
		Mindmup	1
		Edwordle	1
		Youtube	1

Tablo 4.10 incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğası ve öğretimi dersinde kullanılan beğenmedikleri/sevilmeyen Web 2.0 araçlarının yönelik görüşleri yer almaktadır. Sevilmeyen/beğenilmeyen Web 2.0 aracı kategorisi altında öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde 40 öğretmen adayından 7’si Powtoon, 5’i Kahoot, 4’ü Nearpod, Wordwall ve Quizizz, 3’ü Prezi, Padlet ve Canva, 2’si Socrative, Visme, Buncee, Wikipedia gibi Web 2.0 araçlarını beğenmediğini kullandığı diğer Web 2.0 araçlarını da beğenmeyen öğrencilerinin olduğu belirtilmiştir. Öğrenci cevaplarından bazılarına aşağıda belirtilmiştir.

Ö₆ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Pixton uygulaması çok görsel ağırlıklı bir öğretim sunduğu için benim ilgimi çekmedi ve küçük resimler odaklanmamı zorlaştırdı, Nearpod tasarımı sade geldi, Powton ise kullanımı zordu.*” biçiminde görüş sunmaktadır.

Ö₉ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Youtube videoları derste kullanımı biraz sıkıcıydı olmasa olurdu. Animasyon ve gif araçları da gerek yoktu uğraştırıcı, zor ve vakit alıcı.*” biçiminde görüş sunmaktadır.

Ö₁₃ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *Powton kullanımı biraz zor geldi ücretli kısımları çok fazla içerik kolay oluşturulmuyor, çok kısıtlı kullanım imkânı sunuyor.*” biçiminde görüş sunmaktadır.

Ö₁₉ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Prezi çok sunum ağırlıklı ve etkileşimi azaltıyor bence onun dışında diğer araçları çok beğendim.”* biçiminde görüş sunmaktadır.

Ö₂₃ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Wordwall, yararlı ve yeterli bir eğitim aracı değil, yaş seviyesi daha düşük öğrencilerde kullanmak daha iyi olur, Canva kullanımı zor geliyor.”* biçiminde görüş sunmaktadır.

Ö₂₆ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Word out olsa da olur olmasa da bana çok etki etmedi, Buncee şablonları çok aynı gibi ve ücretli bazıları, Spiderscribe de aynı şekilde gerekli değil, uğraştırıcı.”* biçiminde görüş sunmaktadır.

Ö₃₂ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Quiziz uygulamasında birlikte değerlendirme yaparken kullanmakta zorlanmışım bu sebeple beğenemedim aynı şekilde online eğitim dışında yüz yüze sınıfta kullanılması zor olabilir, yeterli bir Web 2.0 aracı değil geliştirilmeli.”* biçiminde görüş sunmaktadır.

Ö₃₄ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Wordwall ve Kahoot eğitimde çok sık kullanıldığı için sıkıcı geliyor ara yüzleri sade ve yeni içerikler eklenirse daha iyi olabilir. Zoom da kısıtlayıcı bir ortam.”* biçiminde görüş sunmaktadır.

Ö₃₇ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Google forms üzerinden test doldurmak aşırı sıkıcı, ara yüzü hiç etkili ve motive edici değil. Mindmap da yetersiz ve öğrencilere karışık gelebilir.”* biçiminde görüş sunmaktadır.

Ö₃₉ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Socrative paylaşımı ve giriş yapmak zordu, karışıklık olabiliyor iyileştirilebilir. Bubble us kavram haritası oluşturma aracı da etkili olmadı çok sade ve içerikleri etkili değil, alternatif sunmuyor.”* biçiminde görüş sunmaktadır.

4.2.5 Öğretmen Adaylarının Derse katkı sunmak istedikleri etkinlik veya uygulamalar ile ilgili görüşleri

Fen bilimleri öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları ile işlenen çevrimiçi “Bilimin Doğası ve Öğretimi” dersinde olmasını istediği veya eklemek istediği etkinlik içeriklerine dair görüşleri Tablo 4.11’de belirtilmiştir.

Tablo 4.11 Eklenmek istenilen etkinlik veya uygulamalara ilişkin bulgular

Web 2.0 araçları ile yapılan bilimin doğası ve öğretimi derslerinde olmasını istediğiniz veya eklemek istediğiniz bir etkinlik içeriği varmı?	f
Eklemek istediğim içerik yok	24
Daha etkileşimli araçlar kullanmak	9
Drama etkinliği eklemek	9
Öğrencilerin Web 2.0 araçları ile Etkinlik oluşturmak	8
Yüz yüze tartışma ortamlar yaratmak	6
Zoom uygulamasını daha etkileşimli kullanmak	5
Münazara yapmak	5
Daha çok değerlendirme sorusu eklemek	4
Ders dokümanlarını ders öncesinde paylaşmak	4
Tiyatro için senaryolar yazdırarak dersi işlemek	4
Bilim insanların biyografilerin anlatımına daha çok önem vermek	3
Daha çok kitap okumaları yaptırmak	3
Öğrencilere sunum yaptırmak	2
Daha çok kavram haritası ve zihin haritası kullanmak	2
Öğrencilerin etkinliklerini arttırmak	2

Tablo 4.11 Eklenmek istenilen etkinlik veya uygulamalara ilişkin bulgular
(devamı)

Proje tabanlı öğrenme yöntemini kullanmak	1
Geziler yaptırmak	1
Ders öncesi öğrencilerin araştırma yapmasını istemek	1

Tablo 4.11 incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğası ve öğretimi dersinde eklemek istedikleri etkinlik ve uygulamalara yönelik görüşleri yer almaktadır. Eklemek istedikleri etkinlik önerileri incelendiğinde 40 öğretmen adayından 24'ü dersin işlenişini yeterli ve uygun bulduğunu belirterek eklemek istedikleri uygulama veya etkinliğin olmadığını söylemişlerdir, 9'u daha etkileşimli araçlar kullanırım ve drama etkinliği yaparım, 8'i öğrencilerin kendilerinin Web 2.0 araçlarını kullanarak etkinlik oluşturmalarını isteyebileceğini, 6'sı Zoom uygulamasını daha etkileşimli kullanacağını, 4'ü ders dokümanlarını dersin öncesinde paylaşacağını, derste daha çok soru soracağını, senaryolar yazdırarak tiyatro etkinlikleri ile dersi işleyeceğini, 3'ü daha çok kitap okumaları yaptırmak gerektiğini ve öğrencilerin sunum yapmasını ders planına eklenebileceğini belirtilmiştir. Öğrenci cevaplarından bazılarına aşağıda belirtilmiştir.

Ö₂ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Öğrenci katılımı arttırılabilirdi, drama yaptırmaya olabilirdi, öğrencilere görev verilebilirdi, tabu, sessiz sinema gibi eğlenceli oyunlar oynanabilirdi ama online ortam için bunlar pek uygun olmayabilir, Bilim insanların biyografilerini öğrenciler anlatabilirdi.”* şeklinde görüşünü açıklamıştır.

Ö₅ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Yaratıcı drama etkinlikleri eklenebilirdi, online ortam olmasından dolayı herkesin kamerasının açık bir şekilde biyografi anlatımları veya benzeri bir şey yapılması istenebilirdi. İşbirlikli öğrenme uygulanabilirdi.”* şeklinde görüşünü açıklamıştır.

Ö₉ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Öğrenciler Zoom üzerinden odalara ayrılıp neyin fırtınası yaparak konu veya öğretmen tarafından verilen soru hakkında hipotezler üretip onları tartışabilir, argümanlarını geçerli öncüller ile doğrulamaya çalışabilirlerdi.”* şeklinde görüşünü açıklamıştır.

Ö₁₁ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Münazara yapılabilirdi çünkü öğrencilerin savundukları düşünceyi bilimsel süreç becerilerini ve düşünme becerilerine uygun bir şekilde savunması hem kendilerini ifade etme becerilerini, bazı durumlarda objektif olmaları gerektiğini öğrenebilmeleri için etkili olabilirdi. Zıt panel tarzı yöntemler de aynı şekilde eklenebilirdi ama bunların online ortam yerine yüz yüze ortamda kullanılması daha etkili sonuçlar doğurabilir.” şeklinde görüşünü açıklamıştır.

Ö₁₇ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Çok fazla Web 2.0 aracı gördük ve bakış açımız son derece genişledi ve ilgimiz arttı ama bunu dışında bu araçları kullanarak öğrenciler de kendilerine içerikler hazırlayıp derste sunabilirlerdi.” şeklinde görüşünü açıklamıştır.

Ö₂₁ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Öğrencilere o haftaki konu ile ilgili Web 2.0 araçlarından faydalanarak konu okuma ödevleri ve soru hazırlama ödevleri verilebilirdi. Öğrenci de hazırlama sürecine dahil edilebilirdi.” şeklinde görüşünü açıklamıştır.

Ö₂₅ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Daha fazla çalışma kağıtları, sınavları sorular eklenebilirdi, Tartışma yöntemi daha sık kullanılarak öğrencilere soruların yöneltilmesi arttırılabilirdi, öğrencilere daha fazla görevler verilmesi öğrenmeyi daha kolaylaştırabilir ve akılda kalıcılığı arttırabilirdi.” şeklinde görüşünü açıklamıştır.

Ö₂₉ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Proje tabanlı öğrenme yöntemi ile proje konuları üretilip işbirlikli bir şekilde uygulanabilirdi, Öğrencilere ders akışına daha çok katabilirdik farklı tartışma yöntemleri ile, online ortamda zor olsa da istasyon tekniği de uygulanabilirdi.” şeklinde görüşünü açıklamıştır.

Ö₃₄ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Öğrencilerden istedikleri Web 2.0 aracını kullanarak içerik oluşturmaları, sosyal medya üzerinden paylaşımları istenebilirdi veya youtube üzerinde video hazırlanabilirdi.” şeklinde görüşünü açıklamıştır.

Ö₃₆ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı ise: “Seçilen dönem özelinde bilim adamlarının hayatları incelenip senaryolaştırılabilirdi ve bu senaryolar derste canlandırılması yapılabilirdi. Bunlar online ortam için zaman alıcı olsa da daha ilgi çekici olabilirdi.” şeklinde görüşünü açıklamıştır.

4.2.6 Dersin Web 2.0 Araçları ile Çevrimiçi Olarak İşlenmesinin Öğrenme Ortamına Katkıları Hakkındaki Görüşleri

Fen bilimleri öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları ile işlenen çevrimiçi “Bilimin Doğası ve Öğretimi” dersinin öğrenme ortamına sağladığı katkılar ile ilgili görüşleri Tablo 4.12’de belirtilmiştir.

Tablo 4.12 Onuncu soruya verilen cevaplar

	Evet Katkısı Oldu	Hayır Katkı sağlamadı	Kararsızım
Web 2.0 araçları ile yapılan bilimin doğası ve öğretimi derslerinin çevrimiçi öğrenme ve öğretme ortamına katkısı olduğunu düşünüyor musunuz?	f 40	f 0	f 0
Toplam	40	0	0

Tablo 4.12 İncelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğası ve öğretimi dersinin Web 2.0 araçları ile işlenmesinin öğrenme ortamına katkısı olup olmadığına yönelik görüşleri yer almaktadır. Görüşler incelendiğinde 40 öğretmen adayından 40’ı de dersin çevrimiçi olarak Web 2.0 araçları ile işlenmesinin öğrenme ortamına katkısı olduğunu belirtmiştir. Katılımcılarının cevaplarından bazılarına aşağıda belirtilmiştir.

Ö₂ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Evet katkısı var, derste farklı video ve öğretim teknikleri ile Web 2.0 araçları kullanarak ders işledik ve öğrenmemi ve ders etkileşimi arttırdı. Online ortamda sosyal medyanın da kullanılması çok fayda sağladı.*” şeklinde görüşünü ifade etmiştir.

Ö₅ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Web 2.0 araçları kullanılması uzaktan öğrenme ortamına çok fazla katkı sağladı, dersleri ve içerikleri takip etmeyi kolaylaştırdı, aktif bir öğrenme ortamı oluşmasını sağladı ve geri bildirim hızlı oldu.*” şeklinde görüşünü ifade etmiştir.

Ö₉ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Evet tabii, online ortamlar ev gibi rahat bir ortamda olduğundan dikkatimiz kolaylıkla dağılabiliyor ve odaklanmamız zorlaşabiliyordu fakat Web 2.0 araçları ile işlenen derste dikkatim çok az dağıldı, ilgi çekici ve eğlenceli olduğu için sürekli aktif olmaya ve katılım sağlamaya çalıştım.” şeklinde görüşünü ifade etmiştir.

Ö₁₂ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Online eğitimde Web 2.0 araçlarının kullanılması farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilere de hitap ediyor, çoklu ortamlar sunabiliyor fakat geleneksel yüz yüze eğitimde bunların kullanılması ve her öğrenci ile etkileşime geçme olanağı daha da güçleşebiliyor. Bu sebeple Web 2.0 araçları online öğrenme ortamına çok fazla katkı sağladı.” şeklinde görüşünü ifade etmiştir.

Ö₁₄ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Evet, görsellerle desteklenmiş içerikler ve videolar online ortamlarda çok fazla ilgi çekici ve öğretici oluyor, Web 2.0 araçları öğrenme ortamını zenginleştirerek dersin çok yönlü işlenmesini sağlıyor ve odaklanmamızı artırıyor.” şeklinde görüşünü ifade etmiştir.

Ö₂₆ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Öğrencilere o haftaki konu ile ilgili Web 2.0 araçlarından faydalanarak konu okuma ödevleri ve soru hazırlama ödevleri verilebilirdi. Öğrenci de hazırlama sürecine dahil edilebilirdi.” şeklinde görüşünü ifade etmiştir.

Ö₂₉ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Katkısı olduğunu düşünüyorum, Zoom dersleri çok sıkıcı olabiliyor ve odağımız sürekli dağılıyor ama dersin bu şekilde Web 2.0 araçları ile zenginleştirilerek işlenmesi ilgi çekiyor ve tekdüze ders işlemenin önüne geçiyor. Bu şekilde görseller, animasyonlar, videolar, kavram haritaları etkileşimi artırıyor tabii yüz yüze olsaydı sosyalleşme açısından daha iyi olabilirdi.” şeklinde görüşünü ifade etmiştir.

Ö₃₃ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Çevrimiçi dersler için Web 2.0 araçları kullanımı çok etkili oluyor ve ciddi farklar yaratabiliyor olumlu yönde. Etkileşimi ve merakı artırıyor, sıkıcılıktan uzaklaştırıyor, kendi düşüncelerimizi rahatça paylaşabilme imkânı sağlıyor, aktif katılım sağlandığında tartışma ortamının oluşmasını da sağlıyor, verim artırıyor.” şeklinde görüşünü ifade etmiştir.

Ö₃₇ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Herkesin bilgisayara veya teknolojik bir alete ulaşımı kolay olduğunda kesinlikle çok fazla katkı sağlıyor. Çevrimiçi

ortamda yapılan eğitimler Web 2.0 araçları ile ilgi çekici, merak uyandırıcı ve etkileşimli oldu. Kolay ulaşılabilir ve öğrenilebilir olması esneklik sağlıyor ve sosyal medya üzerinden bile ders sonrası konuyu sürdürebilme ve tartışabilme olanağı sunuyor, tekrar dinleme ve içeriklere ulaşabilme, içerik ekleyebilme imkânı olması çok verimli bir süreç geçirmemize sebep oldu.” şeklinde görüşünü ifade etmiştir.

Ö₄₀ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Dersin Web 2.0 araçları ile işlenmesi çevrimiçi öğrenme ortamına çok fazla katkısı oldu. Düz anlatım yerine çoklu ortamlar ve araçlar kullanarak tartışma ve beyin fırtınası yaparak ilerledik bu aktif kalabilmemizi sağladı bu sayede dersten kopmadık. Farklı etkileşimli sunumlar ve videolar ile ilgi ve yaratıcı düşünme becerilerimiz de arttı.”* şeklinde görüşünü ifade etmiştir.

4.2.7 Öğretmen Adaylarının Derste Web 2.0 Araçlarını Kullanmayı Tercih Etmeleri Hakkındaki Görüşleri

Fen bilimleri öğretmen adaylarının “Bilimin Doğası ve Öğretimi” dersinde Web 2.0 araçlarını kullanmayı tercih edip etmeyecekleri ile ilgili görüşleri Tablo 4.13’de belirtilmiştir.

Tablo 4.13 Öğretmen adaylarının bilimin doğası ve öğretimi dersinde Web 2.0 araçları kullanmayı tercih etmelerine ilişkin bulgular

	Evet Kullanırım	Hayır Kullanmam	Bazen Kullanırım
“Bilimin doğası ve öğretimi dersini siz veriyor olsanız, Web 2.0 araçlarını kullanmayı tercih eder misiniz?”	f	f	f
Aynı şekilde ders materyalleri ile dersi işlerim	26		
Kelime bulutları ve kavram haritaları kullanırım	3		
Daha çok değerlendirmeler yaparım	3		
Görseller ve biyografileri kullanırım	2		
Youtube videoları izletirim	2		
Etkileşimli oyunlar hazırlarım	1		
Ara sıra Web 2.0 araçları kullanırım			3
Toplam	37	0	3

Çalışma grubunda bulunan 40 öğretmen adayından 37’si bilimin doğası ve öğretimi dersinde Web 2.0 araçlarını kullanacağını, 3’ü ise bazen kullanacağını söylemiştir. Bilimin doğası dersini Web 2.0 araçları ile kullanmayı tercih eden 37 öğrenciden 26’sı aynı şekilde dersi işleyeceğini, 3’ü kelime bulutları ve kavram haritaları kullanarak, 1’i etkileşimli oyunlar kullanarak, 3’ü daha çok değerlendirme soruları hazırlayarak ve 2’si youtube videoları izleterek kullanacağını belirtmiştir. 4.13’te verilen tabloya yönelik öğretmen adaylarının görüşlerinden bazı alıntılara aşağıda yer verilmiştir:

Ö₁ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Evet kesinlikle ederdim, çoklu ortamlar sunması ve farklı zekâ türlerine hitap etmesinden dolayı tüm öğrencileri derse aktif katılım sağlaması için çabalardım.” şeklinde görüş belirtmiştir.

Ö₆ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Evet, Web 2.0 araçlarını ve teknolojiyi daha iyi kullanabilme için eğitimler alıp çoğu aracı kendi dersimde de kullanmak isterim. Kavram haritaları ile kalıcı öğrenmeler sağlandığından en çok onu kullanırdım. Ders bu araçlarla daha aktif hale geliyor ve çağdaş eğitim sistemine yaklaşıyor.” şeklinde görüş belirtmiştir.

Ö₁₁ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Evet kullanırdım. Bilimin doğası biraz karışık ve zor bir ders olduğundan bu araçlar daha etkili ve eğlenceli hale getirdi. Kendi derslerimde aynı şekilde aktif katılımı sağlayacağından bir Kısımını kullanmaya çalışırdım ama hepsini kullanmak öğretmen için biraz yorucu ve vakit alıcı olabilir.” şeklinde görüş belirtmiştir.

Ö₁₆ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Tabii kullanırdım çünkü salt bilgi havada kalıyor, Web 2.0 araçları ile bu bilgi zenginleştirilip güncelleştirilebiliyor ve öğrencelerin derse karşı motivasyonu da artıyor. Öğrenci derse daha çok katılıyor, içerikleri kendileri de düzenleyebildiğinden hızlı ve esnek bir öğrenme gerçekleştiriyor bu sebeple kullanırdım.” şeklinde görüş belirtmiştir.

Ö₁₈ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Evet, tercih ederdim ama her derste kullanmazdım çünkü benim için yorucu olurdu. Arada geleneksel eğitim ve bol değerlendirme etkinlikleri ile dersi sürdürürdüm. Öğrencileri de ders işleyiş sürecine katmak için Web 2.0 araçlarını kullanarak onların da ders materyali hazırlamaları gibi ödevler verirdim.” şeklinde görüş belirtmiştir.

Ö₂₅ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Evet çünkü, ders çok sözel ve felsefe ağırlıklı youtube videoları blog yazıları ve görsel araçlar konuları kavramsallaştırmamızı sağladı. Animasyonlar, çizgi romanlar ve biyografiler somutlaştırmada daha çok etkili olduğu için ben bunları kullanmayı daha çok tercih ederdim.” şeklinde görüş belirtmiştir.

Ö₂₆ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Evet ederdim, fen bilgisi ve bilimin doğası dersleri öğrencilere zor gelebildiği için bu araçlarla daha ilgi çekici ve eğlenceli bir hale geliyor. Kolay öğrenmelerinin yanında derse karşı motivasyonları da

büyük oranda artıyor.” şeklinde görüş belirtmiştir.

Ö₃₂ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Evet, eğitimci açısından biraz zor olabilir ama öğrenci için çoklu öğrenme ortamları sunuyor, kavram haritaları çok etkili oluyor. Çoklu öğrenme ortamları, zengin kaynak ve materyal kullanımı öğrencilerin katılımını arttırdı ve anlamlı öğrenmelerini sağladı. Bu sebeple kullanmayı kesinlikle tercih ederdim.”* şeklinde görüş belirtmiştir.

Ö₃₅ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Evet, özellikle fen bilimleri öğretmeni olduğumda çoğunlukla etkileşimli oyunlar ve değerlendirme soruları hazırlayarak dersi işlemeyi tercih ederdim çünkü öğrencilerin çoğu derse katılıyor ve eğlenerek öğrenmeyi sağlıyor yaş seviyesine uygun dersimizde de uyguladığımız gibi çok etkili ve akılda kalıcılığı arttırdı.”* şeklinde görüş belirtmiştir.

Ö₃₆ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Kesinlikle tercih ederdim çünkü teknoloji artık hayatımızın bir parçası ve geleneksel öğretim materyalleri ile ders işlemek 21.yy. becerilerinin gerisinde kalmamıza sebep olabilir, teknolojinin getirilerini olumlu bir şekilde derse entegre edilmesi hem yenilikçi öğrenme sistemine uygun, çağdaş ve bilimsel süreç becerilerini kullanmalarına da ortam hazırlıyor. Öğrencilerin bireysel farklılıklarına da büyük oranda zengin içeriklerle cevap verebiliyor. Bu sebeple tüm öğretmen ve öğretmen adaylarının Web 2.0 araçlarını derslerde ve hayatlarında kullanması hem kendi gelişimi hem de öğrencinin öğrenmesi için çok etkili olacaktır.”* şeklinde görüş belirtmiştir.

4.2.8 Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersinin Web 2.0 Araçları ile İşlenmesinin Öğretmen Adaylarının Kendilerine Sağladığı Faydalar Hakkındaki Görüşleri

Fen bilimleri öğretmen adaylarının “Bilimin Doğası ve Öğretimi” dersinin Web 2.0 araçları kullanarak işlenmesinin kendilerine sağladığı faydalar ile ilgili görüşleri Tablo 4.14’te belirtilmiştir.

