

# Fen Bilimleri Öğretmenlerinin İklim Değişikliği, Biyoçeşitlilik ve Çevre Konularında Yenilikçi Öğretim Teknoloji Araçlarını Kullanmalarının Web 2.0 Yetkinliklerine Etkisi

## The Effect of Science Teachers' Use of Innovative Instructional Technology Tools in Climate Change, Biodiversity and Environment on Web 2.0 Competencies

Gonca KEÇECİ, Selin YILDIZ, Pelin YILDIRIM, Burcu ALAN, Fikriye KIRBAĞ ZENGİN

### ÖZ

Bu araştırma ile fen bilimleri öğretmenlerinin iklim değişikliği, biyoçeşitlilik ve çevre konularında yenilikçi öğretim teknoloji araçlarını kullanarak ders içerikleri hazırladıkları TÜBİTAK 4005 projesi sonrasında Web 2.0 kullanım yetkinliklerindeki değişim durumunun incelenmesi ve öğretmenlerin Web 2.0 araçlarının derslerde kullanımına dair görüşlerinin nasıl olduğunun belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışmada karma yöntem çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde görev yapan 14 erkek ve 16 kadın olmak üzere toplamda 30 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Proje kapsamında fen bilimleri öğretmenleri ile iklim değişikliği, biyoçeşitlilik, çevre alanlarında ve Web 2.0 araçları hakkında alanından uzman akademisyenler ile uygulamalı eğitimler gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerden alan bilgilerini teknolojik araçlara entegre ederek her günün sonunda ders içerikleri oluşturmaları istenmiştir. Araştırmanın verileri Web 2.0 Araçları Kullanımı Yetkinliği Ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmıştır. Araştırma çalışma grubundan elde edilen veriler SPSS 25 paket programı kullanılarak ilişkili örneklem t testi kullanılarak analiz edilmiştir. Nitel veriler ise içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, fen bilimleri öğretmenlerinin uygulama sonrası Web 2.0 Araçları Kullanımı Yetkinliği Ölçeğinden aldıkları puanların uygulama öncesi aldıkları puanlara göre anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir ( $t(29) = -14.584, p < .05$ ). Araştırmanın nitel bulgularına bakıldığında fen bilimleri öğretmenleri daha önce bilmedikleri Web 2.0 araçları hakkında bilgi edindiklerini, uygulama yapmayı öğrendiklerini ve tam yetkinlik kazandıklarını ifade etmişlerdir. Fen bilimleri öğretmenleri, Web 2.0 araçlarının derslerde kullanımının öğrenci ve öğretmenlere çeşitli faydaları olduğunu belirtmişlerdir.

**Anahtar Sözcükler:** Biyoçeşitlilik, Çevre, Fen bilimleri öğretmenleri, İklim değişikliği, Web 2.0 araçları

Keçeci G., Yıldız S., Yıldırım P., Alan B., & Kırbağ Zengin F., (2023). Fen bilimleri öğretmenlerinin iklim değişikliği, biyoçeşitlilik ve çevre konularında yenilikçi öğretim teknoloji araçlarını kullanmalarının web 2.0 yetkinliklerine etkisi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/Journal of Higher Education and Science*, 13(3), 370-379. <https://doi.org/10.5961/higheredusci.1244125>

### Gonca KEÇECİ

ORCID ID: 0000-0002-2582-3850

Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Bölümü, Elazığ, Türkiye

Fırat University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science, Elazığ, Turkey

### Selin YILDIZ

ORCID ID: 00000001-8134-0864

Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, Türkiye

Fırat University, Institute of Educational Sciences, Elazığ, Türkiye

**Geliş Tarihi/Received :** 29.01.2023

**Kabul Tarihi/Accepted :** 10.12.2023

### Pelin YILDIRIM

ORCID ID: 0000-0003-4425-2472

Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, Türkiye

Fırat University, Institute of Educational Sciences, Elazığ, Türkiye

### Burcu ALAN

ORCID ID: 0000-0003-3429-0942

Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, Türkiye

Fırat University, Institute of Educational Sciences, Elazığ, Türkiye

### Fikriye KIRBAĞ ZENGİN (✉)

ORCID ID: 0000-0002-0547-8746

Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Bölümü, Elazığ, Türkiye

Fırat University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science, Elazığ, Turkey

fzengin@firat.edu.tr



Bu eser "Creative Commons Atıf-GayriTicari-4.0 Uluslararası Lisansı" ile lisanslanmıştır.