Tablo 4.14 Öğretmen adaylarının Bilimin Doğası ve Öğretimi dersinde Web 2.0 araçları ile işlenmesinin kendilerine sağladığı faydalara ilişkin bulgular

	Evet Katkısı Oldu	Hayır Katkı sağlamadı	Kararsızım
“Bilimin doğası ve öğretimi dersinde Web 2.0 araçlarıyla işlenmesinin size herhangi bir açıdan katkısı olduğunu düşünüyor musunuz”	f	f	f
Yeni Web 2.0 araçlarını ve kullanımını öğrendim	40		
Felsefeye ve bilim tarihine ilgim arttı	27		
Bilimin doğası dersine ilgim arttı	20		
Kitap okumalarım arttı	13		
Web 2.0 araçlarına olan bakışım değişti	7		
Derse katılımımı arttı	4		
Kişisel gelişimime katkı sağladı	4		
Teknolojiye ilgim arttı	3		
Etkili ders işleme tekniklerini öğrendim	2		
Felsefe ve bilim Web sitelerine ilgim arttı	1		
Toplam	40	0	0

Tablo 4.14 incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğası ve öğretimi dersinin Web 2.0 araçları ile işlenmesinin kendilerine sağladığı faydalar ile ilgili görüşleri yer almaktadır. Görüşler incelendiğinde 40 öğretmen adayından 40’ı yeni Web 2.0 araçları gördüklerini ve bunların nasıl kullanıldıklarını da öğrendiklerini söylemiştir. 27’ öğretmen adayı bu ders sayesinde felsefeye ve bilim tarihine ilgilerinin arttığını, 20’si bilimin doğası dersine ilgisinin arttığını, 13’ü ders sayesinde kitap okumalarını arttırdığını, 7’si Web 2.0 araçlarına olan bakışlarının

değiştirdiğini, 4'ü derse katılımlarının arttırdığını ve kişisel gelişimlerine katkı sağladığını, 3'ü teknolojiye ilgisinin arttığını, 2'si etkili ders işleme tekniklerini öğrendiğini ve 1'i felsefe ve popüler bilim Web sitelerine ilgisinin arttırdığını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının cevaplarından bazıları aşağıda belirtilmiştir.

Ö₅ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Evet derse karşı ilgim arttı ve çok fazla merak uyandırdı. Felsefeye önceden ilgim yoktu ama okuduğumuz kitaplar ve derste görsel kullanımı sayesinde araştırmalarım ve okumalarım arttı. Bu kadar çok Web 2.0 aracı olduğunu bilmiyordum bu ders sayesinde yeni Web 2.0 araçlarını ve kullanımını öğrendim.”* şeklinde düşüncelerini belirtmiştir.

Ö₈ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Çok fazla yeni Web 2.0 aracı gördüm bu sayede teknoloji kullanımlıdaki yetersizliğimi ve bilgi eksikliklerimin farkına vardım. Etkili ders materyali nasıl olur ve nasıl hazırlanır bunları öğrendim. Önceden de tarihe ve felsefeye ilgim vardı fakat bu ders ile bilimin doğasında bilimsel süreçler ile geçerli argümanın nasıl kurulacağını ve hipotezlerimizi güçlü öncüllerle nasıl destekleyebileceğimizi daha iyi öğrendim.”* şeklinde düşüncelerini belirtmiştir.

Ö₁₄ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Meslek hayatım için çok fazla katkı sağladı çünkü derslerde Web 2.0 araçlarını kullanmazdım bu ders ile ne kadar faydalı ve katkı sağladığını gördüğümünden derslerimde kullanmaya büyük özen göstereceğim. Yeni Web 2.0 araçları ve kullanımlarını öğrendim çok faydalıydı. Derste çizgi roman kullanımı ile kalıcı öğrenmeler ve somutlaştırmamı sağladı bu sayede felsefeye ve tarihe olan ilgim büyük oranda arttı.”* şeklinde düşüncelerini belirtmiştir.

Ö₁₈ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Evet yeni Web 2.0 araçları öğrendim. Bu araçların nasıl kullanıldığı, hangi yöntemlerle dersin hangi aşamasında kullanıldığını uygulamalı olarak öğrendim çok katkı sağladı. Öğretmen olduğumda da mutlaka bu öğrendiklerimi kullanacağım. Aynı zamanda bilimin doğası ve öğretimi dersine karşı bakışım değişti sıkılırım diye düşünüyordum ama her derse katılım sağlamaya ve sorulara cevap vermeye çalıştım. Felsefeye bir bilim olarak bilimsel bakış açısıyla bakmayı öğrendim.”* şeklinde düşüncelerini belirtmiştir.

Ö₂₂ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Teknolojiye ilgim arttı, çeşitli Web 2.0*

araçları öğrendim. Dersin bu şekilde işlenmesi derse karşı ilgimi ve merakımı arttırdı. Felsefeye önyargılıydım ama ilgimi çok çekti bu ders sayesinde ve keyif aldım. Bu alanlarda okumalarımı bu ders sayesinde arttıracam ve kendimi geliştirmeye çalışacağım.” şeklinde düşüncelerini belirtmiştir.

Ö₂₉ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Yeni Web 2.0 araçları öğrendim, kalıcı öğrenmeler sağladım. Etkili öğretim materyallerinin nasıl hazırlanacağını ve öğrenme ortamını nasıl zenginleştirebileceğim konusunda çok fazla fikir sahibi oldum. Bilimin doğası, bilim tarihi ve felsefe alanında ilgim arttığı için okumalarımı da arttıracam.”* şeklinde düşüncelerini belirtmiştir.

Ö₃₂ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Web 2.0 araçlarının bu kadar etkili kullanılabileceğini bilmiyordum bu sebeple Web 2.0 araçlarına karşı bakışım olumlu yönde değişti. Her ders için kullanılabilir araçlar olduğunu düşünüyorum artık. Yeni birçok Web 2.0 aracını uygulamalı olarak öğrendim çok katkı sağladı.”* şeklinde düşüncelerini belirtmiştir.

Ö₃₇ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Kesinlikle katkısı oldu, hiç bilmediğim Web 2.0 araçlarını öğrendim. Bu ders kapsamında esnek öğrenme sistemiyle kalıcı öğrenmelerimde ve derse katılımımda artış oldu. Derse karşı ilgim ve motivasyonum arttı. Felsefeyi lisede geleneksel eğitimden dolayı çok sevmezdim ama bu ders ile filozoflara ve bilim insanlarının hayatlarına olan ilgim arttı. Bu konular ile ilgili daha çok kitap ve yazı okumaya başladım.”* şeklinde düşüncelerini belirtmiştir.

Ö₃₉ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Bu ders bana çok şey kattı öncelikle kendimi geliştirmem gerektiğini fark ettim, Hangi alana ve döneme ilgim olduğunu öğrendim. Derse ilgimin artmasının dışında öğrenmenin bir sınırı olmayacağını da hatırlamış oldum, birçok yeni Web 2.0 aracı da öğrendim.”* şeklinde düşüncelerini belirtmiştir.

Ö₄₀ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Bilmediğim yeni Web 2.0 araçlarını öğrendim unuttuklarım ve bilmediğim özellikleri de uygulamalı olarak keşfettim. Kendimi geliştirmemi sağladı, sınavlarda ve okumalarda bilimin doğasında öğrendiğim yöntemler ve süreçleri düşünerek cevaplar vermeye başladım. Felsefeye ve bilim tarihine olan ilgim çok arttı. Fiziğe karşı da bakış açım değişti derste işlediğimiz bilim adamları ve icatları sayesinde.”* şeklinde düşüncelerini belirtmiştir.

4.2.9 Eğitimde sosyal medya kullanımının etkileri hakkındaki görüşleri

Fen bilimleri öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları ile işlenen “Bilimin Doğası ve Öğretimi” dersinde sosyal medya ortamlarının (youtube kanalları, blog yazıları, Web siteleri ve wikipedia yazıları gibi) kullanımının faydalı olduğunu düşünüp düşünmedikleri ile ilgili görüşleri Tablo 4.15’te belirtilmiştir.

Tablo 4.15 Öğretmen adaylarının Bilimin Doğası ve Öğretimi dersinde sosyal medya kullanımının sağladığı faydalara ilişkin bulgular

Öğrencilerin görüşme formunda “Bilimin doğası öğretimi dersinde kullandığımız Web 2.0 araçlarından olan sosyal medya ortamlarının (youtube kanalları, blog yazıları, Web siteleri ve wikipedia yazıları gibi) sizin açınızdan faydalı olduğunu düşünüyor musunuz?	Evet Katkısı Oldu f	Hayır Katkı sağlamadı f	Kararsızım f
WhatsApp etkili iletişimi sağladı	23		
Web siteleri, wikiler ve bloglar bilgiyi derinleştirmemizi sağladı	25	11	
Youtube videoları bakış açımızı genişletmesi	26	1	
Ders süresinin uzun olması		1	
Whatsapp kullanımı özel alanı ihlal edebiliyor		1	
Pinterest görselleri etkili	2		
Toplam	26	14	0

Tablo 4.15 incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğası ve öğretimi dersinde sosyal medya araçlarının kullanımının sağladığı faydalara ilişkin görüşleri yer almaktadır. Görüşler incelendiğinde 40 öğretmen adayından 26’sı sosyal medya araçlarının katkı sağladığını bildirirken 14’ü bir katkısının olmadığını

belirtmiştir. Katkı sağladığını söyleyen öğretmen adaylarından 23'ü WhatsApp'ın etkili iletişimi sağladığını, 26'sı youtube videolarının derste kullanımın faydalı olduğunu, 25'i Web sitelerinin wikipedia ve blogların bilgiyi derinleştirmelerini sağladığını, 2'si ise Pinterest görsellerinin etkili olduğunu belirtmiştir. Katkı sağlamadığını düşünen 14 öğretmen adayından 11'i Web siteleri, wikipedia ve blogların etkili olmadığını, 1'i youtube videolarının etkili olmadığını, ders süresinin uzadığını ve derste WhatsApp kullanımının özel alanı ihlal ettiğini söyleyerek bilimin doğası dersine katkı sağlamadığını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının cevaplarından bazıları aşağıda belirtilmiştir.

Ö₅ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Youtube videoları ile bilim insanların hayatlarını dinlemek ve belgeseller sayesinde öğrenmem kolaylaştı ve dersin anlaşılabilirliği arttı, Pinterest görselleri ile renkli sunumlar yapılabilir, WhatsApp etkileşimi sağladı ve faydalıydı. WordPress ve wikipedia yazıları çok etkili olmadı.”* şeklinde düşüncesini ifade etmiştir.

Ö₈ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Çok fayda sağladı özellikle youtube videoları kullanılması dersin içeriğinin daha iyi anlaşılmasını sağladı. WhatsApp grup içi iletişimi sağladı. Web siteleri ve bloglar ise öğrendiğimiz bilgileri derinleştirmemiz için faydalı oldu.”* şeklinde düşüncesini ifade etmiştir.

Ö₁₄ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Sosyal medyanın da derste kullanılması faydalı olduğunu düşünüyorum çünkü sürekli Zoom üzerinden ve aynı materyallerle ders işlenmesi sıkıcı oluyor ama bildiğimiz uygulamaların faydalı yönde kullanılması çok iyi ve etkili oluyor. Blog yazılarını ve wikipedia gibi araçlardan bir şeyler okumak bilgilerimizi zenginleştirmemizi sağlıyor. WhatsApp kullanımı iletişim açısından çok faydalı, Pinterest görselleri de çok zenginleştirdi dersi bu sebeple kesinlikle faydalı.”* şeklinde düşüncesini ifade etmiştir.

Ö₁₈ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Derste youtube videoları üzerinden genel tekrar yapılması bilgilerimin kalıcılığını sağladı ve ilgi çekici oldu. Etkili ve kalıcı öğrenebilmemizi sağladı. Wikipedia üzerinden merak ettiğim her şeyi hızlı bir şekilde öğrenebiliyorum bu sebeple sıklıkla kullandığım bir araç, WhatsApp iletişim açısından çok önemli ve gerekli bu sebeple fayda sağladı.”* şeklinde düşüncesini ifade etmiştir.

Ö₂₂ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Evet youtube videoları, Web siteleri ve*

blog yazılarının kullanılması dersi daha etkili kıldı, somutlaştırmamızı sağladı. WhatsApp ve diğer sosyal medya araştırmaları da iletişim, zenginleştirme ve derinleştirme açısından faydalıydı.” şeklinde düşüncesini ifade etmiştir.

Ö₂₉ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Tabi ki çok faydalı, güncel olmaları ve herkesin bildiği araçlar olması açısından aktif katılımı ve kullanabilmemizi sağladı, sosyalleşmeyi arttırdı. Kullanımının kolay olması bizi derse daha çok çekti, derinleştirmeyi ve etkileşimi arttırdı. Her açıdan keyifli ve faydalıydı.” şeklinde düşüncesini ifade etmiştir.*

Ö₃₂ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Youtube kanalları çok etkili ve öğrenmede nasıl bir yöntem belirleyeceğiz konusunda yol gösterici oluyor. Wikipedia net ve sıralı bilgi verdiği için sıklıkla kullanıyorum faydalı. WhatsApp iletişim ve etkileşim açısından iyi bir araç.” şeklinde düşüncesini ifade etmiştir.*

Ö₃₄ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Web siteleri ve blog yazıları derste kullandığımız diğer Web 2.0 araçlarına kıyasla çok etkili olmuyor, sıkıcı ve bazen doğru bilgiler veremiyorlar. Youtube videolarının kullanılması çok ilgi çekiciydi. WhatsApp iletişimi sağlaması yönünden faydalı ama biraz da sınırların belirlenmesi gerekebiliyor, özel alan ihlallerine sebebiyet verebiliyor.” şeklinde düşüncesini ifade etmiştir.*

Ö₃₇ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Google clasroom, Google drive, Google anket gibi Google araçları çok faydalıydı, kolaylık sağladı. WhatsApp özel alanı ihlal etmesi sebebiyle uygun değildi. Youtube kanalları da konuları pekiştirmemiz için etkiliydi aynı şekilde Web siteleri, Vikipediler ve blog yazıları konuları derinleştirmemizi sağladı.” şeklinde düşüncesini ifade etmiştir.*

Ö₃₈ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Sosyal medya araçlarının eğitimde kullanılması kesinlikle fayda sağlıyor youtube videolarının dersi öğrenmemize katkı sağladığını düşünüyorum ama dersin uzamasına da sebep oldular. Blog yazıları ve Web siteleri üzerinden konu hakkında derinleştirme yapabildik. WhatsApp iletişim açısından gerekli ve faydalıydı.” şeklinde düşüncesini ifade etmiştir.*

4.3 Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Bilimin doğası ve öğretimi dersinde, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının uygulama sonrasında felsefe ve bilim kitaplarına ilgileri ve analizlerine yönelik görüşleri nelerdir?

4.3.1 Web 2.0 Araçları ile Gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi Dersine ait Felsefi Kitap Okuma Değerlendirme Formuna İlişkin Bulgular

Fen bilimleri öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları kullanılarak çevrimiçi işlenen “Bilimin Doğası ve Öğretimi” dersi sonunda okudukları kitaplara ilişkin bilgiler Tablo 4.16’da gösterilmiştir.

Tablo 4.16 Ders sonu seçilen felsefi ve bilimsel kitaplara ilişkin bulgular

Kitap Adı	Öğrenci Kodu
Buluşlarım, Bir Dahinin Özyaşam Öyküsü, Nikola Tesla	Ö9, Ö14, Ö20, Ö29, Ö32, Ö34,
Einstein ve Görecelik Kuramı, Paul Strathern	Ö15, Ö18, Ö35, Ö37, Ö40
Zamanın Kısa Tarihi, Stephen HAWKİNG	Ö6, Ö21
Mutluluğun Kazanılması, FARABİ	Ö10, Ö11
Sokrates’in Savunması, PLATON	Ö16, Ö24
Filozof Olmayanlar İçin Felsefeye Giriş, LOUIS ALTHUSSER	Ö1
Büyük Biyologlar, Ioan James	Ö2

Tablo 4.16 Ders sonu seçilen felsefi ve bilimsel kitaplara ilişkin bulgular (devam)

Yaratma Cesareti (The Courage To Crate), Rollo May	Ö3
Yabancı, Albert CAMUS	Ö4
Matematiğin Kısa Tarihi, Ian Stewart	Ö5
İlahi Komedya, DANTE	Ö7
Bilimin Öteki Yüzü, Metin Karabaşoğlu, Senai Demirci, Dr. Yamina Mermer	Ö8
Eğitim Üzerine, Johne LOCKE	Ö12
Bilimin Öncülleri, Cemal YILDIRIM	Ö13
100 Soruda Felsefe El Kitabı, Selahattin Hilav	Ö17
Büyük Fikirler Newton ve Yer Çekimi, Paul Strathern	Ö19
Ezilenlerin Pedagojisi, Paulo Freire	Ö22
Kendime Düşünceler, Marcus Aurelius	Ö23
Münazarat Dini ve Felsefi Tartışmalar, Fahreddin er-Razi	Ö25
Bulantı, Jean Paul Sartre	Ö26

Tablo 4.16 Ders sonu seçilen felsefi ve bilimsel kitaplara ilişkin bulgular
(devamı)

Erosun'un İstirabı, Byung-Chul-Han	Ö27
Yeni Atlantis, Francis BACON	Ö28
John Locke, Roger Woolhouse	Ö30
Bilim ve iktidar, Federico Mayor, Augusto Forti	Ö31
Ütopya, Thomas MORE	Ö33
Zamanın ve Uzayın Doğası, Michael Antiyah	Ö36
Savaş Sanatı, Sun Tzu	Ö38
Dorian Gray'in Portresi, Oscar Wilde	Ö39

Tablo 4.16 incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları ile çevrimiçi işlenen bilimin doğası ve öğretimi dersi sonunda okunulan felsefi ve bilimsel kitapların öğrenci kodları ile eşleştirmesine ait bulgular yer almaktadır. Tabloda 6 kişi ile en çok tercih edilen kitabın “Buluşlarım, Bir Dahinin Özyaşam Öyküsü” kitabı olduğu görülmektedir. Ardından 5 kişi “Einstein ve Görecelik Kuramı” kitabını tercih ettiği gözlemlenmiştir. “Zamanın Kısa Tarihi”, “Mutluluğun Kazanılması”, “Sokrates’in Savunması”, “Sokrates’in Savunması” ve “Böyle Söyledi Zerdüş” kitaplarının her birini ikişer öğretmen adayının tercih ettiği, “Filozof Olmayanlar İçin Felsefeye Giriş”, “Büyük Biyologlar”, “Yaratma Cesareti”, “Yabancı”, “Matematiğin Kısa Tarihi”, “İlahi Komedi”, “Bilimin Öteki Yüzü”, “Eğitim Üzerine”, “Bilimin Öncülleri”, “100 Soruda Felsefe El Kitabı”, “Büyük Fikirler Newton ve Yer Çekimi”, “Ezilenlerin Pedagojisi”, “Kendime Düşünceler”, “Münazarat Dini ve Felsefi Tartışmalar”, “Bulantı”, “Erosun’un İstirabı”, “Yeni Atlantis”, “John Locke”, “Bilim ve iktidar”, “Ütopya”, “Zamanın

ve Uzun Doğası”, “Savaş Sanatı”, “Dorian Gray’in Portresi”, “Gorgias”, “Eğitim Üzerine” ve “The Secret” kitaplarının her birinin 1 kişi tarafından tercih edildiği tablodan görülmektedir. Tercih edilen kitapların eğitici tarafından Web 2.0 araçlarından Telegram kullanarak kitap listeleri ve önerilerin bulunduğu, Google drive üzerinden kitapların toplanıp öğrencilerle paylaşılması sağlanarak öğrencilerin seçilebilmesi sağlanmıştır. Google Classroom üzerinden açılan sınıfta öğretmen drive linkini ve gerekli kitap önerilerini sunmuştur.

4.3.2 Kitabın Okunma Gerekçesine İlişkin Bulgular

Fen bilimleri öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları kullanılarak çevrimiçi işlenen “Bilimin Doğası ve Öğretimi” dersine yönelik kitap okuma gerekçesine yönelik bilgiler Tablo 4.17’de gösterilmiştir.

Tablo 4.17 Web 2.0 araçları ile gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi dersine ait felsefi kitap okuma gerekçesine ilişkin bulgular

Tema	Kategori	Kod	Öğrenci Kodu	Frekan s
Felsefi Kitap Okunma Gerekçesi	Katkı Sağlayacağı Düşünülen Yönler	Eğitimde Kullanılabilirlik	Ö2, Ö5, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö22, Ö25, Ö29, Ö31, Ö33,	12
		Fizik	Ö6, Ö9, Ö15, Ö18, Ö35, Ö36, Ö37, Ö40,	8
		Felsefenin Temellerini Anlama	Ö1, Ö16, Ö17, Ö28, Ö30,	5
		Buluşların Amaçlarını Anlama	Ö2, Ö14, Ö32, Ö37, Ö40,	5

Tablo 4.17 Web 2.0 araçları ile gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi dersine ait felsefi kitap okuma gerekçesine ilişkin bulgular (devamı)

		Bilimsel Bilginin Değişimi	Ö8, Ö31,	2
		Biyoloji	Ö2	1
	Kitaba Ait Nitelikler	Merak Uyandırıcı	Ö2, Ö4, Ö7, Ö9, Ö10, Ö11, Ö13, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö21, Ö24, Ö25, Ö26, Ö27, Ö28, Ö29, Ö37, Ö38, Ö40,	22
		Farklı Bakış Açıları Sunması	Ö3, Ö11, Ö17, Ö22, Ö23, Ö26, Ö28, Ö31, Ö33, Ö38, Ö40,	11
		Felsefi Kavram Ağırlıkta Olması	Ö1, Ö4, Ö16, Ö17, Ö23, Ö26, Ö27, Ö38,	8
		Matematik ve Fen Alana Katkı	Ö5, Ö13, Ö14, Ö18, Ö19, Ö29, Ö40,	7
		Detaylı Anlatım	Ö3, Ö6, Ö33	3
		Felsefenin Bilim Üzerine Etkisi	Ö6, Ö8, Ö13	3

Tablo 4.17 Web 2.0 araçları ile gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi dersine ait felsefi kitap okuma gerekçesine ilişkin bulgular (devamı)

		Kitabın İsmi Dikkat Çekici	Ö1, Ö3, Ö27,	3
		Şiirsel Anlatım	Ö7, Ö40,	2
		Her Yaş Düzeyi İçin Uygun	Ö5,	1
		Biyoloji Kavramları Ağırlıkta	Ö2	1
	Okuyucu Hazırbulun uşluğu	Öğrenmek ve Bilgi Sahibi Olabilmek	Ö2, Ö7, Ö9, Ö10, Ö13, Ö15, Ö17, Ö19, Ö23, Ö25, Ö30, Ö33, Ö35, Ö37, Ö40,	15
		Kendi Kişisel Gelişimi	Ö5, Ö11, Ö12, Ö13, Ö15, Ö18, Ö22, Ö25, Ö26, Ö32, Ö37, Ö40,	12
		Kitabı Okuma İsteği	Ö9, Ö14, Ö20, Ö22, Ö23, Ö27, Ö28, Ö29, Ö30, Ö31, Ö38, Ö39, Ö40,	13

Tablo 4.17 Web 2.0 araçları ile gerçekleştirilen Bilimin Doğası ve Öğretimi dersine ait felsefi kitap okuma gerekçesine ilişkin bulgular (devamı)

		Yazara Olan İlgi	Ö14, Ö16, Ö19, Ö21, Ö25, Ö29, Ö32, Ö34, Ö36, Ö37,	10
		Felsefeyle İlgili Donanıma Sahip Olma	Ö1, Ö12, Ö17, Ö23, Ö26,	5
		Bilim Konularına İlgi	Ö15, Ö19, Ö21, Ö25, Ö31, Ö32, Ö35, Ö36,	8
		Felsefeye Olan İlgi	Ö1, Ö12, Ö17, Ö33,	4

Tablo 4.17 incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları ile çevrimiçi işlenen bilimin doğası ve öğretimi dersinde kitap okuma gerekçelerine yönelik görüşleri yer almaktadır. Katkı sağlayacağı düşünülen yönler kategorisi altında öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde öğretmen adaylarından 14'ü eğitimde kullanabilmek amacıyla, 8'i fiziğe, 6'sı felsefenin temellerini anlamalarına, 5'i buluşların amaçlarını anlamalarını anlama, 2'si bilimsel bilginin değişimini anlama ve 1 kişi ise biyolojiye katkı sağlayacağını düşünerek kitaplarını tercih ettiklerini belirtmiştir. Kitabın okunma gerekçesine ilişkin öğretmen adaylarının cevaplarından bazılarını aşağıda yer verilmiştir:

Ö₁ kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “İlk olarak kitabın ismi dikkatimi çekti. Felsefeyle olan ilişkim çok derin ve ekstra ilgili olmamakla beraber bu yaşıma kadar belli noktalarda ve konularda hayatımın içindeydi. Felsefeyle ilgili fazla bir donanıma sahip olduğumu düşünmediğim için bu kitabı tercih ettim aslında. İsminden dolayı felsefeyle ilgili fazla bilgi birikimi olmayan insanların bile felsefeyi ve temellerini anlayabileceğini düşündüm.” şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Ö5 kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Matematik ve fen alanında çalışmalar yapmış olan bilim insanlarını tanınmasını sağlayan; aynı zamanda bilim insanlarının hayatlarını anlatan, bilim insanlarının yapmış olduğu ispatları gösteren bir kitaptır. Aynı zamanda bilimin matematik fen disiplinleri alanındaki ilişkilerini ortaya koyan bir matematikçinin aynı zamanda bir filozof, bir fizikçi, bir gökbilimcisi ve daha nice dallarla ilişkisi olduğunu gösteren bir kitaptır. Kendi gelişimim, eğitimde kullanım sağlayabilmem amacıyla bu kitabı seçtim. Bu kitap ortaokul öğrencilerinden başlayarak bütün düzey öğrencilerin okuyabileceği bir kitap olması sayesinde eğitimdeki gelişimi de sağlamaktadır.*” şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Kitaba ait nitelikler kategorisi altında öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde öğretmen adaylarından 24’ü merak uyandırıcı olduğunu, 12’si farklı bakış açıları sunduklarını ve felsefi kavramların ağırlıkta olduğunu 7’si matematik ve fen alanlarını katkı sunsun diye, 4’ü detaylı anlatımlarından dolayı, 3’ü kitabın isminin dikkat çektiğini ve şiirsel anlatımı, 2’si her yaş düzeyi için uygunluğu ve 1’i biyoloji kavramlarının ağırlıkta olması niteliklerinden dolayı kitapları tercih ettiklerini belirtmiştir. Kitaba dair nitelikler ait öğretmen adaylarının cevaplarından bazılarına aşağıda yer verilmiştir:

Ö13 kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Kitabı tercih etmeme neden olan en önemli etken branşım. Geleceğe yön vermiş öncü bilim insanlarının yaşayışlarını, değerlerini, nelere katkı sağladığını bilmek genel kültür açısından tabi ki önem arz ediyor. Ancak 2 ay sonra Fen Bilimleri Öğretmeni sıfatını alacak biri olarak bunları bilmek benim için tabiri caizse eğer bir zorunluluk. Yeterince donanımlı olmak gerekiyor ki gelecek nesillere gerçekten en iyi şekilde bilimi aktarabilelim, yapacağımız mesleği layığıyla yerine getirebilelim. Ayrıca öğrencilerime öncü bilim insanlarını kısa da olsa anlatmak, onlarda ufak bile olsa bilim adına bir heyecan oluşturur, ilham kaynağı olur diye düşünüyorum.*” şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Ö20 kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “*Son yılların en çok öne çıkan isimlerinden biri olan Nikola Tesla’nın kendi kalemıyla ele aldığı bu kitapta hem kendisinin öz yaşam öyküsünden kesitleri hem de buluşlarını merak ettiğim ve daha önce kendisiyle ilgili herhangi detaylı okuma yapmadığım ve alanım fen bilimlerine*

de katkı sağlayacağını düşündüğüm için bu kitabı okumayı tercih ettim.” şeklinde görüş bildirmiştir.