**ABSTRACT**

This research aims to determine the change in Web 2.0 usage competencies after the TUBITAK 4005 project, in which science teachers prepared course content using innovatiavi teaching technology tools in the subjects of climate change, biodiversity and environment, and to determine how teachers think about the use of Web 2.0 tools in lessons. The case method was used in this research. The study group of the research consists of 30 science teachers, 16 women and 14 men, working in the Eastern Anatolia and Southeastern Anatolia Regions. Within the scope of the project, applied trainings were held with science teachers and academicians who are experts in the subjects of climate change, biodiversity, environment and Web 2.0 tools. Teachers were asked to create course content at the end of each day by integrating their field knowledge with technological tools. The data of the research were collected with the Web 2.0 Tools Competency Scale and semi-structured interviews. Quantitative data taken from the research study group were analyzed using the SPSS 25 package program using the related samples t-test. Qualitative data were analyzed using content analysis. According to the results of the research, it was determined that the scores that the science teachers got from the Web 2.0 Tools Competency Scale after the application were significantly higher than the scores they got before the application ( $t(29) = -14.584, p < .05$ ). Looking at the qualitative findings of the study, science teachers stated that they learned about Web 2.0 tools that they did not know before, learned to practice and gained full competence. Science teachers stated that the use of Web 2.0 tools in lessons has various benefits for students and teachers.

**Keywords:** Biodiversity, Climate change, Environment, Science teachers, Web 2.0 tools

**GİRİŞ**

İnternet teknolojileri günlük hayatımızda yaygın olarak kullanılmaktadır. Yirmi birinci yüzyıl, dijital teknolojilerin hızla gelişmesi, iletişim ve bilgiye erişimdeki değişimler nedeniyle bir dönüşüm ve reform çağı olarak algılanmaktadır (Barak, 2017). Artık istediğimiz zaman istediğimiz yerde internete bağlanabiliyor ve bilgiye anında ulaşabiliyoruz. İnternet hayatımıza ilk olarak web siteleri aracılığıyla girmiştir. Yalnızca bilgi sağlama-ya odaklanılan bu web siteleri Web 1.0 olarak adlandırılmıştır (Akçay ve Şahin, 2012; Rosen ve Nelson, 2008; Albion, 2008). Kullanıcılar; Web 1.0 ortamlarında yalnızca gezinme, tarama ve indirme yoluyla bilgi toplayabilmektedir (Thomas ve Li, 2008). Web sitelerindeki bu tek yönlü bilgi akışı yetersiz kalınca yeni arayışlar başlamıştır. Web teknolojileri değişmiş ve Web 2.0 araçları ortaya çıkmıştır. Web 2.0, internet kullanımının bir sonraki aşamasıdır. Web 1.0 tek yönlü bir bilgi akışına sahipken, Web 2.0 bilgiyi sunma ve oluşturmada kullanıcı katılımını sağladığından dinamizmi beraberinde getirmektedir (Chiou, 2011; Rosen ve Nelson, 2008). Dolayısıyla web içeriği tasarımı ve oluşturulmasında sadece web sitesi sahipleri değil, kullanıcıların da rol oynadığı Web 2.0 araçlarına doğru bir kayma yaşanmıştır (Anderson, 2012; Collis ve Moonen, 2008). Web 2.0 araçları kişilerin eş zamanlı etkileşerek iş birliği içinde bilgi, içerik vb. üretmesine ve paylaşmasına imkân tanımaktadır (Holland, 2019; Hung ve Yuen, 2010; O'Reilly, 2007; Pieri ve Diamantini, 2014). Eğitimciler tarafından, Web 2.0 araçlarının çağdaş eğitim liderlerinin savunduğu öğrenci merkezli ve etkileşimli yaklaşımlarla uyumlu olduğu da fark edilmiştir (Bower, Hedberg ve Kuswara, 2009; Franklin ve Harmelen, 2007; Gündüz, 2007). Böylece eğitim sürecine Web 2.0 araçlarının dâhil edilmesi kaçınılmaz hâle gelmiştir. Bu araçlar sayesinde öğrenciler öğretmenleri ve akranları ile kolaylıkla iletişim kurarak; grup çalışması yapabilir, öğretmenlerinden dönüt alabilirler (Elmas ve Geban, 2012). Dolayısıyla Web 2.0 araçları, öğrencilerin bilgiyle daha aktif bir şekilde etkileşimde bulunmalarına, çeşitli eğitim biçimlerinde işbirliği yapmalarına, yaratıcı etkinlikleri geliştirebilmelerine ve bunları geniş kitlelerle paylaşma-

larına olanak sağlar (Laru, Naykki ve Jarvela, 2012; Olea, 2019; Rhoads, Berdan ve TovenLindsey, 2013). Ancak öğretmenlerin Web 2.0 araçlarını derslerine nasıl dâhil edecekleri konusunda bilgi eksikliği bulunmaktadır. Bu nedenle derslerinde bu araçları kullanmakta istekli değillerdir (Organisation for Economic Co-Operation and Development [OECD], 2009). Öğretmenler, Web 2.0 araçlarını kendi sınıflarına uygulayabilmek için bilgi ve deneyime ihtiyaç duymaktadırlar (Sailin ve Mahmor, 2018; Yuen, Yaoyuneyong ve Yuen, 2011). Dolayısıyla derslerde Web 2.0 araçlarının kullanılması adına öğretmenlerin bu araçların kullanımında yetkin olması önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır (Avcı Yücel, 2017; Fırat ve Köksal, 2019). İlgili alanyazına bakıldığında, öğretmen ve öğretmen adaylarının Web 2.0 araçlarına yönelik kullanım düzeyleri (Ata, 2011; Özerbaş ve Mart, 2017; Şengür, 2020), kullanım amaçları (Karaca ve Aktaş, 2019; Yıldız, Keçeci ve Zengin, 2018), kullanımına dair görüşleri (Altıok, Yükseltürk ve Üçgül, 2017; Çoban, Gülşen ve Bayhan, 2019; Kırımlı ve Demirezen, 2022; Kurt vd., 2019; Özer ve Özer, 2017; Özerbaş ve Mart, 2017; Şengür, 2020; Timur vd., 2020; Tünkler, 2021), kullanım sıklıkları (Efe, Söylemez, Oral ve Efe, 2014; Karaca ve Aktaş, 2019) ve öğrenme ortamına entegre edebilme düzeyleri (Usta, Güntepe ve Durukan, 2020) gibi amaçlar doğrultusunda incelendiği görülmektedir. Özer ve Özer (2017) yapmış oldukları çalışma sonucunda, öğretmen adaylarının Web 2.0'ın özelliklerinin kısmen farkında olduklarını ve Web 2.0 araçlarını eğitimde kullanmak istediklerini fakat Web 2.0 araçları konusunda bilgilerinin yeterli olmadığını belirlemişlerdir. Timur vd., (2020), öğretmenlerin Web 2.0 araçlarına yönelik görüşlerini tespit etmek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmanın sonucunda, öğretmenlerin Web 2.0 araçlarından haberdar olduklarını, bu araçları kullanmaya karşı istekli ve olumlu düşüncelere sahip olduklarını ve derslerde bu araçların kullanımını uygun bulduklarını tespit etmişlerdir. Usta, Güntepe ve Durukan (2020), öğretmen adaylarının Web 2.0 araçlarını öğrenme ortamına entegre edebilme düzeylerini inceledikleri çalışmada, %12.77'sinin yeterli, %72.34'ünün kısmen yeterli ve %14.89'unun ise yetersiz kategorisinde yer aldığını tespit et-