Son olarak kitap okunma gerekçesinde okuyucu hazırbulunuşluğuna yönelik görüşler incelendiğinde 16 kişinin öğrenmek ve bilgi sahibi olabilmek için, 15’i kendi kişisel gelişimi için, ve kitabı okuma isteğinden dolayı, 11’i yazara olan ilgi, 8’i bilim konularına ilgi ve felsefeyle ilgili donanıma sahip olmak için ve 5’i de felsefeye olan ilgilerinden dolayı kitapları tercih etmişlerdir. Kitaba dair nitelikler ait öğretmen adaylarının cevaplarından bazılarına aşağıda yer verilmiştir: Kitaba ait öğrenci hazır bulunurluğu öğretmen adaylarının cevaplarından bazılarına aşağıda yer verilmiştir:

Ö18 kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “İlgimi bu kitap çekti, görecelik kuramı günlük hayatta da konuşulan bir şey olduğu için daha detaylı okumak istedim. Popüler konulardan biri olması bu kitaba beni yöneltti böylece fen öğretmeni olarak ben de konudan uzak olmamış olurum diye düşündüm.”

Ö31 kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Değişen son yüzyılda bilim ve bilimsel faaliyetlerin bilime bakış açısının farklı perspektiflerle yoruma açık bir hal alması ilgimi çeken bir konuydu. TÜBİTAK yayınlarından çıkmış olması da ayrıca ilgimi çekti. Ders kapsamında okuyacağımı düşündüren kısmı ise içeriğinde binlerce yıl öncesinden günümüze dek bilimsel faaliyetlerin, bilginin yorumlanış şeklinin farklı bir şekilde sunulması diyebilirim. Bu nedenle kitap ilgimi çekti. “

4.3.3 Kitapta Bahsedilen Temel Felsefi ve Bilimsel Düşünceye İlişkin Bulgular

Fen bilimleri öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları kullanılarak çevrimiçi işlenen “Bilimin Doğası ve Öğretimi” dersine yönelik tercih edilen kitapların felsefi ve bilimsel yönlerine ilişkin bulgular Tablo 4.18’de gösterilmiştir.

Tablo 4.18 Seçilen kitaplarda temel felsefi düşünceye ilişkin bulgular

Tema	Kategori	Kod	Öğrenci Kodu	Frekan s
Kitaptaki Temel Felsefi Düşünce	Felsefi ve Bilimsel Yönler	Bilimsel Yöntem	Ö2, Ö6, Ö8, Ö13, Ö15, Ö18, Ö21, Ö30, Ö40,	9
		Bilim Adamlarının Yaşamı	Ö2, Ö5, Ö13, Ö14, Ö19, Ö20, Ö25, Ö32, Ö34	9
		Bilimsel Bilginin Özellikleri	Ö6, Ö8, Ö13, Ö19, Ö30, Ö31, Ö34, Ö36,	8
		Farklı Felsefi İdeolojiler	Ö5, Ö17, Ö24, Ö27, Ö38, Ö42,	6
		Determinizm	Ö15, Ö21, Ö28, Ö34, Ö35,	5
		Ahlaki Gelişim	Ö7, Ö10, Ö11, Ö24,	4
		Buluşların Tarihi	Ö2, Ö5, Ö14, Ö20, Ö32, Ö36,	6
		Evrenin ve Varlığın Bilgisi	Ö10, Ö15, Ö21, Ö23, Ö25,	5

Tablo 4.18 Seçilen kitaplarda temel felsefi düşünceye ilişkin bulgular (devamı)

		Bilim Tarihi Ağırlıklı Bilgiler	Ö2, Ö5, Ö13, Ö19, Ö25,	5
		Anlam Arayışı	Ö4, Ö11, Ö23, Ö26,	4
		Rasyonalizm	Ö8, Ö9, Ö10, Ö16, Ö24,	5
		İdealist Felsefe	Ö1, Ö29, Ö33,	3
		Varoluşçu Felsefe	Ö3, Ö4, Ö23, Ö26,	4
		Empirizm	Ö12, Ö19, Ö30, Ö39,	4
		Diyalektik	Ö16, Ö22, Ö24,	3
		Teolojik ve Ahlaki Unsurlar	Ö7, Ö17, Ö25,	3
		Tümdengelim	Ö18, Ö37, Ö40,	3
		Pragmatik Bilim	Ö9, Ö13, Ö38,	3
		Varoluşçu- Psikoterapi	Ö3,	1
		Stoacılık	Ö9	1

Tablo 4.18 Seçilen kitaplarda temel felsefi düşünceye ilişkin bulgular (devamı)

		Materyalist Felsefenin Temelleri	Ö1	1
		Felsefe Tarihinden Kesitler	Ö1	1
		Hedonizm	Ö39,	1
		Narsizm	Ö39,	1
		Biyoloji Tarihi	Ö2	1

Tablo 4.18 incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının tercih ettiği kitaplarda öne çıkan temel felsefi düşünceye ilişkin bulguları yer almaktadır. Felsefi ve bilimsel yönler kategorisi altında öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde öğretmen adaylarından 9’ Bilimsel Yöntem ve Bilim Adamlarının Yaşamı, 8’i Bilimsel Bilginin Özellikleri, 7’si Farklı Felsefi İdeolojiler, Determinizm ve Ahlaki Gelişim, 6’sı Buluşların Tarihi ve Evrenin ve Varlığın Bilgisi, 5’i Bilim Tarihi Ağırlıklı Bilgiler, Anlam Arayışı ve Rasyonalizm, 4’ü İdealist Felsefe, Varoluşçu Felsefe, Empirizm ve Diyalektik, 3’ü Tümdengelim ve Pragmatik Bilim, 2’si Varoluşçu-Psikoterapi son olarak diğer her bir kişi Stoacılık, Materyalist Felsefenin Temelleri, Felsefe Tarihinden Kesitler, Hedonizm, Narsizm ve Biyoloji Tarihi gibi felsefi ve bilimsel yönlerin öğretmen adayları tarafından temel felsefi düşünceyi içerdiğini belirtmiştir. Kitaptaki temel felsefi düşünceye ilişkin öğretmen adaylarının cevaplarından bazılarına aşağıda yer verilmiştir:

Ö9 kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Tesla’nın öz yaşam öyküsüne, otobiyografisine, odaklandığımızda kitapta bahsedilen temel felsefi düşünce “stoacılık” felsefesidir. Stoacılık felsefesinin insanlığa hizmet etme amacı ve Tesla’nın güdüsü paralellik göstermektedir. Tesla, stoacılık felsefesinin insanların kendilerini kontrol etmeleri gerektiğine inanması nedeniyle çalışmalarında tutku ve duygusallık yerine mantık ve akılcılığı tercih etmiştir. Tutku çalışmalarına başlarken ki motivasyonunda vardır.”

Ö28 kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Kitapta bahsedilen temel felsefi düşünce; Francis Bacon, bilimin doğa ve insan hayatını mükemmelleştirmek için kullanılmasının ideal düzene ve topluma ulaşmayı sağlayacağına inanır. Bu inancını 'Yeni Atlantis' adlı eserinde ayrıntılı olarak ele almıştır. Bu eserde Francis Bacon, ideal devlet ve toplum anlayışını anlattığı ütopyik ada Bensalem'de, bilime büyük önem verildiğini vurgular. Ülke, bilim insanlarından oluşan bir bilim kurulu tarafından yönetilmektedir. Bu kurulun en büyük vizyonu, doğayı kontrol edebilmek için olayların ve olguların neden-sonuç ilişkilerini çözümlemektir. Bilimin rehberliğinde yönetilen bu devlet, toplumuna gelişen, yenilikçi ve akılcı bir model ile mutluluk sunmaktadır.” biçiminde görüş sunmaktadır.

Ö33 kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Kitaptaki temel felsefi düşünce, ideal bir toplum düzeninin nasıl olabileceği üzerine yapılan tartışmalardır. Öncelikle toplumun adaletsizliklerini ele alıyor ve daha adil bir düzenin mümkün olabileceğini ortaya koyuyor.” biçiminde görüş sunmaktadır.”

4.3.4 Kitabın Sahip Olunan Felsefi ve Bilimsel Bakış Açısıyla İlişkilendirmesine İlişkin Bulgular

Fen bilimleri öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları kullanılarak çevrimiçi işlenen “Bilimin Doğası ve Öğretimi” dersinde tercih ettikleri kitaplardaki felsefi ve bilimsel bakış açılarına ilişkin bilgiler tablo 4.19’da gösterilmiştir.

Tablo 4.19 Kitaptaki felsefi ve bilimsel bakış açılarına ilişkin bulgular

Tema	Kategori	Kod	Öğrenci Kodu	Frekans
Kitabın Sahip Olunan Felsefi ve Bilimsel Bakış Açısı ile İlişkilendirilmesi	Felsefi Bakış Açısında	Epistemoloji	Ö5, Ö6, Ö13, Ö19, Ö21, Ö24, Ö27, Ö30, Ö31, Ö36, Ö40,	11
		Erdemler	Ö11, Ö23, Ö26, Ö33, Ö39,	5

Tablo 4.19 Kitaptaki felsefi ve bilimsel bakış açılarına ilişkin bulgular (devamı)

		Sorgulama ve Kıyaslama	Ö2, Ö15, Ö37, Ö16, Ö30,	5
		Geçeklik ile Yüzleşme	Ö7, Ö10, Ö23, Ö26, Ö32, Ö38, Ö39,	7
		Pragmatizm	Ö6, Ö9, Ö20, Ö38,	4
		Teoloji	Ö7, Ö17, Ö25, Ö28,	4
		Mantık	Ö11, Ö18, Ö25, Ö40,	4
		Varoluşçuluk	Ö3, Ö4, Ö26,	3
		Ontoloji	Ö6, Ö26, Ö35,	3
		Eğitim Felsefesi	Ö12, Ö30,	2
		Maddeci Materyalist Anlatım	Ö8, Ö28,	2
		İdealist Düşünce	Ö1, Ö33,	2
		Absürdizm	Ö3, Ö4	2
		İnovasyon	Ö15, Ö28,	2
		Pozitivizm	Ö18	1

Tablo 4.19 Kitaptaki felsefi ve bilimsel bakış açılarına ilişkin bulgular (devamı)

		Analitik Felsefe	Ö18	1
		Marksizm	Ö22	1
		Hedonizm	Ö39	1
	Bilimsel Bakış Açısında	Bilimin sürekliliği	Ö10, Ö14, Ö24, Ö20, Ö28, Ö30, Ö31, Ö32, Ö34, Ö37, Ö40,	11
		Bilimsel Yöntem	Ö2, Ö5, Ö6, Ö8, Ö13, Ö21, Ö28, Ö35, Ö37, Ö40,	10
		Bilgelik	Ö10, Ö11, Ö16, Ö17, Ö24, Ö25, Ö33,	7
		Bilimsel Bilgi	Ö5. Ö6, Ö9, Ö13, Ö30, Ö31, Ö35, Ö40,	8
		Yaratıcı üretimler	Ö3, Ö14, Ö15, Ö29, Ö32, Ö34	6
		Bilim ve Buluşlar Tarihi kronoloji	Ö2, Ö6, Ö21, Ö25, Ö32, Ö34	6
		Sabır ve Özverili Çalışma	Ö14, Ö20, Ö25, Ö29, Ö32, Ö40,	6

Tablo 4.19 Kitaptaki felsefi ve bilimsel bakış açılarına ilişkin bulgular (devamı)

		Teori ve kuramlar	Ö6, Ö31, Ö36, Ö40,	4
		Post-pozitivist Anlayış	Ö8	1

Tablo 4.19 incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının tercih ettikleri kitaplardaki felsefi ve bilimsel bakış açılarına ilişkin bulgular yer almaktadır. Felsefi bakış açısı kategorisi altında yer alan görüşler incelendiğinde öğretmen adaylarından 12'si Epistemoloji, 7'si erdemler, Sorgulama ve Kıyaslama, Geçeklik ile Yüzleşme, 5'i Pragmatizm, 4'ü teoloji ve mantık, 3'ü varoluşçuluk, ontoloji, eğitim felsefesi, 2'si Maddeci Materyalist Anlatım, İdealist Düşünce, Absürdizm ve İnovasyon, 1 öğrenci ise Pozitivizm, Analitik Felsefe, Marksizm, Hedonizm kodlarıyla kitapların felsefi bakış açılarını tespit etmiştir. Bilimsel Bakış açısı kategori incelendiğinde ise öğretmen adaylarından 11'i Bilimin sürekliliği, 10'u Bilimsel Yöntem ve Bilgelik, 9'u bilimsel bilgi, 6'sı Yaratıcı üretimler, Bilim ve Buluşlar Tarihi kronolojisi ve Sabır ve Özverili Çalışma, 4'ü Teori ve kuramlar ve son 1 kişi Post-pozitivist Anlayış kodlarıyla terci ettiği kitaplarda yer alan bilimsel bakış açılarını analiz etmişlerdir. Kitaplardaki felsefi ve bilimsel bakış açılarına ilişkin öğretmen adaylarının cevaplarından bazılarına aşağıda yer verilmiştir:

Ö6 kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Kitabın içeriğine baktığım zaman felsefi alanlar olan ontoloji ve epistemoloji alanlarından oluştuğunu söyleyebilirim... Yani ontoloji ve epistemoloji alanlarının zaten değişmez olarak inceledikleri alanlar zaten benim de kabul edip, bilimsel bir araştırma yaparken kullanacağım teorilerdir. Bu yüzden bunun hayat felsefeme uyduğunu söyleyebilirim... Okuduğum bu kitapta da koşullar ne olursa olsun antik çağdan modern çağa kadar düşünürler ve bilim insanları akıllarda kalan soru işaretlerini cevaplandırıp evrenin oluşumu üzerine yanlış gözlemler yapıp yanlış sonuçlara ulaşırlar bile pes etmeyip diğer düşünürlerle bir araya gelerek cevaplandırmaya çalışmışlardır. Aynı şekilde düşünme kapasitelerini her zaman zorlayarak her olasılığı düşünerek çalışmalarını devam ettirmişlerdir. Felsefi olarak düşünce sınırlarını ve bilimsel bilginin özelliklerini daha iyi kavramamı sağlayan bu kitap, bilimsel olarak*

astronomi alanında ilerleyerek evrenin oluşum kuramları, güneş sistemi görüşlerinin karşılaştırıp, Newton'dan Einstein zamanına oradan da kuantum mekaniği içerisine girerek fizik disiplini içerisinde ilişki kurmamı kolaylaştırıp kronolojik olarak görüşleri ve kuramları öğrenmemi sağlamıştır.” biçiminde görüş sunmaktadır.

Ö26 kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Kitap, insan varoluşunun temel sorularını ele alır ve okuyucuyu kendi varoluşsal sorgulamalarına yönlendirir. Kitap, insanın anlam arayışı, yalnızlık, özgürlük ve sorumluluk gibi evrensel konular üzerinde derinlemesine düşünmeyi teşvik eder. Okuyucu, kendi hayatının anlamını ve varoluşsal durumunu sorgulama cesaretini bulabilir. Felsefi düşüncelerin yoğun bir şekilde işlendiği bir eserdir. Sartre, Nietzsche ve diğer felsefi akımların etkilerini taşır. Kitap, varoluşçu felsefenin temel prensiplerini inceler ve insanın özgürlüğü, bilinç, ölüm ve adalet gibi konulardaki düşünceleri sorgular. "Bulantı", bilimsel düşünceye de meydan okur. Kitap, bilimsel araştırma ve anlayışın insanın varoluşsal sorunlarına tam bir çözüm sunamayabileceğini vurgular. Okuyucu, bilimin sınırlarını ve insanın evren hakkındaki bilgisinin yetersizliğini sorgulayabilir. Bu, bilimsel düşünceyi eleştirel bir şekilde gözden geçirme ve yeni perspektifler geliştirme fırsatı sunar.” biçiminde görüş sunmaktadır.

Ö37 kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Einstein Pozitivizmin ve Analitik Felsefenin Temellerini Atan Bir Bilim İnsanıdır. Aynı zamanda bu kitapta temel görelilik kuramında tümdengelim metodu savunulmuştur... Açıkçası bu kitap benim hayat felsefeme uyuyor. Bilimsel anlamda Einstein'ın hayatı, yaşadıkları ve yaptıkları ufku genişletti.” biçiminde görüş sunmaktadır.

4.3.5 Kitabın İçeriğine İlişkin Bulgular

Fen bilimleri öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları kullanılarak çevrimiçi işlenen “Bilimin Doğası ve Öğretimi” dersinde tercih ettikleri kitabın içeriğinde yer alan kahramanlara, yazara ve olay akışına ilişkin bulgular tablo 4.20’de gösterilmiştir.

Tablo 4.20 Kitap içeriğine ilişkin bulgular

Tema	Kategori	Kod	Öğrenci Kodu	Freka ns
Kitap İçeriği	Kahramanlar a İlişkin	Bilim İnsanları	Ö2, Ö5, Ö6, Ö9, Ö14, Ö15, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21, Ö25, ö29, Ö30, Ö32, Ö34, Ö35, Ö36, Ö37, Ö40,	19
		Aydınlar, Düşünürler ve Halk	Ö1, Ö16, Ö24, Ö22, Ö23, Ö26, Ö28, Ö31, Ö33, Ö38,	10
		İçine Kapanık Kişiler	Ö4	1
		Kahraman yok	Ö3, Ö7, Ö8, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö17, Ö27, Ö39,	10
	Yazara İlişkin	Sade ve Anlaşılır Bir Dil	Ö3, Ö4, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö22, Ö23, Ö24, Ö26, Ö27, Ö28, Ö36, Ö37, Ö38, Ö39, Ö40,	19

Tablo 4.20 Kitap içeriğine ilişkin bulgular (devamı)

		Bilgi Seviyesi Yüksek	Ö5, Ö6, Ö12, Ö13, Ö15, Ö18, Ö19, Ö21, Ö22, Ö25, Ö27, Ö30, Ö32, Ö33, Ö34, Ö35, Ö37, Ö38, Ö40,	19
		Açıklayıcı ve Derinleştirici	Ö7, Ö8, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö24, Ö25, Ö30, Ö32, Ö33, Ö37, Ö40, Ö43	19
		Sorgulayıcı ve Düşünce Ağırlıklı	Ö1, Ö10, Ö11, Ö14, Ö15, Ö16, Ö23, Ö24, Ö26, Ö30, Ö38, Ö39,	12
		Öznel Dil Kullanımı	Ö3, Ö11, Ö12, Ö18, Ö23, Ö31, Ö33,	7
		Anlatım Dili Nesnel	Ö2, Ö6, Ö9, Ö17, Ö21, Ö36,	6
		Edebi Dil	Ö4, Ö7, Ö26,	3

Tablo 4.20 Kitap içeriğine ilişkin bulgular (devamı)

	Olay Akışına İlişkin	Soyut Felsefenin Pratiğe Dönüştürülmesi	Ö1, Ö10, Ö11, Ö16, Ö22, Ö24, Ö25, Ö36,	8
		Otobiyografi, Biyografi	Ö9, Ö14, Ö19, Ö20, Ö29, Ö30, Ö32, Ö34	8
		Toplum düzeni	Ö10, Ö11, Ö22, Ö26, Ö28, Ö30, Ö31, Ö33,	8
		Bilim Yapma Tutkusu	Ö15, Ö18, Ö19, Ö35, Ö36, Ö37, Ö40	7
		Fizik Ağırlıklı	Ö6, Ö15, Ö18, Ö35, Ö36, Ö37, Ö40,	7
		Pedagojik Eğitim	Ö12, Ö22, Ö23, Ö30, Ö31,	5
		Anlam Arayışı	Ö4, Ö11, Ö15, Ö23, Ö26,	5
		Bilimsel Bilginin Doğuşu	Ö5, Ö6, Ö13, Ö30, Ö36,	5

Tablo 4.20 Kitap içeriğine ilişkin bulgular (devamı)

		Yaratıcı Düşünme Odaklı	Ö1, Ö20, Ö34, Ö35,	4
		Psikolojik Kavram ve Açıklamalar	Ö3, Ö27,	2
		Ruhani Bir Yolculuk	Ö7	1

Tablo 4.20 incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının tercih ettikleri kitapların içeriğine ilişkin bulgular yer almaktadır. Kahramanlara ilişkin bilgiler kategorisi altında yer alan görüşler incelendiğinde öğretmen adaylarından 19’u bilim insanları, 14’ü aydınlar, düşünürler ve halk ve içine kapanık kişilerden kahraman kadrosunun oluştuğunu kalan 11’i ise kahramanların olmadığını bilimsel bir anlatıma sahip olduğunu söylemiştir. Yazara ilişkin bilgiler kategorisi incelendiğinde ise öğretmen adaylarından 21’i sade ve anlaşılır bir dil ve bilgi seviyesi yüksek, 19’u açıklayıcı ve derinleştirici, 16’sı sorgulayıcı ve düşünce ağırlıklı, 9’u öznel dil kullanımı, 6’sı anlatım dili nesnel ve 4’ü edebi dil özellikleriyle kitabı yazdığını belirtmiştir. Son olarak olay akışına ilişkin görüşler incelendiğinde öğretmen adaylarından 13’ü Soyut Felsefenin Pratiğe Dönüştürülmesi, 8’i Otobiyografi, Biyografi ve Toplum düzeni, 7’si Bilim Yapma Tutkusu ve Fizik Ağırlıklı, 6’sı Pedagojik Eğitim, 5’i Anlam Arayışı ve Bilimsel Bilginin Doğuşu, 4’ü Yaratıcı Düşünme Odaklı, 3’ü Psikolojik Kavram ve Açıklamalar, 1’i Ruhani Bir Yolculuk ve Somut Anlatım Esas olacak şekilde bir olay örgüsüne sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Kitabın içeriğine ilişkin öğretmen adaylarının cevaplarından bazılarına aşağıda yer verilmiştir:

Ö12 kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Genel olarak John Locke’un Eğitim ile ilgili düşünceleri, tavsiyeleri, eğitim anlayışı pedagojik olarak günümüze eğitim sistemiyle pek çelişmediğini, yaşadığı döneme de bakılınca bu düşüncelerin ileri düşünceler olduğunu söyleyebiliriz.” şeklinde görüşünü açıklamaktadır.