mişlerdir. Genel olarak öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları hakkında bilgileri olmasına rağmen bu araçları öğrenme ortamlarına entegre edebilme aşamasında bazı zorluklar yaşadıkları belirlenmiştir. Kırımlı ve Demirezen (2022), öğretmenlerin Web 2.0 teknolojileri konusunda kendilerini orta derecede yeterli gördüklerini, kullanımda teknik açıdan zorluklar yaşadıklarını, içerik oluşturma aşamasında sıkıntılar yaşadıklarını, ders süresinin kısıtlı olmasının bir dezavantaj olduğunu ve bu teknolojilerin derste daha aktif bir şekilde kullanılması için eğitim almak istediklerini tespit etmişlerdir. Gerçekleştirilen çalışmalara genel olarak bakıldığında, öğretmen ve öğretmen adaylarının yenilikçi teknolojiler konusunda ağırlıklı olarak olumlu düşüncelere sahip oldukları ancak yeterli düzeyde bilgiye sahip olduklarını söylemek mümkündür. Ayrıca sadece bu teknolojilerin varlığından haberdar olmanın bu teknolojileri derse entegre etme aşamasında yeterli olmadığını ve gerekli eğitimlerin alınması gerektiğine yönelik düşüncelere sahip olduklarını sıklıkla belirtmişlerdir. Bu çalışmanın diğer çalışmalardan farkı, süreç boyunca öğretmenlerin yenilikçi öğretim teknoloji araçlarına yönelik teorik ve alan bilgilerinin desteklenmesinin sonucunda bu bilgilerini kullanarak yenilikçi öğretim teknolojileri ile içerik oluşturmalarıdır.

Sürdürülebilir bir dünya, sürdürülebilir bir gelecek kavramı gelişmiş ülkelerin öncelikli gündemi olmayı başarmıştır. Sürdürülebilirliği sağlamak için birkaç ülkenin kararlar alıp uygulaması yeterli değildir. Bu nedenle küresel boyutta gayret gerekmektedir. Avrupa Yeşil Mutabakatı, 2030 ve 2050 için iklim hedeflerini arttırmak, ekosistemleri ve biyoçeşitliliği korumak başlıklarını da içeren bir dizi hedef belirlemiştir. Bu hedeflere ulaşmada geliştirilecek yenilikçi uygulamalar, projeler kadar önemli bir diğer başlık ise bu alanların öneminin gelecek nesillere aktarımı ve farkındalığın oluşturulmasıdır. Öğrencilere bu başlıkların etkili bir şekilde aktarılmasının yolu öğretmenlerin farkındalık düzeylerinin artırılmasından geçmektedir. Bu konuda fen bilimleri öğretmenleri başlıca hedef kitlelerden birisidir. Çünkü ders içerikleri Yeşil Mutabakat çerçevesindeki araştırma başlıklarını içermektedir ve gelecek nesillere farkındalık oluşturmak için uygundur. Küresel ısınma, çevre, sürdürülebilir enerji gibi birçok alan bilgileri değişim içerisinde ve sürekli yenilenmektedir. Örneğin daha önce karasal iklime sahip olan bir bölge çöl iklimine dönüşmüştür. Ancak bu kavramların öğretimi lisans eğitimi boyunca “çevre bilimi” adı altında verilen tek bir ders ile sınırlı kalmaktadır. Dolayısıyla öğretmenler bu kavramlara ilişkin gerekli bilgilerle donatılmadan, yeterli farkındalık düzeyine sahip olmadan mezun olmaktadır. Bir öğretmenin alan bilgisini lisans döneminde aldıkları ders içerikleriyle sınırlı kalması çok ciddi bir problemdir. Bu açıdan donanımlı bir öğretmenin güncel teknolojik, pedagojik ve alan bilgilerine (TPAB) sahip olması gereklidir. Öğretmenler, yenilikçi öğretim yöntemleri ve öğretim teknolojilerinden ne kadar haberdar olursa, Z ve Alfa kuşağı olarak adlandırılan yeni nesillere de katkıları artacaktır.

Bu araştırmanın amacı; fen bilimleri öğretmenlerinin iklim değişikliği, biyoçeşitlilik ve çevre konularında yenilikçi öğretim teknoloji araçlarını kullanarak ders içerikleri hazırladıkları TÜBİTAK 4005 projesi sonrasında Web 2.0 kullanım yetkinliklerindeki değişim durumunun incelenmesi ve öğretmenlerin Web

2.0 araçlarının derslerde kullanımına dair görüşlerinin neler olduğunun belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmaktadır.

1. Katılımcı fen bilimleri öğretmenlerinin Web 2.0 Araçları Kullanımı Yetkinlikleri Ölçeği ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Uygulama sonrasında fen bilimleri öğretmenlerinin Web 2.0 araçlarının derslerde kullanımına dair görüşleri nelerdir?

## YÖNTEM

Bu çalışmada, TÜBİTAK 4005 projesi kapsamında fen bilimleri öğretmenlerinin Web 2.0 kullanım becerilerindeki değişimi incelemek ve Web 2.0 araçlarının derslerde kullanımına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla karma bir yöntem kullanılmıştır. Karma yöntem, hem nicel hem de nitel verilerin toplanması, analizi ve birleştirilmesiyle çalışma sürecini yönlendiren felsefi varsayımları içeren bir araştırma yöntemidir. Bu yöntem, bir çalışma veya çalışma serisi boyunca nicel ve nitel verilerin toplanmasına, analiz edilmesine ve birleştirilmesine odaklanmaktadır. Creswell ve Plano Clark'a (2007) göre, araştırma probleminin daha iyi anlaşılması için sadece tek tür veri toplamak yerine nicel ve nitel verilerin bir arada kullanılması en önemli öncül olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada, TÜBİTAK 4005 projesinin fen bilimleri öğretmenlerinin Web 2.0 kullanım becerileri üzerindeki etkisini ve Web 2.0 araçlarının derslerde kullanımına yönelik görüşlerini belirlemek için sayısal verilerin yanı sıra kelimelerin de kullanılabilmesine olanak sağlaması, tümevarım ve tümdengelim akıl yürütme yöntemlerinin birleştirilmesine olanak tanınması, tek bir araştırma yöntemiyle cevaplanması mümkün olmayan soruların cevaplanmasına yardımcı olması, çalışmaya ilişkin bulguların ayrıntılandırılmasına ve zenginleştirilmesine olanak sağlaması gibi çeşitli nedenlerden dolayı karma yöntem tercih edilmiştir.

## Çalışma Grubu

Çalışmanın örneklemini, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki devlet okullarında görev yapan 14 erkek ve 16 kadın olmak üzere toplam 30 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışma grubu, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Ölçüt örnekleme yöntemi, araştırmacının araştırma problemi için belirlediği ölçütleri dikkate alarak, araştırma grubunu seçtiği amaçlı örnekleme yöntemlerinden biridir. Bu yöntemde, araştırmacı önceden belirlediği ölçütlere sahip bireyleri, durumları veya nesnelere örnekleme olarak seçer. Bu örnekleme yöntemi, araştırma grubunu belirlemek için kullanılan hedefli bir yöntemdir ve araştırmacının araştırma sorusuyla ilgili olarak belirlediği ölçütleri göz önünde bulundurarak, örnekleme işlemini gerçekleştirir. Çalışma grubu oluşturmak için, fen bilimleri öğretmenleri web sitesi üzerinden başvuru yapmıştır ve toplamda 348 başvuru alınmıştır. Başvuru yapan öğretmenler arasından, projedeki erkek ve kadın öğretmen sayısının eşit olması, eğitim düzeyi, görev yaptığı bölge ve daha önce benzer nitelikte projeye katılım durumu kriterlerine uygun olarak 30 fen bilimleri öğretmeni seçilmiştir.