Ö24 kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Pek çok felsefi esere göre oldukça akıcı yazılmış bir eserdir. Felsefi kitaplara olan bakış açım bu eser ile değişmiştir. Tekrar ve daha ayrıntılı anlayarak okuma kararı aldım. Sokrates’in her suçlamaya karşı olan savunmalarını tek tek ve sıralı olarak sunulması kitabın anlaşılabilirliğini arttırmıştır.”* şeklinde görüşünü açıklamaktadır.

Ö36 kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Kitabın kahramanı başlıktan da belirttiği üzere Einstein’dır. Einstein her bilim insanında görüldüğü gibi normal biri değildir. Okulu sevmeyen, çalışmaya aşık ve bilimle yatıp kalkan biridir. Öldüğü gün bile yatağının yanı başında üzerinde Birleşmiş Alan Teorisiyle ilgili yarım kalmış hesapların bulunduğu bir kâğıdın olduğu gözlemlenmiştir. Bu kitaptan kendime çıkardığım pay Einstein işine ve bilimi tutkuyla yapan biridir. Bir insan yaptığı işi tutkuyla ve severek yaparsa ne o işte yorulur ne de o işte başarısız olur. Dolayısıyla ya yaptığımız işi sevmeli ya da sevdiğimiz işi yapmalıyız.”* şeklinde görüş

4.3.6 Kitabın Eleştirisine İlişkin Bulgular

Fen bilimleri öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları kullanılarak çevrimiçi işlenen “Bilimin Doğası ve Öğretimi” dersinde tercih ettikleri kitaplardaki olumlu ve olumsuz düşüncelerine ilişkin eleştirel bilgiler tablo 4.21’de gösterilmiştir.

Tablo 4.21 Kitap eleştirisine ilişkin bulgular

Tema	Kategori	Kod	Öğrenci Kodu	Frekans
Kitap Eleştirisi	Olumsuz Düşünceler	Anlamakta Zorlandım	Ö6, Ö7, Ö10, Ö11, Ö14, Ö21, Ö22, Ö25, Ö27, Ö38,	10
		Dili Ağır ve Teknik Bilgiler	Ö6, Ö13, Ö20, Ö21, Ö22, Ö25, Ö32, Ö34, Ö35, Ö38,	10

Tablo 4.21 Kitap eleştirisine ilişkin bulgular (devamı)

		Objektif Değil	Ö9, Ö11, Ö13, Ö18, Ö25, Ö33, Ö37, Ö40,	8
		Yetersiz Anlatım	Ö9, Ö17, Ö19, Ö27, Ö30, Ö35, Ö38,	7
		Sıkıcı	Ö2, Ö19, Ö21,	3
		Açıklamalar Çok Uzun	Ö3, Ö7, Ö14,	3
		Kronolojik Sıranın Olmaması	Ö34, Ö35,	2
		Kendi öznel fikirleri yok	Ö30, Ö35,	2
		Bilim Adamlarını Hayatlarının Çok Detaylı Anlatımı	Ö2, Ö13	2
		Gereksiz ve Kafa Karıştırıcı Bilgiler	Ö2	1

Tablo 4.21 Kitap eleştirisine ilişkin bulgular (devamı)

	Olumlu Düşünceler	Kitabın Dilinin Anlaşılır Olması	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö7, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö18, Ö19, Ö21, Ö23, Ö24, Ö28, Ö29, Ö33, Ö36, Ö37, Ö39,	22
		Yol Gösterici	Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö16, Ö22, Ö23, Ö24, Ö25, Ö27, Ö30, Ö31, Ö33, Ö38, Ö40,	16
		Konular Düzenli ve Ayrıntılı	Ö1, Ö2, Ö11, Ö13, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö22, Ö24, Ö29, Ö34, Ö37, Ö40,	14
		Yeterli Bilgilendirme	Ö2, Ö8, Ö11, Ö12, Ö13, Ö15, Ö18, Ö21, Ö29, Ö31, Ö33, Ö34,	12
		Konular Dikkat Çekici	Ö1, Ö5, Ö8, Ö9, Ö10, Ö14, Ö20, Ö25, Ö27, Ö31, Ö32, Ö36,	12

Tablo 4.21 Kitap eleştirisine ilişkin bulgular (devamı)

		Farklı Bakış Açısı Sunması	Ö3, Ö10, Ö22, Ö23, Ö25, Ö26, Ö31, Ö39,	8
		Zengin Bir Felsefi İçerik	Ö1, Ö16, Ö17, Ö22, Ö24, Ö26, Ö33,	7
		Örnekler Verilmesi	Ö3, Ö11, Ö18, Ö15, Ö23, Ö33, Ö36, Ö37,	8
		Sürükleyici	Ö11, Ö13, Ö14, Ö18, Ö20, Ö26, Ö32, Ö35, Ö39,	9
		Okuması Çok Keyifli	Ö7, Ö8, Ö24, Ö26, Ö28, Ö30, Ö36, Ö37,	8
		Düşünme ve Sorgulama Ağırlıklı	Ö4, Ö12, Ö16, Ö24, Ö26, Ö30, Ö39,	7
		Objektif Dil	Ö5, Ö8, Ö17, Ö28,	4
		Zengin Kaynak Kullanımı	Ö8, Ö11, Ö17, Ö23,	4

Tablo 4.21 Kitap eleştirisine ilişkin bulgular (devamı)

		Zengin Bilimsel Yöntem	Ö5, Ö6, Ö8, Ö36,	4
		Kronolojik İlerleme	Ö6, Ö15, Ö18, Ö21	4
		Yaratıcılığı Arttırması	Ö14, Ö20,	2
		Zengin Görsel Kullanımı	Ö7, Ö27, Ö36,	3

Tablo 4.21 incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının kitap eleştirisine yönelik görüşleri yer almaktadır. Olumsuz düşüncelere ilişkin bulgular kategorisi altında yer alan görüşler incelendiğinde öğretmen adaylarından 12'si anlamakta zorlandım, 10'u dili ağır ve teknik bilgiler, 8'i objektif değil ve teknik bilgiler, 4'ü sıkıcı, 3'ü açıklamalar çok uzun, 2'si kronolojik sıranın olmaması, kendi öznel fikirleri yok ve bilim adamlarının hayatlarının çok detaylı anlatımı, 1'i ise gereksiz ve kafa karıştırıcı bilgiler olduğunu söyleyerek düşüncelerini belirtmiştir. Olumlu düşünceler kategorisi incelendiğinde ise öğretmen adaylarından 25'i kitabın dilinin anlaşılır olması, 20'si yol gösterici, 16'sı konular düzenli ve ayrıntılı, 14'ü yeterli bilgilendirme, 12'si konular dikkat çekici, 10'u zengin bir felsefi içerik ve örnekler verilmesi, 9'u sürükleyici ve okuması çok keyifli, 8'i düşünme ve sorgulama ağırlıklı, 5'i objektif dil ve zengin kaynak kullanımı, 4'ü zengin bilimsel yöntem ve kronolojik ilerleme, 3'ü yaratıcılığı arttırması ve zengin görsel Kullanımı şeklinde düşüncelerini belirterek olumlu görüşlerini söylemiştir. Kitap eleştirisine ilişkin öğretmen adaylarının düşüncelerinden bazılarına aşağıda yer verilmiştir:

07 kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Okurken çok keyif aldım. Yazılış tarzının şiir biçimde olması kitabın akıcılığını arttırmış. Her kantoda merak seviyesi biraz daha artıyor. Konu çok güzel işlenmiş. Dante her ayrıntıyı düşünerek kitabı kaleme almış. Bu resimleri incelemekte çok keyifliydi. Kitabın olumsuz yanları arasında çok karmaşık olması gelebilir. Dante yaşadığı yer sebebiyle

hep oradaki nehirler, ırmaklar, kişiler, papalar ve efsanevi olaylardan bahsediyor. Bu sebeple kitapta Dante'nin anlattıklarından çok altyazıları okuyorsunuz. Altyazıları okumadan Dante'nin anlattıklarını anlamak mümkün değil. çok fazla detay var. İlahi komedyayı anlamak için altyazıları okumak şart. Hatta bazen aynı sayfayı aynı kantoyu iki kere okumak gerek. Her ne kadar anlaması zor olsa da okuması çok keyifli çok hızlı.” şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Ö14 kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Genel hatlarıyla düşüncelerim oldukça olumlu. Özellikle kitabın ilk 70 sayfasında icatların komplike olan kısımlarını bile çok basit şekilde herkesin anlayabileceği şekilde açıklamış olması hoşuma gitti. Ara ara anılarını paylaştığı kısımlarda onu daha yakından tanımamıza fırsat vermişti bu kısımları da beğendim. Son sayfalara doğru özellikle güçlü vericiden bahsettiği kısımlarda biraz fazla detay vardı. Bazı kısımları anlamak güçtü. O kısımlar hariç herhangi bir olumsuz kısım yoktu. Çeviri konusunda da çevirmeni başarılı buldum. Saçma görünen ya da okuyunca anlamsız duran anlaşılmaz olan bir kısım yoktu.”* şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Ö35 kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Kitapta bilimsel açıdan bolca grafiklere, teorilere, matematiksel ve fiziksel işlemlere, görsellere ve çizimlere yer verilmekteydi. Bu da okuyucunun zihnindeki tüm sorulara cevap bulmasını kolaylaştırıyordu. Kitabın bazı bölümlerinde bir soru yöneltip o soruya Stephan Hawking, Roger Penrose un cevabı şeklinde ayrı ayrı bir başlıkta yer vermesi de okuyucunun anlamasını kolaylaştıran bir diğer özellikti. Okuyucu her iki fikri de derinlemesine öğrenip kendi zihninde rahatlıkla birleştirebiliyordu. Her bir sorunun sadece matematikle ya da fizikle bilimsel bir dille anlatılması yerine herkesin anlayabileceği bir dil kullanarak daha felsefi bir görüşle düz bir yazı şeklinde açıklanması da okuyucunun konuya hakimiyetini bozmuyor ve ilgisini daha çok çekiyor bence.”* şeklinde görüşünü belirtmiştir.

4.3.7 Kitapta Değiştirilmek İstene Kısımlar

Fen bilimleri öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları kullanılarak çevrimiçi işlenen “Bilimin Doğası ve Öğretimi” dersinde tercih ettikleri kitaplarda değiştirmek istedikleri yerlere ilişkin bilgiler tablo 4.22’ de gösterilmiştir.

Tablo 4.22 Kitapta değiştirilmek istenen kısımlara ilişkin bulgular

Tema	Kategori	Kod	Öğrenci Kodu	Frekan s
Kitabın yazarı siz olsaydınız neler değişirdi?	Değiştirilmek İstenen Kısımlar	Daha Zengin ve Çeşitli Olurdu	Ö2, Ö10, Ö11, Ö12, Ö18, Ö22, Ö23, Ö25, Ö27, Ö30, Ö33, Ö34, Ö35, Ö39, Ö40,	15
		Değiştirmezdım	Ö7, Ö14, Ö15, Ö20, Ö24, Ö26, Ö29, Ö32, Ö36, Ö37,	10
		Daha Sade ve Anlaşılır Bir Dil Kullanımı	Ö1, Ö6, Ö9, Ö10, Ö11, Ö19, Ö21, Ö22, Ö25, Ö34, Ö35, Ö38,	10
		Daha Çok Örnek ve Açıklama	Ö9, Ö13, Ö10, Ö21, Ö22, Ö23, Ö25, Ö30, Ö31, Ö33, Ö35, Ö40,	12
		Karakterlerin Özellikleri Değiştirme	Ö4, Ö11, Ö13, Ö18, Ö38,	5
		Daha Çok Grafik ve Görsel	Ö13, Ö19, Ö21, Ö22, Ö23, Ö31, Ö40,	7

Tablo 4.22 Kitapta değiştirilmek istenen kısımlara ilişkin bulgular (devamı)

		Örneklerin Objektif Olarak Anlatımı	Ö8, Ö9, Ö13, Ö22,	4
		Öznel Bir Dil Kullanımı	Ö9, Ö18, Ö35, Ö40,	4
		Daha Fazla Kaynak Kullanımı	Ö12, Ö22, Ö27, Ö30,	4
		Bilgileri Günümüzle İlişkilendirmesi Yapılabilir	Ö5, Ö21, Ö28, Ö33,	4
		Her Yaş Seviyesine Uygun Olurdu	Ö6, Ö19, Ö27, Ö34	4
		Farklı Felsefi Düşüncelerden ve Filozoflardan Alıntılar	Ö1, Ö17, Ö30,	3
		Dipnotlara Daha Zor Kavramların Açıklaması	Ö3, Ö11, Ö25,	3
		Erişilebilir Bir Kitap Olurdu	Ö1, Ö21, Ö22,	3

Tablo 4.22 Kitapta değiştirilmek istenen kısımlara ilişkin bulgular (devamı)

		Daha Fazla Bilim İnsanı	Ö2, Ö17,	2
		Yazı Fontunu ve biçimini Değiştirme	Ö16, Ö18,	2

Tablo 4.22 incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının kitapta değiştirmek istedikleri kısımlara ilişkin görüşleri yer almaktadır. Öğretmen adaylarından 16'sı Daha Zengin ve Çeşitli Olurdu, 13'ü Daha Sade ve Anlaşılır Bir Dil Kullanımı, Daha Çok Örnek ve Açıklama, 7'si Karakterlerin Özellikleri Değiştirme, Daha Çok Grafik ve Görsel, 4'ü Örneklerin Objektif Olarak Anlatımı, Öznel Bir Dil Kullanımı, Daha Fazla Kaynak Kullanımı, Bilgileri Günümüzle İlişkilendirmesi Yapılabilir ve Her Yaş Seviyesine Uygun Olurdu, 3'ü Farklı Felsefi Düşüncelerden ve Filozoflardan Alıntılar, Dipnotlara Daha Zor Kavramların Açıklaması, Erişilebilir Bir Kitap Olurdu, 2'si Daha Fazla Bilim İnsanı, Yazı Fontunu ve biçimini Değiştirmek gibi şeyler yapılabileceğini ifade etmişlerdir. Kitapta değiştirmek istedikleri kısımlarla ilgili öğretmen adaylarının görüşlerinden bazılarına aşağıda yer verilmiştir:

Ö9 kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Ben kendi hayat hikayemi yazacak olsaydım hayatımın farklı yönlerini bir araya getirerek ve yaşam çağlarıyla bölerek anlatırdım. Böylece benim kim olduğum ve neden bu şekilde olduğum anlaşılırdı. Okuyucun dikkatini çekmek için öyküleyici ve akıcı bir anlatımla yazardım. Düşüncelerimden daha çok söz eder, düşüncelerimi oluşturmamda etken olan dönemin zihniyeti, teknolojisi, insanların birbirlerine bakış açısı gibi konulardan daha çok bahsederdim. Mesleğimi çok severek yapıyor olacağım için mesleğimi daha büyük şevkle anlatır, insanlara ışık olma amacı hedeflerdim.”* biçiminde görüş sunmaktadır.

Ö11 kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: *“Mutluluğun Kazanılması”, felsefe, ahlak ve toplum üzerine derin düşünceler içeren bir kitaptır. Farabi'nin sorgulayıcı yaklaşımı ve açıklayıcı üslubu, okuyucuların düşünmelerine ve kendi yaşamlarında mutluluklarını nasıl elde edeceklerini araştırmalarına ilham verir. Kitap, insan*

ruhunun karmaşıklığını ele alırken, insanların içsel potansiyellerini ortaya çıkarmaları ve daha iyi bir dünya yaratmaları için yol gösterici bir rehber sunar. Bu yönden olumlu bir görüşe sahibim. Kitap, akıcı bir üslupla yazılmış olsa da genel olarak okuyucuya derin düşünce ve analizler sunduğunu düşünüyorum. Farabi'nin kavramlarını açıklarken kullandıkları verileri ve tarihsel referansları, eseri daha anlaşılır hale getirmiştir. Ancak bazı okuyucular için kitap yoğun kullanım ve ahlaki düşüncelere odaklanması nedeniyle zorlayıcı olabilir.” biçiminde görüş sunmaktadır.

Ö30 kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Kitap, Locke’un felsefesinin tarihsel ve kültürel bağlamını yeterince açıklayamıyor. Locke’un yaşadığı dönemin siyasi, sosyal ve dini olayları ve akımları onun düşüncelerini etkileyen önemli faktörlerdir. Bu bağlamın daha iyi verilmesi, Locke’un felsefesini daha iyi anlamamızı sağlayabilirdi. Kitap, Locke’un felsefesinin sonraki düşünürler ve akımlar üzerindeki etkisini yeterince vurgulayamıyor. Kitap, Locke’un felsefesinin eleştirilerine ve zorluklarına yeterince yer vermiyor” biçiminde görüş sunmaktadır.

4.3.8 Okunulan Felsefi Kitapta Fen Kazanımı ile İlişkilendirilme Durumu

Fen bilimleri öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları kullanılarak çevrimiçi işlenen “Bilimin Doğası ve Öğretimi” dersinde tercih ettikleri kitapların fen dersi kazanımları ile ilişkilendirmelerine göre çıkan bulgular tablo 4.23’de gösterilmiştir.

Tablo 4.23 Okunulan felsefi kitapta fen kazanımı ile ilişkilendirilme durumuna ilişkin bulgular

Tema	Kategori	Kod	Öğrenci Kodu	Frekans
Fen Dersi ile İlişkilendirilebilecek Konu	Kazanım ve Yöntem	Düşünmeye ve Sorgulamaya Teşvik Edici Tasarımlar Sunulması	Ö1, Ö4, Ö7, Ö11, Ö15, Ö16, Ö23, Ö24, Ö26, Ö28, Ö31, Ö33, Ö36,	13

Tablo 4.23 Okunulan felsefi kitapta fen kazanımı ile ilişkilendirilme durumuna ilişkin bulgular (devamı)

		Eleştirel ve Analitik Düşünme Becerisi	Ö1, Ö3, Ö4, Ö6, Ö11, Ö26, Ö30, Ö33, Ö37, Ö38,	10
		Fen Kazanımlarına Uygun Bilim Adamları ve Buluşların Anlatımı	Ö2, Ö6, Ö13, Ö15, Ö20, Ö32, Ö36, Ö37,	8
		Problem Çözme	Ö10, Ö12, Ö15, Ö23, Ö30, Ö35, Ö38,	7
		Fen Okuryazarı Bireyler Yetiştirirken Öğrencilere Bilgiye Ulaşma,	Ö3, Ö28, Ö31, Ö32, Ö35, Ö36,	6
		Görüş Geliştirme	Ö1, Ö16, Ö20, Ö24, Ö32,	5
		Sokrat Tartışması	Ö1, Ö11, Ö16, Ö24, Ö37,	5
		Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi	Ö9, Ö14, Ö20, Ö29, Ö32, Ö34	6

Tablo 4.23 Okunulan felsefi kitapta fen kazanımı ile ilişkilendirilme durumuna ilişkin bulgular (devamı)

		Web 2.0 Araçları	Ö18, Ö23, Ö30, Ö37,	4
		İlişkilendirilmiyor	Ö22, Ö27, Ö39,	3
		Yarıcı Düşünme Becerileri Kazandırmanın Önemi	Ö1, Ö3, Ö15, Ö35,	4
		Farklı Felsefi Görüşler	Ö4, Ö13, Ö16	3
		Bilişsel Çıraklık	Ö1, Ö10, Ö12,	3
		İnsan ve Çevre Arasındaki Etkileşimin Önemini İfade Eder	Ö23, Ö28, Ö34,	3
		Disiplinlerarası Eğitim	Ö2, Ö5, Ö23,	3
		Basit Elektrik Devreleri	Ö9, Ö14, Ö20	3
		Elektrik Devre Elemanları	Ö9, Ö14, Ö20	3
		Elektriğin İletimi	Ö9, Ö14, Ö20	3

Tablo 4.23 Okunulan felsefi kitapta fen kazanımı ile ilişkilendirilme durumuna ilişkin bulgular (devamı)

		Teleskobun Gök Bilimin Gelişimindeki Önemine Yönelik Çıkarımda Bulunur.	Ö5, Ö28, Ö40,	3
		Basit Elektrik Devreleri	Ö9, Ö14, Ö20	3
		Elektrik Devre Elemanları	Ö9, Ö14, Ö20	3
		Elektriğin İletimi	Ö9, Ö14, Ö20	3
		Teleskobun Gök Bilimin Gelişimindeki Önemine Yönelik Çıkarımda Bulunur.	Ö5, Ö28, Ö40,	3
		Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.	Ö18, Ö19, Ö37,	3
		Güneş Sistemi ve Tutulmalar	Ö6, Ö25,	2
		Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi	Ö19, Ö30,	2

Tablo 4.23 Okunulan felsefi kitapta fen kazanımı ile ilişkilendirilme durumuna ilişkin bulgular (devamı)

		Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.	Ö19, Ö37,	2
		Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri, cisimlerin hareket durumlarını gözlemleyerek karşılaştırır	Ö19, Ö23,	2
		Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar.	Ö28, Ö40	2
		Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi	Ö19, Ö30,	2
		Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.	Ö19, Ö37,	2
		Geçmişten Günümüze Atom Kavramı ile İlgili Düşüncelerin Nasıl Değiştiğini Sorgular.	Ö5	1

Tablo 4.23 Okunulan felsefi kitapta fen kazanımı ile ilişkilendirilme durumuna ilişkin bulgular (devamı)

		Katı, Sıvı ve Gazların Basınç Özelliklerinin Günlük Yaşam ve Teknolojideki Uygulamalarına Örnekler Verir.	Ö5	1
		Güneş, Dünya ve Ay	Ö6	1
		Dünya ve Evren	Ö6	1
		Maddenin Tanecikli Yapısı (Kitabın 5. Bölümü ile İlişkilendirdim)	Ö21	1
		Kendi Öğrenme Türlerine Uygun Maddesel Olmayan Rasyonalist Bir Yaklaşım	Ö8	1
		Enerji Dönüşümleri	Ö37,	1
		Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.	Ö37,	1
		İklim ve hava olayları arasındaki farkı açıklar.	Ö17	1

Tablo 4.23 Okunulan felsefi kitapta fen kazanımı ile ilişkilendirilme durumuna ilişkin bulgular (devamı)

		Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçer.	Ö19,	1
		Basit araç gereçler kullanarak bir dinamometre modeli tasarlar	Ö19,	1
		Bir cisme etki eden kuvvetin yönünü, doğrultusunu ve büyüklüğünü çizerek gösterir.	Ö19,	1
		Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş'e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur.	Ö25	1
		İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.	Ö28	1
		Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır.	Ö28	1

Tablo 4.23 Okunulan felsefi kitapta fen kazanımı ile ilişkilendirilme durumuna ilişkin bulgular (devamı)

		Geçmişten günümüze hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır.	Ö28	1
		Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar.	Ö28	1
		Tek karakter çaprazlamaları ile ilgili problemler çözerek sonuçlar hakkında yorum yapar.	Ö28	1
		Altı Şapkalı Düşünme Yöntem	Ö1,	1

Ö1 kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Kitapta geçen bu sözden de yararlanılarak aslında öğrencileri düşünmeye ve sorgulamaya teşvik edici tasarılar sunulabilir. Fen eğitiminde çokça ihtiyaç duyduğumuz eleştirel düşünme tarzının öğrencilere küçük yaşlarda kazandırılması için bir araç olabileceğini düşünüyorum. Altı şapkalı düşünme yöntemi, bilişsel çıraklık, Sokrat tartışması ve görüş geliştirme gibi tekniklerle ders İçerisinde kullanılabilir.” şeklinde görüşünü açıklamaktadır.