## Uygulama Süreci

Süreç boyunca öncelikle, fen bilimleri öğretmenlerinin iklim değişikliği, biyoçeşitlilik ve çevre konularında bilgi ve farkındalık düzeylerini artırmak için uzman akademisyenler tarafından eğitim verilmiştir. Yenilikçi öğretim teknolojileri de yine alanında uzman akademisyenler tarafından tanıtılmıştır. Sonrasında öğretmenler, öğrendikleri bilgileri ve öğretim teknolojilerini kullanarak içerikler (afiş/poster tasarlama, video düzenleme, zihin haritası oluşturma, ölçme ve değerlendirme testleri vb.) oluşturmuşlardır. Etkinlikler; animasyon ve benzetim, oyunlaştırma, argümantasyon, eğitsel oyun, Tahmin et-Gözle-Açıkla (TGA) vb. yöntemler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Eğitim, altı gün boyunca devam etmiş ve süresi 30 dakika ile 180 dakika arasında değişen etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Süreç boyunca gerçekleştirilen etkinliklere Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde, 1. gün altı, 2. gün altı, 3. gün beş, 4. gün altı, 5.gün altı ve 6. gün üç olmak üzere toplam 32 etkinlik gerçekleştirildiği görülmektedir. Süreç boyunca gerçekleştirilen etkinlikler, açılış ve tanışma, ön testlerin uygulanması, buz kırma etkinliği, teknoloji entegrasyonu, çevre tanıma, video tasarımı, simülasyon tasarımı, video düzenleme, zihin haritaları oluşturma, etkili sunum hazırlama, sanatsal dönüşüm gibi başlıkları kapsamaktadır. Bu etkinlikler sayesinde öğretmenlerin eğitimleri yenilikçi öğretim teknolojileri ile desteklenmiştir.

## VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

### Web 2.0 Araçları Kullanımı Yetkinliği Ölçeği

Fen bilimleri öğretmenlerinin Web 2.0 araçlarını kullanma yetkinliklerini belirlemek için eğitim öncesinde ve sonrasında Çelik (2021) tarafından geliştirilen “Web 2.0 Araçları Kullanımı Yetkinliği Ölçeği” kullanılmıştır. Bu ölçek, öğretmen ve öğretmen adaylarının Web 2.0 araçlarını kullanma yetkinliklerini değerlendirmek için tek bir alt boyutlu, 39 maddelik bir 5’li likert tipinde bir ölçektir. Ölçeğin Cronbach Alpha katsayısı Çelik (2021) tarafından 0.98 olarak hesaplanmıştır.

### Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Bu çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin derslerde Web 2.0 araçlarını kullanma konusundaki görüşlerini belirlemek için gönüllülük esasına göre 23 öğretmenle yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme esnasında öğretmenlere “Web 2.0 araçlarını derslerinize nasıl dahil edeceksiniz?”, “Proje boyunca kullandığınız yenilikçi öğretim teknolojileri arasında, en kullanışlı bulduğunuz araç hangisidir? Neden?” vb. sorular yöneltilmiştir. Görüşmeler, öğretmenlerin izinleri dahilinde ses kaydına alınmış ve yaklaşık 15-20 dakika sürmüştür.

### Verilerin Analizi

Elde edilen nicel verilerin analizinde SPSS 25 programı kullanılarak betimsel analizler ve çıkarımsal analizler uygulanmıştır. Eğitim öncesi ve sonrasında uygulanan ortalamalarını karşılaştırmak için ilişkili örneklem t-testi kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak elde edilen nitel verilerin analizinde ise içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem verileri küçük parçalara ayırarak ve bu parçaları belirli kategorilere ayırarak kullanılır.

Tablo 1: Gerçekleştirilen Etkinlikler

Etkinlik günleri	Etkinlik isimleri
1.gün	Açılış ve Tanışma Ön testlerin Uygulanması Gakgoşlar Diyarına Hoş Geldiniz (Buz Kırma Etkinliği) Fen Eğitiminde Teknoloji Entegrasyonu STEM Eğitiminde Teknoloji Entegrasyonu Günün Değerlendirmesi-1
2.gün	Çevremizi Tanıyalım Edpuzzle ile Kendi Videomu Tasarlıyorum PosterMyWall ile Kendi Afişimi/Posterimi Tasarlıyorum (Teorik Eğitim) PosterMyWall ile Kendi Afişimi/Posterimi Tasarlıyorum (Uygulamalı Eğitim) Mentimeter Uygulaması ile İnteraktif Sınavlar Hazırlama Günün Değerlendirmesi-2
3.gün	Karbon Salınımı ve Sera Gazları Karbon Ayak İzini Bil, Önlemini Al Algodo ile Simülasyon Tasarlamayı Öğreniyorum I Algodo ile Simülasyon Tasarlamayı Öğreniyorum II Günün Değerlendirmesi-3
4.gün	Biyoçeşitlilik VFabrika ile E-İçerik Geliştiriyorum I VFabrika ile E-İçerik Geliştiriyorum II OpenShot Video Editör ile video düzenliyorum OpenShot Video Editör ile video düzenliyorum II Günün Değerlendirmesi-4
5.gün	Buzullar Hızla Eriyor Mind Map ile Zihin Haritaları Oluşturma Powtoon Uygulaması ile Daha Etkili Sunumlar Hazırlama (Teorik Eğitim) Powtoon Uygulaması ile Daha Etkili Sunumlar Hazırlama (Uygulamalı Eğitim) Teknolojik Atıklar Sanata Dönüşüyor Günün Değerlendirmesi-5
6. gün	Geçmişten Bugüne Harput Son testler Kapanış töreni