Ö28 kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Kitapta anlatılan “Süleyman Evi” kavramı, bilimsel bilgilerin toplandığı ve işlendiği bir bilim merkezi olması sebebiyle fen bilgisi dersinin birçok kazanımını da içermektedir. Örneğin, kitapta özellikle üstünde durulan doğanın taklit edilerek birçok teknolojinin geliştirilmesi ‘İnsan ve Çevre/Canlılar ve Yaşam’ ünitesini kapsamaktadır. Bu ünitenin her sınıf seviyesindeki kazanımlarına da uymaktadır. Örnek olarak: F.5.6.2.1 İnsan ve çevre

arasındaki etkileşimin önemini ifade eder. F.5.6.2.3 insan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur. “Güneş Sistemi ve Ötesi/Dünya ve Evren” ünitesinde; F.7.1.1.3 Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar. F.7.1.1.4 Teleskobun gök bilimin gelişimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur’ kazanımları kitapta anlatılan teknoloji ile ilişkilidir. “Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı” ünitesinde bulunan kazanımlar da yine kitapta bahsedilen özellikle sağlık ile ilgili bilimsel gelişmelerle ilgilidir. “Hücre ve bölünmeler” ünitesindeki; F.7.2.1.1 Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır. Bu kazanım da kitapta anlatılan doğadaki hayvanları taklit edilerek yapılan teknolojik gelişmelerle ilgilidir. F.7.2.1.2 Geçmişten günümüze hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır. Bilimsel bilgilerin kesin olmayıp değişebileceği ve gelişebileceği vurgulanır. F.7.2.1.3 Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar. “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme/Canlılar ve Yaşam” ünitesindeki insanlarda üreme, büyüme ve gelişme; bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme ile ilgili kazanımlar ele alınır ve kitapta anlatılan bilimsel gelişmeler yine bu kazanımlar ışığındadır. “DNA ve Genetik Kod” ünitesindeki DNA, genetik kod ve özellikle kalıtım konusuyla ilgili kazanımlarla ilişkili örnekler vardır. Örneğin, kitapta geçen hayvan melezlemeleri ile ilgili kazanım; F.8.2.2.2. tek karakter çaprazlamaları ile ilgili problemler çözerek sonuçlar hakkında yorum yapar. Bu kazanımlar dışında bu kitap bilimsel yöntemi vurgular ve öğrencilere bu yöntemi anlamalarına yardımcı olur. Öğrenciler, gözlem yapma, hipotez kurma, deney tasarlama, veri toplama ve sonuçları analiz etme gibi bilimsel yöntem adımlarını öğrenirler. Yeni Atlantis kitabını okuyan öğrencilerin bilimsel yöntemi örneklerle görerek ve tartışarak anlamalarını sağlar. Bilimsel keşifler ve inovasyon açısından kitap, ileri teknolojik buluşlar ve bilimsel keşiflere odaklanır. Öğrenciler kitap aracılığıyla farklı bilimsel keşifleri ve bu keşiflerin nasıl yapıldığını keşfedebilir. Bu öğrencilerin bilim tarihini anlamalarını ve bilimsel ilerlemelerin toplum üzerindeki etkilerini görmelerini sağlar. Öğrenciler bu kitabı okuduktan sonra grup tartışmaları, araştırma projeleri veya sunumlar aracılığıyla kazanımları edinebilirler.” şeklinde görüşünü açıklamaktadır. Ö40 kodlu fen bilimleri öğretmen adayı: “Bu kitabı net bir şekilde 7.sınıf güneş ve ötesi ünitesinin uzay araştırmaları konu başlığı altında ele almak ve onların uzay gibi gezegen gibi onlara soyut gibi görünen kavramları ele almak

için kullanabilirdim. Kazanım olarak ise şunlar olabilir; F.7.1.1.3. Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar. F.7.1.1.5. Teleskobun gök bilimin gelişimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur.” şeklinde görüşünü açıklamaktadır.



Bu bölümde, test ve ölçeklerden elde edilen bulguların ışığında sonuçlara odaklanılmış ve literatürdeki çalışmalarla yapılan karşılaştırmalara yer verilmiştir. Ayrıca, araştırmacılara ve uygulayıcılara, farklı çalışmalar için fikirler sunabilecek önerilerde bulunulmuştur. Bölüm, alt problemler doğrultusunda üç bölüm halinde sunulmuştur. İlk bölümde, deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi ve sonrası akademik başarılarındaki değişiklikler incelenmiştir. İkinci bölümde, deney grubuna uygulama sonrası Web 2.0 araçları ile işlenen bilimin doğası dersine yönelik görüşler incelenmiştir. Üçüncü bölümde ise, deney grubuna uygulama sonrası bilimin doğası ve öğretimi dersinde bilim ve felsefe kitaplarına yönelik analizler yapılarak sonuçlar çıkarılmış ve ilgili literatür kapsamında tartışılmıştır.

5.1 Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde araştırmanın üçüncü alt problemi olan “Bilimin doğası ve öğretimi dersinde, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının uygulama öncesinde ve sonrasında bilimin doğası ve bilim tarihi başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? sorusuna karşılık bulmak amacıyla “Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Başarı Testi (BDBTBT)” ön-son test sonuçları ve analizleri bulunmaktadır. Araştırmada BDBTBT hem ön hem son test olmak üzere iki kere uygulanmıştır. Kontrol ve deney gruplarının BDBTBT ön test ortalamalarında anlamlı bir farkın bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç, kontrol ve deney gruplarının uygulama öncesinde ilgili konu kapsamında bilgi düzeylerinin denk olduğunu göstermektedir. Kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının ön-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamazken deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının ön-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Son yıllarda, Web 2.0 araçlarının fen bilimleri eğitiminde kullanımı giderek artmaktadır. Bu araçlar, öğrencilere daha aktif ve ilgi çekici bir öğrenme deneyimi sunarak fen bilimleri kavramlarını daha iyi anlamalarına yardımcı olabilir. Literatürdeki birçok araştırma, Web 2.0 araçlarının fen bilimleri eğitiminde akademik başarıyı önemli ölçüde arttırdığını göstermektedir (Arslan ve Görgülü

Arı, 2021; Arslan ve Yıldırım, 2021; Balcı Çömez vd., 2022; Gürleroğlu ve Yıldırım, 2022; Güven ve Sülün, 2012; Kırıkkaya ve Yıldırım, 2021; Kurt, 2022; Özdem Köse vd., 2021, 2021; Uysal, 2020). Eğitimde ilgi çekici bir ortam yaratmak, öğrencilerin motivasyonlarını, başarısını ve dolayısıyla öğrenme kalıcılığını artırmada oldukça önemlidir. Bu konuda yapılan birçok araştırma, ilgi çekici öğretimin öğrenme üzerindeki olumlu etkisini açıkça göstermektedir (Demirer, 2006; Fidan, 2012; Gürleroğlu, 2019; Kurt, 2022)

5.2 İkinci Araştırma Sorusuna Yönelik Sonuç ve Tartışma

Bilim okuryazarı, çözüm odaklı, eleştirel ve analitik düşünebilen, yaratıcı ve meraklı bireyler yetiştirebilmek için eğitimcilerin bilimin doğasına ve bilim tarihine hâkim olmaları beklenmektedir (Soslu, 2014). Tüm bunların yanında eğitimi büyük oranda etkileyen teknoloji ile iç içe olduğumuz şu dönemde teknoloji okuryazarı bireylerin yetişmesi de son derece önemlidir (Altıok vd., 2017). Bunun gerçekleşebilmesi için de öncelikle eğitimcilerin teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabiliyor olmalarının yanında bilimin doğası ve bilim tarihine hâkim olmaları ve bu bildiklerini karşı tarafı aktarabiliyor olmaları beklenmektedir. Bu doğrultuda eğitimcilerin bilimin doğasını ve bilim tarihini en iyi şekilde öğrenmeleri gerekmektedir. Mevcut çalışmada öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerle, öğretmen adaylarına bilimin doğasını sevdirecek öğretebilmek ve teknoloji ile birlikte hareket edebilmek amacıyla Web 2.0 araçları kullanımının son derece faydalı olacağı ortaya konulmuştur. Öğretmen adaylarının görüşleri Web 2.0 araçlarıyla; ders sürecine ait etkileşimin arttırdığı, ilgi çekici ve eğlenceli öğrenme ortamının oluşturduğu, akılda kalıcılığı sağladığı ve derse karşı tutumların olumlu yönde geliştirdiğini göstermiştir. Dolayısıyla gerçekleştirilen görüşmeler doğrultusunda, Web 2.0 araçları kullanılarak bilimin doğası ve öğretimi dersinin yürütülmesinin olumlu etkiler oluşturabileceği çıkarımı yapılabilmektedir. Öğrenme ve öğretme sürecinde Web 2.0 araçlarından yararlanılması ihtiyacına vurgu yapılabilmektedir. Alan yazın çalışmaları incelendiğinde Web 2.0 araçlarının öğrenme sürecinde kullanılmasına yönelik olumlu görüşlerin saptandığı birçok çalışmaya literatürde rastlanmaktadır (Bakioğlu ve Çevik, 2022; Balcı Çömez vd., 2022; Çallı, 2019; Erdoğan ve Yıldırım, 2023; Gürleroğlu, 2019; Güven ve Sülün, 2012; Köse, 2019; Kurt ve Göçer, 2021; Nerse, 2021; Şengün, 2022; Uysal, 2020)

Günümüz teknoloji çağında, eğitimde yeni ve inovatif yöntemler kullanmak her zamankinden daha önemli hale gelmiştir. Web 2.0 araçları, fen bilimleri eğitiminde de büyük bir potansiyele sahiptir. Bu araçlar, öğrenmeyi daha ilgi çekici ve etkileşimli hale getirerek öğrenci motivasyonunu ve katılımını artırabilir. Dolayısıyla, öğretmenlerin günümüz teknoloji çağında öğrencileriyle birlikte daha aktif bir şekilde Web 2.0 araçlarını kullanmaları önemlidir (Kırbaş, 2021). Yapılan benzer çalışmalar incelendiğinde öğrenci, öğretmen ve ortam ile etkileşimin sağlanabilmesi için Web 2.0 araçlarının kullanılmasının faydalı olduğu belirtilmektedir (Rogers-Estable, 2014).

Fen eğitiminde Web 2.0 araçlarının kullanımı, günümüzün dinamik öğrenme ortamlarında kritik önem taşımaktadır. Bu araçlar, öğrenmeyi teşvik etmek, iş birliğini geliştirmek ve içeriği zenginleştirmek için muazzam potansiyele sahiptir. Ancak, öğretmenlerin bu araçlardan en iyi şekilde yararlanabilmeleri için yeterli eğitim ve desteğe ihtiyaç duymaları kaçınılmazdır. (Răciula, 2019). Etkili bir şekilde uygulandığında, öğretmenlerin fen eğitiminde Web 2.0 araçlarını kullanma konusunda kapsamlı eğitim ve desteği alması, öğrenci başarısını önemli ölçüde artırabilir, fen bilimlerine olan ilgiyi teşvik edebilir ve 21. yüzyılda ihtiyaç duyulan becerilerle donatılmış, donanımlı bireyler yetiştirmeye katkıda bulunabilir.

Literatür incelendiğinde Web 2.0 araçları ile yapılan çalışmalarda derse karşı ilgiyi arttırdığı ve daha eğlenceli bir öğrenme ortamı oluşturduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler, Web 2.0 teknolojileri ile güçlendirilmiş eğitim siteleri sayesinde bilimsel konuları daha kapsamlı ve etkili bir şekilde öğrenme ve sunma fırsatı buluyor. Bu siteler, interaktif içerikler, videolar, forumlar ve çevrimiçi dersler gibi çeşitli araçlarla öğrencilerin aktif katılımını teşvik ediyor, böylece öğrenme sürecini daha dinamik ve verimli hale getiriyor (Gürleroğlu ve Yıldırım, 2022). Böylelikle bilimin doğası dersinde Web 2.0 araçları kullanılması öğretmenlerin, iletişim becerilerini, teknolojik yeterliliklerini ve pedagojik yetkinliklerini geliştirmektedir. Bu araçlar sayesinde, öğretmenler ders materyallerini daha interaktif ve ilgi çekici hale getirirken, öğrenci katılımını da artırmaktadır. Ayrıca, çevrimiçi forumlar, bloglar ve sosyal medya platformları gibi Web 2.0 teknolojileri, öğretmenlerin meslektaşlarıyla iş birliği yapmalarını, bilgi ve deneyim paylaşımlarını kolaylaştırmaktadır. Böylece, öğretmenler hem kendi profesyonel gelişimlerine

katkıda bulunmakta hem de öğrencilerine daha zengin ve etkili bir öğrenme deneyimi sunmaktadır (Kıroglu ve Güven, 2024).

Yapılandırılmış görüşmeler analiz edildiğinde öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları kullanmalarında olumlu yönleri ve avantajlarında akılda kalıcılığı arttırması, hızlı içerik oluşturabilmeyi sağlaması, çoklu ortamlar ve zengin içerikler oluşturabilmeye olanak tanınması ve teknolojiyle bir arada eğitim olanağı sunması gibi öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir. Web 2.0 araçlarının eğitimde kullanılması ile etkileşimli ortamlar ile işbirlikli öğrenme sağlanabilmekte ve yaratıcı, özgün içerikler oluşturabilmektedir (Çolak, 2019; Sarıkavak, 2023).

Çalışmada elde edilen sonuçlardan biri de bilimin doğası ve öğretimi dersinde öğretmen adaylarınca olumsuz yanları ve dezavantajları ile ilgili verdikleri görüşlerdir. En sık dile getirilen sorunlar, internet ile ilgili sorunlar ve teknoloji kullanım yetersizliği ile ilgili sorunlar olarak belirlenmiştir. Bunlara ek Web 2.0 araçlarının sık kullanımının teknolojiye çok fazla maruz bırakması, Web sitelerde çıkan reklamlardan ötürü dikkatlerinin kolay dağılması, teknolojik imkanların yetersiz oluşu, Web 2.0 araçlarının ücretli olması gibi dezavantajların olduğu değerlendirilmiştir. Bu olumsuz yönlerin yapılan diğer çalışmalarda da vurgulandığı tespit edilmiştir (Kıroglu ve Güven, 2024; Paydar ve Doğan, 2019; Yıldız ve Yıldırım, 2023; Yunus vd., 2021). Derste en beğenilen Web 2.0 araçlarının Canva, Wordwall, Kahoot, Prezi, Padlet, Socrative ve Pixton araçlarının olduğu tespit edilmiştir. Literatürde yapılmış çalışmalarda en sık kullanılan uygulamaların arasında Canva, blog, sosyal ağlar Web 2.0 aracının ön planda olduğu tespit edilmiştir (Baran ve Ata, 2013; Pehlivan vd., 2023; Sever vd., 2023). Bu araçların en çok hoşlarına giden özellikler, Pixton aracının ilgi çekici çizgi romanlar oluşturabiliyor olması, Kahoot aracının sorulara dönüt verebilme olanağı sunması ve etkin katılımı sağlayabiliyor oluşu, Wordwall ve Quiziz araçlarının da değerlendirme açısından eğlenceli ve eğitici olması, Quiziz derse katılımı arttırması, Prezi görsel olarak zengin içerikler oluşturabilme imkânı tanınması, Padlet aracının ise çok kullanışlı olması gibi açıklamalar yapılmıştır. Literatüre bakıldığında Edmodo ve Google araçlarını birlikte kullanarak fen eğitiminde daha zengin ve etkileşimli öğrenme deneyimleri yaratılabilir. Örneğin, bir öğretmen, Edmodo'da bir anket oluşturarak öğrencilerin bir bilimsel konuya ilişkin ön bilgilerini değerlendirebilir. Ardından, öğrencileri Google Dokümanlar 'da bir

proje üzerinde birlikte çalışmaya yönlendirebilir ve Google E-Tabloları kullanarak verileri analiz etmelerini ve bulgularını slaytlar halinde sunmalarını sağlayabilir. Kahoot ve Quiziz gibi Web 2.0 araçları, öğretmenlerin etkileşimli testler ve anketler oluşturmalarına, anında geri bildirim vermesine ve öğrencilerin biçimlendirici değerlendirmelere katılmasına olanak tanır. Bu platformlar, öğretmenlerin derslerini daha dinamik ve ilgi çekici hale getirirken, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılmalarını sağlar ve onların ilerlemelerini sürekli olarak izlemelerine yardımcı olur (Blannin, 2015; Elmas ve Geban, 2012; Korucu ve Yücel, 2015). Bu araçlar, fen eğitiminde öğrenci katılımını ve iş birliğini artırmak, 21. yüzyıl becerilerini geliştirmek ve öğrencileri bilimsel düşünmeye teşvik etmek için güçlü bir araç seti sunmaktadır.

Özellikle değerlendirme aşamasının dijital oyunlar ve eğlenceli testlerle yapılması en çok hoş giden kısımlardan olmuştur. Literatür incelendiğinde yapılan çalışmalarda dijital oyunların birçok avantajı olduğu belirtilmektedir (Ekici ve Aydoğan, 2023; Giannakoulas ve Xinogalos, 2022; Sandford vd., 2006; Sarı ve Altun, 2016). Öğrenme sürecine etkili bir şekilde dahil edilebilen dijital oyunlar bilgilerin anlamlı bir şekilde öğrenilmesi için etkili bir mekanizma sağlayarak ve sınıfta kişiselleştirilmiş bir öğrenme deneyimi sağlamaktadır (Sarı ve Altun, 2016).

Katılımcı öğretmenlerin bu dersi kendileri veriyor olsalardı Web 2.0 araçları ile yapmanın uygun ve etkili olacağını belirterek daha çok öğrenci merkezli etkinlikleri dahil edebileceklerini önermişlerdir. Dersin Web 2.0 araçları ile işlenmesinin online eğitim ortamına çok fazla katkı sağladığı ve derse karşı ilgiyi ve tutumu büyük oranda arttırdığı şeklinde görüşlerini bildirmişlerdir. Nerse (2021) yaptığı yüksek lisans tezinde online eğitim sürecinde Web 2.0 araçlarıyla zenginleştirilmiş probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, üstbilişsel farkındalıklarına, teknolojiyle kendi kendine öğrenmelerine ve dijital okuryazarlıklarına etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda kontrol grubu ile deney grubu arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Online ortamda Web 2.0 araçları ile zenginleştirilerek işlenen dersin öğrencilerin akademik başarılarında, üstbilişsel farkındalık düzeylerinde, dijital okuryazarlık becerileri ve kendi kendine öğrenebilmelerinde olumlu bir artışın olduğu sonucuna varılmıştır.

Öğretmen adayları Web 2.0 araçları ile işlenen bilimin doğası ve öğretimi dersi sayesinde yeni birçok Web 2.0 aracını gördüğünü ve bunlar kullanımını

öğrendiklerini, teknolojiye özellikle büyük çoğunluğunun bilim tarihine ve felsefeye ilgilerinin arttığını belirtmesi dersin amacına ulaştığının göstergesi olmuştur. Sonuç olarak online eğitim sırasında Web 2.0 araçları ile işlenen bilimin doğası ve öğretimi dersi sonrasında öğretmen adayların görüşleri alınmıştır. Elde edilen görüşler ışığında hem ders ile ilgili hem de Web 2.0 araçlarının kullanılması ile ilgili olumlu, olumsuz, avantaj ve dezavantajlarına yönelik birçok açıdan detaylı görüşleri bu çalışma kapsamında ortaya konmuştur.

5.3 Üçüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Sonuç ve Tartışma

Bilim ve felsefe, ilk bakışta ayrı ve bağımsız disiplinler olarak görünebilir. Özellikle fen eğitiminde, zaman kısıtlamaları nedeniyle felsefi konulara yeterince yer verilmemesi yaygın bir sorundur. Ancak bu indirgemeci bakış açısı, her iki alanın da doğası ve bilimin kalbindeki yeri açısından eksiktir. Tarih boyunca bilim ve matematik, felsefi sorgulamalarla iç içe geçmiş durumdadır ve felsefe, bilimin daha sağlam bir temele oturmasına ve daha geniş bir bağlamda yorumlanmasına katkıda bulunur. Bu nedenle, bilimin öğretiminde felsefeye yer vermek, daha iyi bilim insanları ve daha bilinçli bireyler yetiştirmek için oldukça önemlidir (Lampert, 2020b).

Felsefe, bilimsel gelişmelerin tarihi, etik ve felsefi boyutlarını inceleyerek bilimin daha geniş bir bağlamda anlaşılmasına katkıda bulunabilir. Örneğin, Kopernik Devrimi'nin bilimsel ve toplumsal etkilerini veya biyoteknolojinin etik açıdan karmaşık yönlerini sorgulayarak öğrenciler, bilimin nasıl geliştiğini ve toplum üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu daha iyi anlayabilirler. Bu tür sorgulamalar, öğrencilerin bilimsel bulguların sadece teknik bilgilerden ibaret olmadığını, aynı zamanda etik ve felsefi değerlendirmeleri de içerdiğini fark etmelerini sağlayabilir. Felsefe, bilimsel yöntemin işleyişi, gerçekliğin doğası ve bilimsel bilginin sınırları gibi temel sorulara kafa yorarak bilimin temellerini sorgular ve sağlamlaştırır. Örneğin, gözlem ve deneyin rolünü, verilerin yorumlanmasını ve bilimsel teorilerin doğasını sorgulayarak öğrenciler bilimsel bilginin nasıl elde edildiğini ve ne kadar güvenilir olduğunu daha iyi anlayabilirler. Lampert (2019) çalışmasında da belirtildiği gibi, felsefe dersleri, bilimsel kavramların ve dilbilgisinin analiz edilmesi, mantıksal düşünmenin geliştirilmesi ve farklı bilim dalları arasında bağlantılar kurulması için bir araç olarak kullanılabilir. Potochnik (2018) tarafından

hazırlanan "Bilimsel Yöntemlere ve Akıl Yürütmeye Giriş" dersi, bilim ve felsefi problemi ele alan öğretim materyalleri ve felsefenin derslerde kullanılması ile ilgili olumlu etkileri ele almışlardır. Bu içerikler bilimin felsefi yönlerini keşfetmek için oldukça değerli bir kaynak olmanın ötesinde, birçok açıdan fayda sağlamaktadır. Örneğin Felsefi bakış açısıyla bilimsel kavramların ve teorilerin arkasındaki anlamları ve varsayımları sorgulayarak daha derin bir kavramsal anlayış geliştirmek mümkündür. Bu ders, öğrencilere bu imkânı sunarak bilime dair daha sağlam bir bilgi birikimi edinmelerine yardımcı olur ayrıca bilimin sadece deney ve gözlemden ibaret olmadığını, aynı zamanda felsefi sorgulamalar ve mantıksal düşünmeye de dayandığını açıkça gösterir. Bu sayede öğrenciler, bilimin temelini sorgulayarak daha derin bir kavramsal anlayış geliştirebilirler.

Yoğun araştırmalar, bilim tarihi ve bilimin doğasıyla ilgili çalışmaların, fen eğitimi ile felsefe arasındaki bağlantıyı güçlendirdiğini ve bu alanda teorik, pedagojik ve müfredatı ilişkin önemli gelişmelere yol açtığını göstermektedir (Matthews, 2014). Bu bağlantı, diğer alanlarda bilimsel bilginin nasıl oluştuğuna ve geliştiğine dair bakış açılarını da göz önünde bulundurarak, fen eğitimi aracılığıyla felsefi düşünmeyi teşvik etmeyi amaçlamaktadır.

Felsefe, fen eğitiminin tamamlayıcı ve ilham verici bir parçasıdır. Eleştirel düşünme, kavramsal anlayış, bilimsel yöntem ve etik gibi alanlarda öğrencilere bilgi ve beceri kazandırarak daha iyi bilim insanları ve daha bilinçli bireyler yetiştirmeye katkıda bulunur. Bu nedenle, felsefeyi fen müfredatına entegre etmek, daha kapsamlı ve anlamlı bir bilim eğitimi sunmak için oldukça önemlidir. Bu sebeple öğretmen adaylarına bilimin doğası ve öğretimi dersi boyunca felsefi çerçeve dikkate alınarak teorik bilgiler Web 2.0 araçları ile aktarılmaya çalışılmıştır. Bu felsefi sentez ile dönem sonunda öğrencilere kendi tercihleri ile bazı felsefi veya bilimsel kitaplar seçmeleri sağlanmış ve bunları felsefi bir sorgulamaya tabi tutarak analiz etmeleri istenmiştir. Bu analizler ile amaçlanan Web 2.0 araçları ile felsefi çerçevelerin ağırlıkta olduğu teorik bilgilerin işlenmesiyle ve çeşitli Web 2.0 araçları ile ölçülüp test edilerek kalıcı hale gelen öğrenmeler öğretmen adayının kendi felsefesini oluşturmasını sağlamıştır. Tercih ettiği kitaplar kendi hayat felsefesine ve bilimin doğası merakına uygun olarak çeşitli yönlerden ele alarak analiz etmeleri sağlanmıştır. Bu analizler sonucunda okudukları kitapların felsefi yönlerini ve kendi hayat felsefelerine uygunluğunu

eleştirel düşünerek ortaya koyabildikleri, kitaplar hakkında kahramanların felsefi yönlerini ortaya çıkartarak anlatılmak istenen amacın ne olduğunu çıkarabildikleri gözlemlenmiştir. Tüm analizler sonucunda da okudukları kitapların felsefi ve bilimsel yönlerini düşündükleri bir çerçeveden kitabın fen eğitiminde hangi konu, kazanım ve yöntemle uygulanabilir sorgulaması yapmaları istenmiştir. Çoğu öğretmen adayı okudukları kitapları fen eğitimi ile rahatlıkla eşleştirebilmiş ve yöntemleri belirtmiştir. Böylelikle felsefenin eğitim programlarına uygulanabilirliği çıkarımı yapılmıştır.

Web 2.0 araçları ile işlenen bilimin doğası ve öğretimi dersi sonrasında felsefeye ve bilime ilgileri artan fen bilgisi öğretmenlerine felsefi kitaplar okutarak felsefi analizler yaptırmak, bilimin doğası öğretimini birçok yönden zenginleştirdiği ve öğrencilere daha kapsamlı bir eğitim deneyimi sunduğu gözlemlenmiştir. Sorulan “Kitapta Bahsedilen Temel Felsefi Düşünce Nedir?” ve “Okuduğunuz kitap sizin hayat felsefenize uyuyor muydu? Sizde felsefi ve bilimsel anlamda nasıl bir etki bıraktı detaylandırınız?” soruları öğretmenleri felsefi metinler okuyarak ve analiz ederek, bilimsel yöntemin doğası, bilimsel bilginin geçerliliği ve sınırları gibi konularda daha derin bir anlayış kazandırmıştır. Bu sorular bilimin doğası dersinin öğrencilere bilimin nasıl işlediğini ve bilimsel bilginin nasıl yorumlanması gerektiğini daha net bir şekilde aktarmalarına yardımcı olduğu söylenebilir. “Kitabın kahramanları veya yazarı hakkında düşünceleriniz nelerdir? Sizde nasıl bir izlenim bıraktı?” sorusu ile öğretmenler, bilimin nasıl ortaya çıktığını, kitabın ve kahramanın hangi felsefi akımlardan etkilendiğini ve günümüz bilimine nasıl katkıda bulunduğunu daha iyi anlamalarına yardımcı olmak için kullanmışlardır. Bu sayede, bilimin sadece bir bilgi birikimi değil, aynı zamanda insan zihninin ve kültürünün bir ürünü olduğunu da kavramışlardır. “Kitap Eleştirisi (Kitap hakkındaki olumlu/olumsuz düşünceler belirtilecektir.)” sorusu ile bilimin, sürekli gelişen ve değişen bir alan olduğunu göz önüne alarak felsefenin, bu karmaşıklığı düzenlemesine ve bilimsel bilginin kesin olmadığını, sürekli sorgulanması ve güncellenmesi gerektiğini anlamasına yardımcı olmuştur. Öğretmenlere bu soruyla, bilimsel bilginin doğası hakkında daha eleştirel bir bakış açısı kazandırmak ve onları bilime karşı daha açık fikirli ve yenilikçi bireyler haline getirmek amaçlanmıştır. Fen eğitimine felsefeyi dahil etmek, bilimsel araştırmayı destekleyen temel ilkelerin daha derin bir şekilde anlaşılmasını sağlayabilir.

Felsefe, öğrencilerin bilimsel uygulamaların ve bilgi üretiminin temelinde yatan varsayımları, sonuçları ve etik konuları keşfetmelerini sağlayan eleştirel bir perspektif sunar. Felsefi kavramlarla ilgilenen öğrenciler, bilimin doğasını, sınırlamalarını, önyargılarını ve toplumsal etkilerini daha bütüncül bir bakış açısıyla kavrayabilirler. Ayrıca, bilim öğretiminde felsefenin entegrasyonu, eleştirel düşünme becerilerini geliştirebilir, bilimsel araştırmanın etik boyutları üzerine düşünmeyi teşvik edebilir ve bilim ile diğer disiplinler arasındaki bağlantıları vurgulayabilir. Fen eğitiminde felsefi sorgulama, öğrencilerin bilimsel bilginin karmaşıklığını takdir etmelerine, yerleşik paradigmaları sorgulamalarına ve bilimsel ilerlemelerin toplumsal etkileri hakkında derinlemesine tartışmalar yapmalarına yardımcı olabilir.

Öğretmen eğitimi programlarında felsefi bakış açılarının ve disiplinler arası öğretimin göz ardı edilmesi, eğitim sisteminin önemli bir eksikliğidir. Ayrıca, birçok öğretmen disiplinler arası öğretime hazırlıksız durumdadır. Oysa felsefe, öğretmenlerin eleştirel düşünme, problem çözme ve iletişim becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir ve disiplinler arası bağlantılar kurmalarına olanak sağlayabilir. Bu sayede öğrencilere daha kapsamlı ve anlamlı bir eğitim sunulabilir. Erduran ve Kaya'nın (2019) çalışması, öğretmen eğitimine felsefi bakış açılarının nasıl dahil edilebileceğine dair önemli bir örnek sunmaktadır. Bu çalışmada, kimyanın "epistemik çekirdeğini" öğretmen eğitimine dahil etme fikri öne sürülmektedir. Epistemik çekirdek, bir disiplinin temel kavramlarını, teorilerini ve metodolojilerini içeren temel bir çerçevedir. Erduran ve Kaya, öğretmenlerin epistemik düşüncelerini ve inançlarını bağlamsallaştırmanın da önemli olduğunu savunmaktadır. Bu bağlamsallaştırma, öğretmenlerin kendi öğrenme deneyimlerini ve epistemik inançlarını incelemelerini ve bunların öğretim uygulamalarına nasıl yansıdığını anlamalarını içerir. Bu çalışmadan yola çıkarak, öğretmen eğitimi programlarında felsefi bakış açılarının ve disiplinler arası öğretimin daha etkin bir şekilde ele alınması önerilmektedir.

Bu çalışma, Web 2.0 araçlarıyla desteklenmiş olan "Bilimin Doğası ve Öğretimi" dersinin öğrenci başarılarını artırdığına dair bilgiler sunmaktadır. Çalışma kapsamında, öğrencilerin bu derslerde gösterdiği başarının, geleneksel yöntemlere kıyasla belirgin şekilde yükseldiği gözlemlenmiştir. Bu başarı artışının temelinde, Web 2.0 araçlarının sunduğu etkileşimli ve katılımcı öğrenme ortamlarının yattığı

anlaşılmıştır. Öğrenciler, bu araçlar sayesinde bilimsel kavramları daha derinlemesine ve anlamlı bir şekilde öğrenme fırsatı bulmuşlardır. Web 2.0 araçları, öğrencilerin bilimsel süreçleri keşfetmelerine, deneyler yapmalarına ve bu deneyleri diğer öğrencilerle paylaşımlarına imkân tanımaktadır. Bu bağlamda, bu çalışmanın bulguları ve geliştirilen ders planları, bilimin doğası ve öğretimi hedefleyen eğitimciler için önemli bir kaynak ve rehber olarak kullanılabilir. Ders planları, Web 2.0 araçlarının nasıl etkin bir şekilde entegre edilebileceğine dair pratik öneriler ve stratejiler içermektedir. Bu stratejiler, öğrencilerin öğrenme deneyimini zenginleştirmeyi ve onların bilimsel düşünme yeteneklerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Ayrıca, bu çalışma, bilimin doğası, bilim tarihi ve bilim felsefesi derslerinde öğrencilerin akademik başarı düzeylerini artırmak için Web 2.0 destekli öğretim materyallerinin kullanımının faydalarını vurgulamaktadır. Web 2.0 araçları, dersleri daha etkileşimli ve ilgi çekici hale getirerek, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını teşvik etmektedir. Bu araçlar, öğrencilerin bilimsel kavramları kendi hızlarında ve kendi yollarıyla keşfetmelerine olanak tanımaktadır.

Bu kapsamda, öğretmenler ve eğitimciler, öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme ve bilimsel sorgulama becerilerini geliştirmek için Web 2.0 araçlarını kullanabilirler. Örneğin, öğretmenler çevrimiçi forumlar ve bloglar aracılığıyla öğrenciler arasında tartışmaları teşvik edebilir, sanal laboratuvarlar ve simülasyonlarla deneysel öğrenme fırsatları sunabilirler. Ayrıca, öğrencilerin araştırmalarını ve bulgularını dijital platformlarda paylaşmaları, onların bilimsel iletişim becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir.

Sonuç olarak, bu çalışma, Web 2.0 destekli öğretim materyallerinin ve araçlarının, bilimin doğası ve öğretimi derslerinde öğrencilerin akademik başarılarını artırmada önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Bu araçlar, öğrencilerin bilimsel bilgilere daha kolay erişmelerini, bu bilgileri daha iyi anlamalarını ve öğrendiklerini daha etkili bir şekilde uygulamalarını sağlamaktadır. Bu nedenle, eğitimcilerin, Web 2.0 teknolojilerini eğitim süreçlerine entegre etmeleri, öğrenci başarılarını artırmak için etkili bir strateji olabilir.

5.4 Öneriler

Bu bölümde, Web 2.0 araçları kullanılarak çevrim içi olarak yürütülen "Bilimin Doğası ve Öğretimi" derslerinin fen bilimleri öğretmen adayları üzerindeki etkilerini incelediğimiz çalışmamızda, uygulayıcının deneyimleri ve elde edilen bulgular doğrultusunda araştırmacılara, uygulayıcılara ve eğitimle ilgili tüm paydaşlara yönelik öneriler sunulmuştur. Çalışmanın sonuçları, derslerin verimliliğini artırmak ve eğitimde Web 2.0 araçlarının etkili kullanımını teşvik etmek amacıyla önemli çıkarımlar sağlamaktadır.

1. Bu çalışma, teknoloji destekli öğrenme ortamlarında yürütülmüştür ve bilimin doğası dersine odaklanmıştır. Elde edilen sonuçlar anlamlı ve olumlu bulunmuştur. Bu nedenle, bilimin doğası konularına ek olarak fen bilimleri, bilim tarihi ve bilim felsefesi alanlarında da benzer çalışmalar yapılabilir. Bu alanlarda teknoloji kullanımı, öğrencilerin konuları daha derinlemesine anlamalarına ve ilgilerini artırmalarına katkı sağlayabilir.
2. Araştırma, öğrencilerin çevrimiçi kaynaklar ve araçlar kullanarak bilimin doğasını öğrenmelerini desteklemiştir. Benzer şekilde, fen bilimleri, biyoloji, kimya, fizik gibi derslerde de çevrimiçi simülasyonlar, videolar ve interaktif materyaller kullanılarak öğrenci başarısının artırılabilceği gösterilmiştir. Öğrenciler, bu sayede soyut kavramları daha somut ve anlaşılır bir şekilde öğrenebilirler.
3. Web 2.0 araçları, fen eğitiminde öğrencilerin gerek akademik gerekse de bilişsel gelişimlerini desteklemek için oldukça etkili bir araçtır. Eğitim kurumlarında Web 2.0 destekli ders materyallerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması, fen eğitiminin kalitesini ve etkinliğini önemli ölçüde artıracaktır.
4. Eğitimcilere, Web 2.0 araçlarını etkili bir şekilde kullanmayı öğreten profesyonel gelişim programları sunulmalıdır. Bu programlar, öğretmenlerin teknoloji entegrasyonunu daha iyi anlamalarına ve uygulamalarına yardımcı olabilir.
5. Bilimin doğası ders içeriğine eleştirel düşünme egzersizleri eklenebilir. Öğrencilerin bilimsel iddiaları değerlendirmesi, kanıtları

analiz etmesi ve mantıksal sonuçlar çıkarması teşvik edilmelidir. Tartışma grupları ve münazaralar, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir.

6. Bu araştırmada kullanılan çeşitli Web 2.0 araçları, geniş bir yelpazede bilgi iletişimi ve etkileşimi sağlar. Bu nedenle, aynı konuda gerçekleştirilecek başka bir araştırma, araştırmacının kendi bilgisine dayanarak benzersiz materyaller ve uygulamalar geliştirebileceği bir fırsat sunar. Örneğin, bu araştırmada kullanılan araçların yanı sıra yeni Web 2.0 araçları keşfedilebilir veya mevcut araçlar daha derinlemesine incelenebilir. Bu şekilde geliştirilen materyaller ve uygulamalar, diğer araştırmacılara rehberlik edebilir ve onlara ilham verebilir. Ayrıca, bu araştırmanın sonuçlarına dayanarak oluşturulan materyaller ve uygulamalar, geniş bir kapsamda diğer eğitim ve araştırma faaliyetlerine katkı sağlamak amacıyla bir materyal kütüphanesi şeklinde derlenebilir.
7. Bilimin doğası eğitimin daha etkili olabilmesi için günlük yaşamda öğretmenlerin bilimin doğasına ve bilim felsefesine dair düşüncelerini ve deneyimlerini paylaşabilecekleri platformlar oluşturulabilir.
8. Bilimin doğası, bilim felsefesi ve bilim tarihi kazanımlarını içerecek şekilde öğrencilerin bilimsel araştırma projeleri geliştirmelerini teşvik edilebilir böylelikle proje tabanlı öğrenme ile öğrencilerin kendi sorularını formüle etmeleri, araştırma yapmaları ve sonuçlarını sunmaları sağlanır.
9. Bilim felsefesi ve bilimin etik boyutları hakkında tartışmalar düzenlenebilir ayrıca Bilimin toplumsal etkileri ve günlük yaşamda bilimsel bilginin önemi hakkında tartışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- AAAS, A. A. for the A. of S. (1993). *Benchmarks for science literacy*. Washington, DC: Author.
- AAAS, for the A. of. (1990). *Benchmarks for science literacy: A Project 2061 report*. New York: Oxford University Press.
- Abd-El-Khalick, F. (2005). Developing deeper understandings of nature of science: The impact of a philosophy of science course on preservice science teachers' views and instructional planning. *International Journal of Science Education*, 27(1), 15-42. <https://doi.org/10.1080/09500690410001673810>
- Abd-El-Khalick, F., ve Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665-701. <https://doi.org/10.1080/09500690050044044>
- Abell, S. K., ve Lederman, N. G. (2007). *Handbook of research on science education*. London: Lawrence Erlbaum Associates. <https://api.taylorfrancis.com/content/books/mono/download?identifierName=doiveidentifierValue=10.4324/9780203824696vetype=googlepdf>
- Akbaba, K. (2019). *Fen öğretiminde web 2.0 uygulamalarının öğrencilerin fen bilimleri dersine ve teknoloji kullanımına yönelik tutumlarına etkisi* [Master's Thesis, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü]. <https://acikerisim.aksaray.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12451/9122>
- Akçay, B. (2007). *The influence of the history of science course on pre-service science teachers' understanding of the nature of science concepts*. <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2007PhDT.....70A/abstract>
- Akerson, V. L., Morrison, J. A., ve McDuffie, A. R. (2006). One course is not enough: Preservice elementary teachers' retention of improved views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(2), 194-213. <https://doi.org/10.1002/tea.20099>
- Altıok, S., Yükseltürk, E., ve Üçgül, M. (2017). Web 2.0 eğitime yönelik gerçekleştirilen bilimsel bir etkinliğin değerlendirilmesi: Katılımcı görüşleri. *Journal of Instructional Technologies ve Teacher Education*, 6(1), 1-8.
- Anılan, B., Berber, A., ve Anılan, H. (2018). The Digital Storytelling Adventures of the Teacher Candidates. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 9(3), 262-287. <https://doi.org/10.17569/tojq.426308>
- Archila, P. A. (2015). Using history and philosophy of science to promote students' argumentation: A teaching-learning sequence based on the discovery of oxygen. *Science ve Education*, 24(9), 1201-1226.
- Arslan, K., ve Görgülü Ari, A. (2021). Online Science Teaching Supported by Web 2.0 Tool: Virtual Museum Event. *İnsan ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 285-313. <https://doi.org/10.53048/johass.977133>
- Arslan, K., ve Yildirim, M. (2021). Effect of Online Science Course Supported with Web 2.0 Tools on the Academic Achievement of Fifth Grade Students and Student Opinions. *Science Education International*, 32(4), 311-322.

<https://doi.org/10.33828/sei.v32.i4.6>

- Aslan, O., Yalçın, N., ve Taşar, F. (2009). Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3). <https://dergipark.org.tr/en/pub/kefad/issue/59508/855686>
- Aslan, S., ve Güner, T. (2022). Fen bilimleri öğretmenlerinin çevrim içi öğrenme (senkron) ortamları ile ilgili deneyimlerinin incelenmesi. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (Teke) Dergisi*, 11(1), 398-421.
- Aslantaş, T. (2014). Uzaktan eğitim, uzaktan eğitim teknolojileri ve Türkiye’de bir uygulama. Gazi Üniversitesi. *Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği ABD, Ankara*, 11.
- Ayvacı, H. Ş., ve Muradoğlu, B. (2021). Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası ve bilim tarihine yönelik görüşleri. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 40(2), 519-550.
- Bakioğlu, B., ve Çevik, M. (2022). Uzaktan Eğitim Sonrası Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Öğretimine Yönelik Görüşleri. *Yaşadıkça Eğitim*, 36(2), 384-401. <https://doi.org/10.33308/26674874.2022362451>
- Balcı Çömez, C., Çavumirza, E., ve Yıldırım, M. (2022). Investigation of the Effect of Web 2.0 Supported 5E Learning Model on Students’ Success and Opinion in Teaching Pressure Unit in Distance Education. *Participatory Educational Research*, 9(1), 73-97. <https://doi.org/10.17275/per.22.5.9.1>
- Baran, B., ve Ata, F. (2013). Üniversite öğrencilerinin web 2.0 teknolojileri kullanma durumları, beceri düzeyleri ve eğitsel olarak faydalanma durumları. *Eğitim ve Bilim*, 38(169). <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/1937>
- Bilgican Yılmaz, F., Karakoç-Topal, O., ve Öz Aydın, S. (2021). DNA konusunun Web 2.0 araçlarının entegre edildiği laboratuvar yöntemi ile öğretimi. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*. <https://doi.org/10.51960/jitte.887951>
- Blannin, J. (2015). The role of the teacher in primary school Web 2.0 use. *Contemporary Educational Technology*, 6(3), 188-205.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Deneysel desenler: Öntest-sontest kontrol grubu, desen ve veri analizi*. Pegem Akademi.
- Can, B., Ünlü, Z. B., ve Yıldırım, C. (2019). Determination of a science teacher’s views of the nature of science before and after her graduation and her reflection on the students. Bir fen öğretmenin mezun olmadan önceki ve mezun olduktan sonraki bilimin doğası anlayışının belirlenip öğrencilerine yansımalarının incelenmesi. *Journal of Human Sciences*, 16(1), 13. <https://doi.org/10.14687/jhs.v16i1.5419>
- Candaş, B., Kıryak, Z., ve Ünal, S. (2021). Bilim tarihi temelli hikayelerle fen öğretimi: Tesla ve Volta örneği. *Van Yüziüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 405-435.
- Celik, S., ve Bayrakçeken, S. (2006). The effect of a ‘Science, Technology and Society’ course on prospective teachers’ conceptions of the nature of science. *Research in Science ve Technological Education*, 24(2), 255-273. <https://doi.org/10.1080/02635140600811692>

- Clough, M. P. (2018). Teaching and Learning About the Nature of Science. *Science ve Education*, 27(1-2), 1-5. <https://doi.org/10.1007/s11191-018-9964-0>
- Coelho, R. L. (2013). Could HPS improve problem-solving? *Science ve Education*, 22, 1043-1068.
- Creswell, J. W., Clark, V. L. P., Gutmann, M. L., ve Hanson, W. E. (2003). Advanced mixed. *Handbook of mixed methods in social ve behavioral research*, 209.
- Çallı, Ş. (2019). *Mobil uygulama destekli öğretimin 5. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı, tutum, motivasyon ve katılımlarına etkisi: Elektrik konusu* [Master's Thesis, Marmara Üniversitesi (Turkey)].
- Çetin, N. İ., ve Taşar, M. (2015). Using Concept Maps to Determine Pre Service Science Teachers Views About The Nature of Science/Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Belirlenmesinde Kavram Haritalarının Kullanılması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(4), 1185-1206.
- Çetinkaya-Aydın, G., ve Çakıroğlu, J. (2017). Learner Characteristics and Understanding Nature of Science: Is There an Association? *Science ve Education*, 26(7-9), 919-951. <https://doi.org/10.1007/s11191-017-9939-6>
- Çolak, B. (2019). *Öğretmenlerin sosyal ağları kullanım amaçlarının incelenmesi: Suluova örneği* [PhD Thesis, Necmettin Erbakan University (Turkey)].
- Demirel, Z. M. (2021). *Investigating science teachers' views of the nature of science based on the reconceptualized family resemblance approach to nos* [Master's Thesis, Middle East Technical University]. <https://open.metu.edu.tr/handle/11511/93048>
- Demirer, A. (2006). *İlköğretim ikinci kademedeki bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrenci başarısına etkilerine ilişkin bir araştırma (Şehit Namik Tümer İlköğretim Okulu örneği)* [Master's Thesis]. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Demirezer, Ö. (2022). *Web 2.0 destekli 5E modeline dayanan fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarı, görsel okuryazarlık düzeyi ve uzamsal görselleştirme becerileri üzerine etkisi* [PhD Thesis, Bursa Uludağ University (Turkey)].
- Deperlioğlu, Ö., ve Köse, U. (2010). Web 2.0 Teknolojilerinin Eğitim Üzerindeki Etkileri ve Örnek Bir Öğrenme Yaşantısı. *Akademik Bilişim*, 10, 10-12.
- Dogan, N., ve Abd-El-Khalick, F. (2008). Turkish grade 10 students' and science teachers' conceptions of nature of science: A national study. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(10), 1083-1112. <https://doi.org/10.1002/tea.20243>
- Dolu, G., ve Efe, N. (2022). 8. Sınıf "Üretici, Tüketici ve Ayırıştırıcı" Kavramlarının Öğretimine Yönelik Çoklu Zekâ Kuramını ve Teknolojiyi İçeren Bir Etkinlik Örneği An Example of an Activity Containing the Theory of Multiple Intelligences and Technology for the Teaching of 8th Grade" Producer, Consumer and Divergent" Concepts. *2nd International Conference On Educational Technology And Online Learning-Icetol 2022*, 191.
- Doruk, O., ve Sarıkaya, R. (2018). *Bilim tarihi temelli fen öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik tutumlarına ve bilimin doğası inanışlarına etkisi*.

- Driver, R., Leach, J., Millar, R., ve Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. McGraw-Hill Education (UK).
- Duffy, P. (2012). Engaging the YouTube google-eyed generation: Strategies for using web. *Leading Issues in E-learning Research For Researchers, Teachers and Students*, 1, 47.
- 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* [PhD Thesis, Marmara Üniversitesi (Turkey)]. <https://shorturl.at/0d0pR>
- Ekici, E., ve Aydoğan, G. D. (2023). The Effects of Web 2.0 Tools Supported Inquiry-Based Activities on Students' Attitudes towards Chemistry Lesson. *International Technology and Education Journal*, 7(2), 60-68.
- Elmas, R., ve Geban, Ö. (2012). Web 2.0 tools for 21st century teachers. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(1), 243-254.
- Erdogan, A., ve Yıldırım, 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. <https://doi.org/10.29329/epasr.2023.525.4>
- Erduran, S., ve Kaya, E. (2019). *Transforming Teacher Education Through the Epistemic Core of Chemistry: Empirical Evidence and Practical Strategies*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-15326-7>
- Fazlıoğlu, İ. (2004). İki ucu müphem bir köprü: bilim ile tarih ya da bilim tarihi. *Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi*, 4, 9-27.
- Fidan, E. K. (2012). *Fen ve teknoloji dersinde bilgisayar destekli zihin haritası oluşturma'nın öğrencilerin akademik başarısına, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi* [Master's Thesis, Fırat Üniversitesi]. <https://platform.almanhal.com/Details/Thesis/2000042602>
- Giannakoulas, A., ve Xinogalos, S. (2022). A Review of Educational Games for Teaching Programming to Primary School Students: İçinde I. R. Management Association (Ed.), *Research Anthology on Developments in Gamification and Game-Based Learning* (ss. 55-83). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-3710-0.ch003>
- Gögebakan Yıldız, D., ve Kıyıcı, G. (2016). Ters yüz edilmiş sınıf modelinin öğretmen adaylarının erişilerine, üstbilgi farkındalıklarına ve epistemolojik inançlarına etkisi. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(3). <https://doi.org/10.18026/cbusos.70886>
- Graham, C. R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., Clair, L. S., ve Harris, R. (2009). Measuring the TPACK Confidence of Inservice Science Teachers. *TechTrends*, 53(5), 71.
- Gürleroğlu, L. (2019). *5E modeline uygun web 2.0 uygulamaları ile gerçekleştirilen fen bilimleri öğretiminin öğrenci başarısına motivasyonuna tutumuna ve dijital okuryazarlığına etkisinin incelenmesi* [Master's Thesis]. Marmara Üniversitesi.
- Gürleroğlu, L., ve Yıldırım, M. (2022). Ortaokul öğrencilerinin web 2.0 destekli

- eğitsel web sitesi ile ilgili görüşlerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 51(233), 191-217.
- Gürses, A., Doğar, Ç., ve Yalçın, M. (2005). İlimin doğası ve yüksek öğrenim öğrencilerinin bilimin doğasına dair düşünceleri. *Mill Eğitim Dergisi*, 33(166), 68-76.
- Güven, G., ve Kabaran, G. G. (2023). Yenilenebilir enerji eğitime yönelik bir öğretim tasarımı geliştirme ve değerlendirme. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 13(1), 58-85.
- Güven, G., ve Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8. Sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 9(1), 68-79.
- Hansson, L., Arvidsson, Å., Heering, P., ve Pendrill, A.-M. (2019). Rutherford visits middle school: A case study on how teachers direct attention to the nature of science through a storytelling approach. *Physics Education*, 54(4), 045002.
- Hastürk, H. G., Öztürk, N., Demir, R., ve Kartal, T. (2014). Farklı eğitim kademelerinde öğrenim gören öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili görüşleri. *Journal Of History School*, 17(XVIII), 671-688. <https://doi.org/10.14225/Joh479>
- Horzum, M. B. (2007). Web tabanlı yeni öğretim teknolojileri: Web 2.0 araçları. *Journal of Educational Sciences ve Practices*, 6(12).
- Horzum, M. B. (2010). Investigating teachers' Web 2.0 tools awareness, frequency and purposes of usage in terms of different variables. *Journal of Human Sciences*, 7(1), 604-634.
- Höttecke, D., ve Allchin, D. (2020). Reconceptualizing nature-of-science education in the age of social media. *Science Education*, 104(4), 641-666. <https://doi.org/10.1002/sce.21575>
- Işıklı, Ş., ve Köşger, N. (2023). Dijital felsefe; çevrimiçi felsefe, hesaplamalı felsefe, internet felsefesi: İnternet felsefe siteleri ve youtube felsefe kanallarının karşılaştırılması. *The International Symposium on Communication and Technology with its Philosophical Dimensions (ISTC_PhD)*, 14, 15.
- Kahyaoğlu, M. (2011). İlköğretim öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersinde yeni teknolojileri kullanmaya yönelik görüşleri. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 79-96.
- Karaman, S., Yıldırım, S., ve Kaban, A. (2008). Öğrenme 2.0 yaygınlaşıyor: Web 2.0 uygulamalarının eğitimde kullanımına ilişkin araştırmalar ve sonuçları. *XIII. Türkiye'de İnternet Konferansı Bildirileri*, 22(23), 35-40.
- Kardaş, S., ve Şahin, F. (2020). Bilimsel hikâyelerin 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilimin doğasını anlamalarına etkisinin incelenmesi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, 7, 222-234.
- Keklik, M. E. (2019). *Madde ve özellikleri konusunda uygulanan bilimin doğası etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimin doğası algılarına etkisinin incelenmesi* [PhD Thesis, Sakarya Üniversitesi (Turkey)].
- Kırbaş, Ö. (2021). *Fen bilgisi öğretmenlerinin web 2.0 araçları kullanımlarının incelenmesi* [Master's Thesis]. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

- Kırıkkaya, E. B., ve Yıldırım, İ. (2021). Investigating the effect of using Web 2.0 tools on 7th-grade students academic achievements in science and self-directed learning with technology. *Turkish Journal of Science Education*, 3. <https://doi.org/10.36681/tused.2021.83>
- Kıroğlu, E. S., ve Güven, U. (2024). Bileşen Öğretmenlerinin Web 2.0 Araçlarıyla İlgili Görüşlerinin İncelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(41), 1803-1826. <https://doi.org/10.35675/befdergi.1239568>
- Kıvılcım, H. (2019). *Argümantasyon etkinliklerinin bilimin doğası algısı üzerine etkisine yönelik bir eylem araştırması: 5. sınıf elektrik devre elemanları* [PhD Thesis, Sakarya Üniversitesi (Turkey)].
- Korucu, A. T. (2020). Fen eğitiminde kullanılan dijital hikâyelerin öğretmen adaylarının akademik başarısı, sayısal yetkinlik durumları ve sorgulama becerileri üzerindeki etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(1), 352-370.
- Korucu, A. T., ve Yücel, A. (2015). Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin dinamik web teknolojilerini eğitimde kullanmalarına yönelik görüşleri. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 5(2). <https://doi.org/10.17943/etku.78815>
- Köksal, T. (2021). Dijital Dünya’da ‘suretsiz toplum’. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25(3), 1249-1259.
- Köprübaşı, M. (2018). *Fen kavramları ile ilişkilendirilmiş doğrudan yansıtıcı yaklaşım etkinliklerinin 8. Sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine ve akademik başarılarına etkisi* [PhD Thesis, Adıyaman Üniversitesi]. <http://dspace.adiyaman.edu.tr:8080/xmlui/handle/20.500.12414/2107>
- Köse, E. B. (2019). *Kalıtım konusuyla ilgili karekod destekli eğitim materyali tasarlama* [Master’s Thesis, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü]. <https://dspace.balikesir.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12462/6164>
- Köseler, C., ve Kalyon, S. (2020). Impact of Argument-Based Laboratory Method on Scientific Process Skills of Pre-Service Primary School Teachers and Their Views of the Nature of Science. *Journal of Curriculum and Teaching*, 9(4), 75-88.
- Kuhn, T. S. (1982). *Bilimsel devrimlerin yapısı*. Alan. <https://www.academia.edu/download/52343885/bilimsel-devrimlerin-yapisi-thomas-s-kuhn.pdf>
- Kurt, A., ve Göçer, A. (2021). Mobil öğrenme aracı olarak podcastin Türkçe öğretiminde kullanılabilirliği üzerine: Kuramsal bir çalışma. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(2), 77-97. <https://doi.org/10.47714/uebt.911440>
- Kurt, İ. (2022). *Web 2.0 araçlarıyla desteklenmiş argümantasyon tabanlı öğretimin 8. Sınıf öğrencilerinin asit baz konusundaki başarılarına, argümantasyon becerilerine ve dijital teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi* [PhD Thesis].
- Ladyman, J. (2012). *Understanding philosophy of science*. Routledge. <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780203463680/understanding-philosophy-science-james-ladyman>
- Lampert, Y. (2019). What is a philosophical problem? A plea for an analytical, cross-curricular approach. *Journal of Didactics of Philosophy*, 3(1), 19-30.

<https://doi.org/10.46586/JDPh.2019.9557>

- Lampert, Y. (2020a). Teaching the nature of science from a philosophical perspective. *Science ve Education*, 29(5), 1417-1439.
- Lampert, Y. (2020b). Teaching the Nature of Science from a Philosophical Perspective. *Science ve Education*, 29(5), 1417-1439. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00149-z>
- Lederman, J. S., Lederman, N. G., Bartos, S. A., Bartels, S. L., Meyer, A. A., ve Schwartz, R. S. (2014). Meaningful assessment of learners' understandings about scientific inquiry-The views about scientific inquiry (VASI) questionnaire: Vasi questionnaire. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(1), 65-83. <https://doi.org/10.1002/tea.21125>
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359. <https://doi.org/10.1002/tea.3660290404>
- Lederman, N. G. (2013). Nature of science: Past, present, and future. İçinde *Handbook of research on science education* (ss. 831-879). Routledge. <https://api.taylorfrancis.com/content/chapters/edit/download?identifierName=doiveidentifierValue=10.4324/9780203824696-32vetype=chapterpdf>
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., ve Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521. <https://doi.org/10.1002/tea.10034>
- Lederman, N. G., ve Gess-Newsome, J. (1999). Reconceptualizing secondary science teacher education. İçinde *examining pedagogical content knowledge* (C. 6, ss. 199-213). Kluwer Academic Publishers. https://doi.org/10.1007/0-306-47217-1_8
- Lederman, N. G., Lederman, J. S., ve Antink, A. (2013). Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(3).
- Lederman, N. G., ve O'Malley, M. (1990). Students' perceptions of tentativeness in science: Development, use, and sources of change. *Science Education*, 74(2), 225-239. <https://doi.org/10.1002/sce.3730740207>
- Liu, W., Li, X., ve Li, G. (2023). The Contributions of Philosophy of Science in Science Education Research: A Literature Review. *Science ve Education*, 1-20.
- Matthews, M. R. (2012). Changing the Focus: From Nature of Science (NOS) to Features of Science (FOS). İçinde M. S. Khine (Ed.), *Advances in Nature of Science Research* (ss. 3-26). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2457-0_1
- Matthews, M. R. (2014). Pendulum Motion: A Case Study in How History and Philosophy Can Contribute to Science Education. İçinde M. R. Matthews (Ed.), *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching* (ss. 19-56). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7654-8_2
- Matthews, M. R. (2017). *History, philosophy and science teaching: New*

perspectives. Springer.

- McComas, W. F., Almazroa, H., ve Clough, M. P. (1998). The nature of science in science education: An introduction. *Science ve Education*, 7, 511-532.
- McComas, W. F., ve Olson, J. K. (2002). The nature of science in international science education standards documents. *The nature of science in science education: Rationales and strategies*, 41-52.
- MEB, M. E. B. (2005). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx>
- MEB, M. E. B. (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx>
- MEB, M. E. B. (2018). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx>
- Mıhladı, G., ve Doğan, A. (2014). Science Teachers' Views about NOS and the Place of NOS in Science Teaching. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 116, 3476-3483. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.787>
- Mısır, M. E., ve Şimşek, L. C. (2018). Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Üzerine Görüşleri. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 1(1), 1-12. <https://doi.org/10.33400/kuje.422926>
- Mıhladı, G., ve Doğan, A. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgilerinin araştırılması* [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi]. <http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/upload/files/3260-bilimin-dogasi-pedagojik-alan-bilgisi.pdf>
- Miles, M. B., ve Huberman, A. M. (1984). Drawing Valid Meaning from Qualitative Data: Toward a Shared Craft. *Educational Researcher*, 13(5), 20-30. <https://doi.org/10.3102/0013189X013005020>
- Moergil, İ., Temel, S., Seyhan, H. G., ve Alşan, E. U. (2009). Proje tabanlı laboratuvar uygulamasının öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki bilgilerine etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 6(2), 92-109.
- Murcia, K., ve Schibeci, R. (1999). Primary student teachers' conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 21(11), 1123-1140. <https://doi.org/10.1080/095006999290101>
- Nerse, B. N. (2021). *Online eğitim sürecinde Web 2.0 araçlarıyla zenginleştirilmiş probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, üstbilişsel farkındalıklarına, teknolojiyle kendi kendine öğrenmelerine ve dijital okuryazarlıklarına etkisinin incelenmesi* [Master's Thesis, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü]. <http://dspace.kocaeli.edu.tr:8080/xmlui/handle/11493/17971>
- Nielsen, K. H. (2013). Scientific communication and the nature of science. *Science ve Education*, 22, 2067-2086.
- NRC, N. R. Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. National Academies Press.

- Oh, J.-Y., ve Lederman, N. G. (2018). Using an Explicit NOS Flow Map in Instruction of Nature of Science Based on the Science of Philosophy. *Journal of Turkish Science Education*, 15(3), 64-90.
- O'reilly, T. (2005). *What is web 2.0*. [https://books.google.com/books?hl=tr&velr=veid=DDI_XTmXI3MCveoi=fndv&pg=PA225&vedq=O%E2%80%99reilly,+T.+\(2005\).+What+is+web+2.0.+veots=3IwcQzh4kbvesig=4nK3US6XaBxfBArdjNg-dOcqVU0](https://books.google.com/books?hl=tr&velr=veid=DDI_XTmXI3MCveoi=fndv&pg=PA225&vedq=O%E2%80%99reilly,+T.+(2005).+What+is+web+2.0.+veots=3IwcQzh4kbvesig=4nK3US6XaBxfBArdjNg-dOcqVU0)
- Ortaakarsu, F., ve Sülün, Y. (2022). WEB 2.0 araçlarının fen bilimleri dersi DNA ve genetik kod ünitesinde motivasyona etkisi: KAHOOT örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 62, 617-639. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.1076079>
- Önal, N., ve Önal, N. T. (2022). Öğretmen Eğitiminde Çevrimiçi Bir Ders Etkinliği Tasarımı: Padlet Kullanımı. *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 5(2), Article 2.
- Övür, A. (2020). Dijital Topluma Geçiş ve Yansımaları Üzerine Eleştirel Bir Bakış. *İçinde Dijital Toplum*. Dijital Toplum.
- Özdem Köse, 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. <https://doi.org/10.32433/eje.913505>
- Özgelen, S., ve Tüzün, Ö. Y. (2010). The factors that mediate preservice science teachers' understanding of nature of science. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 60-74.
- Palaigeorgiou, G., ve Grammatikopoulou, A. (2016). Benefits, barriers and prerequisites for Web 2.0 learning activities in the classroom: The view of Greek pioneer teachers. *Interactive Technology and Smart Education*, 13(1), 2-18. <https://doi.org/10.1108/ITSE-09-2015-0028>
- Paydar, S., ve Doğan, A. (2019). Öğretmen adaylarının açık ve uzaktan öğrenme ortamlarına yönelik görüşleri. *Eğitim ve Teknoloji*, 1(2), 154-162.
- Pehlivan, E., Gedik, İ., Çetin, C., ve Yıldırım, Ç. (2023). *Web 2.0 araçlarının eğitim ortamlarında kullanılması ile ilgili öğretmenlerin görüşleri*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.10059327>
- Popper, K. (2001). Daha İyi Bir Dünya Arayışı (Çev: İlknur Aka). *İstanbul, Yapı Kredi Yayınları*, 82-84.
- Potochnik, A., Colombo, M., ve Wright, C. (2018). *Recipes for Science: An Introduction to Scientific Methods and Reasoning* (1. bs). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315686875>
- Răciula, L. (2019). Integrating Web 2.0 Tools in the Teaching Process to Develop Entrepreneurial Skills. *Traditie și inovare în cercetarea științifică*, 229-233. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/108444
- Reiss, M. J. (2020). Science Education in the Light of COVID-19: The Contribution of History, Philosophy and Sociology of Science. *Science ve Education*, 29(4), 1079-1092. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00143-5>

- Rogers-Estable, M. (2014). Web 2.0 use in higher education. *European Journal of Open, Distance and E-Learning (EURODL)*, 17(2), 130-142.
- Russ, R. S., ve Odden, T. O. B. (2017). Intertwining evidence- and model-based reasoning in physics sensemaking: An example from electrostatics. *Physical Review Physics Education Research*, 13(2), 020105. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.13.020105>
- Sağır, Ş. U., ve Soylu, Ü. İ. (2021). Yedinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Bilimin Doğası Temalarının İncelenmesi: Kuvvet ve Enerji Ünitesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 52, 392-411.
- Sandford, R., Ulicsak, M., Facer, K., ve Rudd, T. (2006). Teaching with Games: Using commercial off-the-shelf computer games in formal education (Bristol: Futurelab). *Science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. Computers ve Education*, 52(1), 1-12.
- Sarı, A., ve Altun, T. (2016). Examination of Students' Perceptions about Computer Lessons Carried out with Gamification. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7(3), 553-553. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.277871>
- Sarıkavak, İ. (2023). *Blok tabanlı kodlama eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının erişilerine ve kodlamaya karşı tutumlarına etkisi* [PhD Thesis, Necmettin Erbakan University (Turkey)].
- Sever, R., Bayar, B., ve Toker, O. (2023). Öğretmenlerin Web 2.0 Araçlarına Yönelik Görüşleri. *Turkish Studies-Educational Sciences, Volume 18 Issue 1*(Volume 18 Issue 1), 1-13. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.62451>
- Shi, X. (2021). Using Explicit Teaching of Philosophy to Promote Understanding of the Nature of Science: A Case Study from a Chinese High School. *Science ve Education*, 30(2), 409-440. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00173-z>
- Soslu, Ö. (2014). Fen eğitiminde bilimin doğasını anlama üzerine bir değerlendirme. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 90-100.
- Şahin, F. (2022). *7. Sınıf fen bilimleri dersi hücre ve bölünmeler ünitesinde Learningapps uygulaması kullanımının öğrencilerin başarı ve derse yönelik tutumlarına etkisi* [Master's Thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü]. <http://earsiv.odu.edu.tr/xmlui/handle/11489/3298>
- Şengül, Ö. A. (2021). Covid-19 sürecinde Web 2.0 araçlarını kullanan Fen Bilgisi öğretmen adaylarının çevrimiçi öğrenmeye yönelik tutumlarının belirlenmesi. *PANDEMİ*, 59.
- Şengün, E. S. (2022). *Eş zamansız etkinliklerle zenginleştirilmiş uzaktan eğitim uygulamalarının 5. Sınıf öğrencilerinin kendi kendine öğrenme becerilerine, akademik başarılarına ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi* [Master's Thesis, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü]. <https://acikerisim.aksaray.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12451/10023>
- Talan, T. (2022). *Eğitimde dijitalleşme ve yeni yaklaşımlar*. Efe Akademi Yayınları.
- Timur, S., Timur, B., Arcagök, S., ve Öztürk, G. (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin Web 2.0 araçlarına yönelik 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.
- Ural, Ş. (2016). *Bilim Tarihi* (9 b.). İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Uysal, M. Z. (2020). *İlkokul 4. Sınıf fen bilimleri dersinde web 2.0 animasyon araçları kullanımının çeşitli değişkenlere etkisi* [Master's Thesis]. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ülker, F. T. (2022). *Effectiveness of Web 2.0-based formative assessment applied to science teacher candidates in astronomy course* [Master's Thesis]. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Wahbeh, N., ve Abd-El-Khalick, F. (2014). Revisiting the Translation of Nature of Science Understandings into Instructional Practice: Teachers' nature of science pedagogical content knowledge. *International Journal of Science Education*, 36(3), 425-466. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.786852>
- Wellington, J. (2001). What is science education for? *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 1, 23-38. <https://doi.org/10.1080/14926150109556449>
- Yanarates, E. (2021). Web 2.0 araçlarının eğitim-öğretime katkıları. *İçinde Eğitimde Dijitalleşme ve Yeni Yaklaşımlar* (1. bs, ss. 59-104). Efe Akademi Yayınları.
- Yardımcı, A. B. (2022). Thomas Kuhn ve Bilimin Doğası: Fen Eğitimi ve Bilim Felsefesi Açısından Bir İnceleme. *Tabula Rasa: Felsefe ve Teoloji*, 39, 30-42.
- Yazıcı, S., Ocak, İ., ve Bozkurt, M. (2021). Web 2.0 Araçları ile İlgili Eğitim Çalışmalarının İncelenmesi. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 474-487. <https://doi.org/10.51725/etad.1009299>
- Yenice, N., Özden, B., ve Balcı, C. (2015). Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 237. <https://doi.org/10.17556/jef.52022>
- Yıldırım, A., ve Simsek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11 baskı: 1999-2018). <https://open.metu.edu.tr/handle/11511/70532>
- Yıldırım, C. (2007). *Bilim felsefesi* (göz. Geç. 11. Bs.). İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Yıldırım, İ. (2020). *7. Sınıf ışığın madde ile etkileşimi ünitesinde web 2.0 araçlarının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına, teknoloji ile kendi kendine öğrenme düzeylerine ve fene yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi* [Master's Thesis, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü]. <http://dspace.kocaeli.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11493/16817/626831.pdf?sequence=1>
- Yıldırım, S., ve Şahin, S. (2015). Sanal dünya ve web temelli öğrenme ortamlarının öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonları açısından karşılaştırılması. *Journal of Education Faculty*, 17(2), 371-402.
- Yıldız, K., ve Yıldırım, M. (2023). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Öğrenme ve Öğretme Sürecinde Teknolojinin Entegre Edilmesi Hakkında Görüşlerinin Belirlenmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri*

Dergisi, 57(57), 260-281.

Yılmaz, G., ve Tüfekci, A. (2013). Web temelli bir eğitim yazılımının kullanılabilirliği: “TTNet vitamin ilköğretim 6. Sınıf matematik örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 214-226.

Yunus, Ö., Yıldırım, Z., ve Kalaycı, S. (2021). Uzaktan eğitim sürecinin değerlendirilmesi: Fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 477-494.

Yücel, M. (2009). *Etkileşimli kısa tarihsel hikâyelerin kullanımının ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik anlayışlarını geliştirmesindeki etkililiği* [Master's Thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü]. <https://avesis.gazi.edu.tr/dosya?id=5c9d5da7-6ccb-412e-826f-622e600915f9>



A

ETİK KURUL İZNİ



YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu

Toplantı Tarihi: 27.03.2023

Toplantı No: 2023.03

SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU **TOPLANTI KARARI**

Yürütücülüğünü Üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Aslı Görgülü ARI danışmanlığında lisansüstü öğrencisi NESLİHAN KÖŞGER tarafından yapılacak olan “Fen Eğitiminde Web 2.0 Araçları Kullanılarak Bilimin Doğası Ve Bilim Tarihi Öğretimi” adlı çalışma ve bu çalışmada kullanılacak veri toplama araçları ve yöntemlerine ilişkin bilgilerde etiğe aykırı herhangi bir bulguya rastlanmamıştır.

B

BİLİMİN DOĞASI VE TARİHİ BAŞARI TESTİ

EK 1: Bilimin Doğası ve Tarihi Başarı Testi

1. Aşağıdakilerden hangisi bilimsel bilginin nitelikleri arasında ver almaz?
 - a. Bilimsel bilgi, tamamen öznelidir.
 - b. Bilimsel bilgi, kesindir.
 - c. Bilimsel bilgi, gözleme ve deneye dayanan bilgisidir.
 - d. Bilimsel bilgi, doğruluğu sınanabilen bilgisidir.
 - e. Bilimsel bilgi, nesneldir (objektiftir).
2. Bilimin doğası anlaşılmasına katkı sağlayan önemli disiplinler hangi seçenekte doğru verilmiştir?
 - a. Fizik, Kimya, Biyoloji, Matematik
 - b. Tarih, Coğrafya, Felsefe, Jeoloji
 - c. Fen Bilgisi, Sosyal Bilgiler, Hayat Bilgisi, Matematik
 - d. Tıp, Mühendislik, İktisat, işletme
 - e. Bilim Felsefesi, Bilim Tarihi, Bilim Sosyolojisi, Bilim Psikolojisi
3. Aşağıdakilerden hangisi Çağdaş Bilimin temel özelliklerinden değildir?
 - a. Çeşitlilik
 - b. Süreklilik
 - c. Objektiflik
 - d. Yenilik
 - e. Ayıklama
4. Aşağıdakilerden hangisi “Kuram” için doğru bir ifadedir?
 - a. Kuramlar, bilimin gerçekten ilerlemesinin ön koşulunu oluşturmaz.
 - b. Birçok olgunun kapsamlı ve birleştirilmiş açıklamasıdır.
 - c. Kuramların doğal olaylarla ilgisi yoktur.
 - d. İzafiyet teorisi ve hücre teorisi Kuram için örnek teşkil etmez.
 - e. Hipotezler, kuramlara göre daha geniş kapsamlıdır.
5. Aşağıdakilerden hangisi olgu kavramını açıklamaktadır?
 - a. Olgular, tek değildir.
 - b. Olgular, tartışılabilir.
 - c. Her zaman karmaşık deneylerin sonucudur.
 - d. Olgular, yaşadığımız dünyadan elde edilen verilerdir.
 - e. Bir kez ortaya konmuş gözlem sonucudur.
6. Yasa ile ilgili olarak aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Kuramları destekleyici delillerin olması durumunda yasalar ortaya çıkar.
 - b. Yasalar ve Kuramlar iki farklı bilgi türünü temsil eder.
 - c. Yasa; gözlenen doğa olayları hakkında yapılan genellemelerdir.
 - d. Kuramlar, Yasaların açıklamalarıdır.
 - e. Teoriler bilimsel içerik sıralamasında Yasalardan önceki basamak değildir.

7. Aşağıdaki ifadelerden hangisi Hipotez ile ilgili olarak doğrudur?
- Bilimsel bir hipotezin doğruluğu veya yanlışlığı ispatlanır.
 - Hipotezlerle olgular arasına hiçbir ilişki yoktur.
 - Doğruluğu test edilmiş bilgiler ve öneriler hipotezdir.
 - Hipotezler tutarlı değilse kuramları oluştururlar.
 - Birçok deney yapılmasına rağmen hâlâ direnen ve “yanlış” olduğu bulunamayan hipotezler, sonuç verici olduğundan dolayı “olgular” olarak kabul edilirler.
8. “Bilimin Yapısını ve İşlevini Daha İyi Anlamak İçin Bilimin Yöntemsel Basamaklarının İyi Bilinmesi Gerekir. Çünkü _____”
- İfadesindeki boşluğa aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?
- Bilimsel Bilgi, bilimsel çalışmanın sonucudur.
 - Bilimsel Bilginin En Önemli Özelliği Bu Basamaklardan Geçerek Oluşmasıdır.
 - Bilimsel Bilgi Hipotezlerin geliştirilmesiyle ortaya çıkar.
 - Bilimsel bilgi Olgu, Teori, Kuram, Kanun basamaklarından geçerek oluşur.
 - Ancak Bilimsel Bilginin bu basamaklarla hiçbir ilgisi yoktur.
9. Aşağıdakilerden hangisi Empirik bilginin özelliklerinden biri değildir?
- Günlük yaşamda edindiğimiz bilgilerdir.
 - Görme, duyma, dokunma, tatma, sezgi, rüya gibi günlük deneyimlere dayanır.
 - Sistemli deney, gözlem ve araştırmalara dayanmayan düzensiz bilgilerdir.
 - İnsanın nesneleri bir amaca yönelik olarak dönüştürme bilgisidir.
 - Doğrulukları, kişilerin deneyim ve tecrübeleriyle sınırlıdır.
10. Aşağıdakilerden hangisi Retrodüktif yaklaşımı kabul eden bir bilim adamına ait bir ifade olabilir?
- Gördüğüm birinci kuşun gagası sivriydi, gördüğüm ikinci kuşun gagası da sivriydi, gördüğüm üçüncü kuşun gagası da sivriydi; o halde bütün kuşların gagası sivridir.
 - Bütün domatesler kırmızıdır, o halde bahçemizde yetişen kırmızı şey domatestir.
 - Geliri artan insanların harcamalarının artmasının nedenini araştırdığımız zaman buna cevap olarak sosyal statü kaygısı denebilir.
 - Annem elmayı çok seviyor, o halde anneme sürekli elma almalıyım.
 - Doğadaki her şey kendisinden daha üst bir sistemin parçasıdır.
11. Aşağıdakilerden hangisi bir yordama örneği değildir?
- Ülkemizdeki nüfus artış hızına ve mevcut okul sayısına bakılarak, gelecek 10 yıl içinde ne kadar yeni okula ihtiyacımız olacağı tahmin edilebilir.
 - Çocukların zekâ düzeyi ile okul başarıları arasında bir ilişki olduğu söylenebilir. Zekâ düzeyi yüksek bir öğrencinin akademik başarısının da yüksek olacağı tahmin edilir.
 - Öğretmen adaylarının mesleki gelişim düzeyleriyle staja gittikleri okullardaki öğrencilerle diyalogları arasında bir ilişki olduğu söylenebilir. Mesleki gelişimi üst düzey de olan Öğretmen adaylarının,

- staja gittikleri okullardaki öğrencilerle diyaloglarının daha başarılı olacağı tahmin edilebilir.
- d. Bir iş yerinin siparişlerinin artış hızına ve fabrikanın kapasitesine bakılarak, gelecek 5 yıl içinde kullanılan aletlerden kaç tane daha ihtiyaç olacağı tahmin edilebilir.
- e. Bir okulda karşılaşılan disiplin problemlerini tespit etmek.
12. **Aşağıdakilerden hangisi Bilim türlerinden “insan bilimleri”nin kapsamına girmez?**
- a. Biyoloji
- b. Antropoloji
- c. Sosyoloji
- d. Psikoloji
- e. Siyaset bilimi
13. **Aşağıdakilerden hangisi “*Konusunu doğadan almayan yani duyu ve deneyime dayanmayan fakat duyular üstü bir ideal varlık alanını ele alan bilim dallarıdır*” cümlesiyle tanımlanabilir?**
- a. Doğa Bilimleri
- b. Sosyal Bilimler
- c. Formel Bilimler
- d. İnsan Bilimleri
- e. Fen Bilimleri
14. **Aşağıdakilerden hangisi Orta çağ da İslam Dünyasındaki bilimsel gelişmelerden değildir?**
- a. Tusi ayrıca Öklid geometrisi dışında eğrisel geometriden bahseden ilk kişi
- b. Ömer bin Rusteh, 9. yy. da dünyanın evrenin herhangi bir yerinde bulunduğunu, Dünyanın döndüğünü savunarak bir tür Güneş merkezli evren modelinin temellerini atmıştır.
- c. El-Memun, astronomi tarihinde gerçek anlamda bir gözlemevi kuran ilk kişidir.
- d. Vakti, yükselti ve derinlikleri ölçen ilk usturlap (Astrolab) Isfahan’da üretilmiştir.
- e. Piri Reis’ in 1513 yılında ilk haritayı çizmiştir.
15. **Bilim Felsefesi ve Bilimsel felsefe ile ilgili verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?**
- a. Bilim Felsefesi ve Bilimsel felsefenin amaçları aynı şeydir.
- b. Bilim felsefesinin amacı, konusu olan bilimin ne olduğunu araştırıp ortaya koymaktır.
- c. Bilim felsefesi bilimin kavramsal yapı ve işleyişini aydınlatmaya çalışır; Bilimsel felsefe ise bilimsel düşünüş biçimini felsefeye uygulamak ister.
- d. Bilimsel felsefeyi savunan bir bilim adamı “*felsefe de bilimsel sistem kadar doğru, kesin ve sağlam bilgiye sahip olabilir ifadesini*” kullanır.
- e. Bilim felsefesi bilimin önermelerden oluşan yapısını çözümleme, eleştirme ve açıklığa kavuşturma çabasıdır.
16. **Aşağıdakilerden hangisi *Bilimin doğası eğitimi*’ nin bireylere sağlayacağı yararlardan birisidir?**

- a. Bilimi anlamak öğrencileri bilimin bilinçli tüketicileri haline getirir ve onları bilimin konu olduğu tartışmalarda bilinçli kararlar verebilmeleri yönünde güçlendirir.
- b. Bilimsel bilginin doğasını öğrenmek bu bilginin içinde üretildiği ortak kültürü ve sosyal yapıyı güçlendirir.
- c. Bilimin doğası eğitimiyle biliş üstü bir anlayışa sahip olmak fen bilimlerinde işlemsel öğrenmeyi destekler.
- d. Bireylerin Bilimin Doğası eğitimiyle öğrencilere, her bilimsel bilgiye güvenilmemesi gerektiğini anlayışı kazandırılabilir.
- e. Bilimi ve doğasını anlamanın genel olarak bireylere ve topluma sağlayacağı olumlu katkıların başında politika geliştirilmesi yer almaktadır.

17. Aşağıdakilerden hangisi Gözlem becerisi gelişmiş bir bireyin özelliklerinden değildir?

- a. Nesneler veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptayabilir.
- b. Gözlem için gerekli uygun araç-gereci seçip bunları beceriyle kullanabilir.
- c. Gözlem sonuçlarını değerlendirip, bunlardan elde edilen soruna ilişkin olanlarını seçip ayırabilir.
- d. Bir dizi gözlem sonucu elde edilen bulgulardan ilişkileri ve ardılıkları bulabilir.
- e. Bir doktor tarafından tespit edilmiş Göz bozukluğu yoktur.

18. Aşağıdaki tabloda yapılan araştırmaya göre verilen bağımlı- bağımsız değişken çiftlerinden hangisi yanlıştır?

	Araştırma	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken
a.	Beslenme bilimi içinde, alınan günlük C-vitamini miktarı bir kişinin hayat uzunluğuna etkisi incelenebilir.	Hayat uzunluğu	Günlük C vitamin dozu
b.	Bir araştırmacı, değişik miktarda suni gübre kullanımının bir bitkinin büyümesine etkisini ölçmek isterse	Bitkinin yüksekliği veya kütlesi	Suni gübre miktarı
c.	Bir araştırmacı, “çocukların zekâ düzeylerinin düşük olması bilgisayar oyunlarından kaynaklanabilir mi? diye sorarsa.	Bilgisayar oyunları	Çocukların zekâ düzeyleri
d.	Bir araştırmacı, Flipped Classroom uygulamalarının yapıldığı sınıfa bireylerin sosyo ekonomik düzeylerinin teknolojiye karşı geliştirdikleri tutumlara etkisini ölçmek isterse.	Teknolojiye karşı geliştirdikleri tutumlar	Sosyo ekonomik düzeyler

e. Bir araştırmacı, alkol kullanımının dikkat üzerine etkisini araştırmak isterse	Dikkat Düzeyi	Alkol miktarı
---	---------------	---------------

19. Aşağıdakilerden hangisi *Sanayi toplumundan bilim toplumuna* geçişte değişen parametrelerden değildir?

- a. Meslekler
- b. Gereksinimler
- c. Dini İnançlar
- d. Yaşam Tarzı
- e. Beklentiler

20. “Öğrenmenin nefes alma gibi doğal bir gereksinim ve geleceğin garantisi olduğunu düşünen Yağmur öğretmen, öğrencilerinin bilgi tabanlı topluma uyum sağlayabilecek bilgi ve yeterliliği geliştirmesini ve sosyal ve ekonomik hayatın her alanına aktif katılım sağlamasını teşvik ederek kendi geleceğini daha iyi kontrol edebilmesini sağlayabilecek şekilde eğitim vermeye çalışmaktadır.”

Buna göre, yağmur öğretmen’ in öğrenme ortamlarını düzenlerken hangi öğrenme yaklaşımı ilkelerini, temel aldığı söylenebilir?

- a. Yaşam Boyu
- b. Programlı
- c. Aktif
- d. Kuantum
- e. Basamaklı

21.

- I. Becerileri Geliştirme
- II. Daha Büyük sermaye
- III. Gelişmeleri Anlama ve Kavrama
- IV. Değişimle başa çıkma
- V. Psikolojik ve Fiziksel gelişim
- VI. Bilgi toplumuna uyum

Yukarıdaki yararlardan hangileri Yaşam Boyu Öğrenmenin sonucu olarak ortaya çıkmaktadır?

- a. I, II, III, IV, V ve VI
- b. IV, V ve VI
- c. I, II, III ve V
- d. II ve V
- e. I, III, IV ve VI

22.

- I. Bilgi okuryazarlığı amaç olduğu yerde yaşam boyu öğrenmenin araçtır

- II. *Bilgi okuryazarlığı yaşam boyu öğrenmeye temel teşkil eder*
III. *Bilgi okuryazarlığı becerilerine sahip olmayan birey yaşam boyu öğrenmeyi gerçekleştiremez*

Yaşam boyu öğrenme ve Bilgi okur-yazarlığı arasındaki ilişkiden söz edilen cümlelerden hangileri doğrudur?

- a. Yalnız I
b. I ve II
c. I ve III
d. II ve III
e. I, II ve III

23. Aşağıdakilerden hangisi Bilgi okur-yazarı bir bireyin özelliklerinden değildir?

- a. Eleştirel düşünme becerisine sahiptir
b. Değişime dirençlidir.
c. Bilginin nasıl düzenlendiğini bilir
d. Bilgisi nasıl bulacağını bilir
e. Bilgiyi nasıl kullanacağını bilir

24. Öğrencilerin bilimin doğasını; bilim yaparak veya bilimsel etkinliklere katılarak öğrenebileceklerini varsayan ve onların araştırmaya dayalı veya fen temelli projelere katılarak bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini iletilebileceklerini söyleyen Öğretmen Bilimin Doğası Öğretiminde hangi yaklaşımı benimsemiştir?

- a. Tarihsel Yaklaşım
b. Dolaylı Yaklaşım
c. Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım
d. Doğrudan Yaklaşım
e. Yansıtıcı Yaklaşım

25.

- I. *Yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağlar.*
II. *Yöneten değil rehber, kaynak kişi ve yardımcı sorgulayıcıdır.*
III. *Konuyu farklı kaynaklardan anlatır.*
IV. *Çocukların küçük gruplar hâlinde çalışmasını sağlar.*
V. *Ders boyunca ilgisini hiç azaltmadan rehberlik yapmaya devam eder.*

Bilimin Doğası Öğretimi ile ilgili olarak Rehberli sorgulama yı benimseyen öğretmenin görevleri arasında yer almaz?

- a. I, II, III ve IV
b. III, IV ve V
c. I, II ve IV
d. III ve V
e. Yalnızca V

YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME SORULARI

EK 2: Yapılandırılmış Görüşme Soruları

- 1) Bilimin doğası ve öğretimi dersinin, Web 2.0 araçları ile yapılmasının olumlu yönleri olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklayınız.
- 2) Bilimin doğası ve öğretimi dersinin, Web 2.0 araçları ile yapılmasının öğrenme süreciniz açısından olumlu yönleri olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklayınız.
- 3) Bilimin doğası ve öğretimi dersinin, Web 2.0 araçları ile yapılmasının olumsuz yönleri olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklayınız.
- 4) Bilimin doğası ve öğretimi dersinin, Web 2.0 araçları ile yapılmasının avantajları olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklayınız.
- 5) Bilimin doğası ve öğretimi dersinin, Web 2.0 araçları ile yapılmasının dezavantajları olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklayınız...
- 6) Web 2.0 araçları ile yapılan bilimin doğası ve öğretimi dersleri boyunca yapılan etkinliklerden en çok sevdiğiniz/beğendiğiniz bir etkinlik oldu mu? Oldu ise nedeniyle birlikte açıklayınız.
- 7) Web 2.0 araçları ile yapılan bilimin doğası ve öğretimi dersleri boyunca yapılan etkinliklerden sevmediğiniz /beğenmediğiniz bir etkinlik oldu mu? Oldu ise nedeniyle birlikte açıklayınız.
- 8) Web 2.0 araçları ile yapılan bilimin doğası ve öğretimi derslerinde olmasını istediğiniz veya eklemek istediğiniz bir etkinlik içeriği var mı? Var ise nasıl bir etkinlik eklemek istediğinizi açıklayınız.
- 9) Web 2.0 araçları ile yapılan bilimin doğası ve öğretimi derslerinin çevrimiçi öğrenme ve öğretme ortamına katkısı olduğunu düşünüyor musunuz? Nedeniyle birlikte açıklayınız.

- 10) Bilimin doğası ve öğretimi dersini siz veriyor olsanız, Web 2.0 araçlarını kullanmayı tercih eder misiniz? Nedeniyle birlikte açıklayınız.
- 11) Bilimin doğası ve öğretimi dersinde Web 2.0 araçlarıyla işlenmesinin size herhangi bir açıdan katkısı olduğunu düşünüyor musunuz? Nedeniyle birlikte açıklayınız.
- 12) Bilimin doğası öğretimi dersinde kullandığımız Web 2.0 araçlarından olan sosyal medya ortamlarının (youtube kanalları, blog yazıları, Web siteleri ve wikipedia yazıları gibi) sizin açısından faydalı olduğunu düşünüyor muunuz? Nedeniyle birlikte açıklayınız.

D

BİLİMİN DOĞASI VE ÖĞRETİMİ KİTAP OKUMA ÇALIŞMASI

EK 3: Bilimin Doğası ve Öğretimi Kitap Okuma Ödevi

Ad-Soyad
Numara

Not: Kelime alt sınır 800 arkadaşlar üst sınır sizin okumalarınıza ve yorumlarınıza bağlı. İyi okumalar.

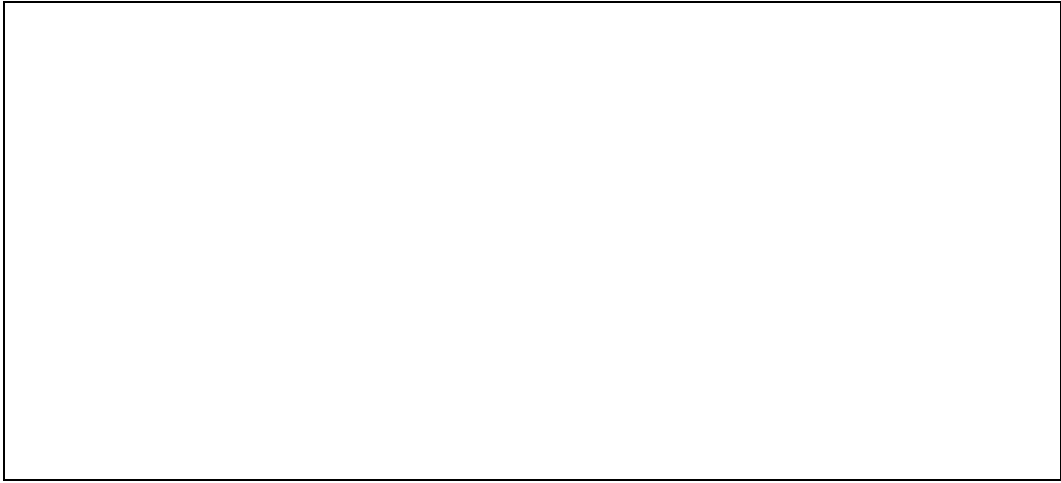
Kitabın Adı	
Yazar	
Yayınevi	
Sayfa Sayısı	
Çeviri ise belirtin	
Şahıs ve Varlık Kadrosu (Okunulan kitap olaya dayalı bir eser)	

Bu kitabı tercih etme sebebiniz nedir?

Kitapta Bahsedilen Temel Felsefi Düşünce Nedir?

Okuduğunuz kitap sizin hayat felsefenize uyuyor muydu? Sizde felsefi ve bilimsel anlamda nasıl bir etki bıraktı detaylandırınız?

Kitabın kahramanları veya yazarı hakkında düşünceleriniz nelerdir? Sizde nasıl bir izlenim bıraktı?
Kitap Eleştirisi (Kitap hakkındaki olumlu/olumsuz düşünceler belirtilecektir.)
Ben Olsaydım? (“Siz olsaydınız bu kitabı nasıl yazardınız?” sorusu düşünülerek cevaplandırılacaktır.)
Bir öğretmen olarak okuduğunuz kitabı fen dersiyle hangi kazanım veya ders aşamasıyla ilişkilendirip derste kullanabilirsiniz?
ÖZET (Kitapta genel olarak işlenen konu üzerinde durulacak ve bu kısımda okunulan kitap duyguya dayalı bir eser ise ana duygusu, düşünceye veya olaya dayalı bir eser ise ana fikri belirtilecektir, detaylandırma isteğe bağlı.)



TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR

Konferans Bildirileri

1. Köşger, N., ve Görgülü Arı, A. (2023). Türkiye’ de fen eğitiminde Web 2.0 araçları ile yapılan çalışmaların incelenmesi: meta-sentez çalışması. *IX. Uluslararası TURKCESS Eğitim ve Sosyal Bilimler Kongresi (18-20 Mayıs) İstanbul.*

2. Köşger, N., ve Görgülü Arı, A. (2023).

Web 2.0 araçları ile işlenen bilimin doğası ve öğretimi dersinin fen bilimleri

öğretmen adayları görüşleri. *4. Eğitim Araştırmaları Kongresi (EAK). (19-20 Ekim) İstanbul.*