Çalışmada, nicel değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediği, belirli kriterler göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir. Büyüköztürk (2017), bir veri setinin normal dağılıma uygunluğunu değerlendirmek için Shapiro-Wilk ve Kolmogorov-Smirnov testlerinin kullanılabilirliğini, ancak grup büyüklüğü 50’den büyükse Kolmogorov-Smirnov testinin, 50’den küçükse



Shapiro-Wilk testinin tercih edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu nedenle, çalışma grubunun 50 kişiden az olması sebebiyle normal dağılımın sağlanıp sağlanmadığını belirlemek için Shapiro-Wilk testi kullanılmış ve test sonuçlarına göre verilerin normal dağılım gösterdiği kabul edilerek analize devam edilmiştir. Çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) katsayılarına bakmak, grupların normal dağılıma uygunluğunu değerlendirmenin bir diğer yöntemidir. Bazı kaynaklarda çarpıklık ve basıklık katsayılarının -1 ile +1 arasında olması, dağılımın normal dağılımdan önemli ölçüde farklılaşmadığının bir kanıtı olarak kabul edilir. Test sonucunda, -1 ile +1 arasında hesaplanan çarpıklık ve basıklık katsayıları, veri setinin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2015).

## BULGULAR

Fen bilimleri öğretmenlerinin Web 2.0 Araçları Kullanımı Yetkinliği Ölçeği'nden elde edilen puanların öntest ve son test arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığının saptanması maksadı ile yapılan ilişkili örneklem için t- testi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2 incelendiğinde öğretmenlerin uygulama öncesi Web 2.0 Araçları Kullanımı Yetkinliği Ölçeği'nden aldıkları puan ortalamaları  $\bar{x}=64.16$  iken, uygulama sonrasında  $\bar{x}=132.06$ 'ya yükseldiği görülmektedir. Böylece ölçekten elde edilen son test puanları lehine anlamlı bir artış olduğu görülmektedir,  $t(29)=-14.584$ ,  $p<.05$ . Cohen d değeri incelendiğinde gerçekleştirilen uygulamanın geniş etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir.

Araştırma kapsamındaki nitel bulgulara baktığımızda fen bilimleri öğretmenlerinin yenilikçi öğretim teknoloji uygulamaları bilgi yetkinliği temasına ilişkin görüşler Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 2:** Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Web 2.0 Araçları Kullanımı Yetkinliği Ölçeği'nden Aldıkları Puanlara İlişkin İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları

	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p	d
Ön test	30	64.16	20.93	29	-14.584	0.00	2.66
Son test	30	132.06	25.84				

**Tablo 3:** Verilen Eğitimin Sonrasında Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Yenilikçi Öğretim Teknoloji Uygulamaları Bilgi Yetkinliği Temasına İlişkin Görüşleri

Kategori	Kod	Kişi	f
Bilgi Yetkinliği	Web 2.0 araçları içeriklerine dair bilgi sahibi olmak	FBÖ1, FBÖ2, FBÖ3, FBÖ4, FBÖ5, FBÖ6, FBÖ7, FBÖ8, FBÖ9, FBÖ10, FBÖ11, FBÖ12, FBÖ13, FBÖ14, FBÖ15, FBÖ16, FBÖ17, FBÖ18, FBÖ19, FBÖ21, FBÖ23	22
	Web 2.0 araçları içerikleri ve uygulamalarına dair bilgi sahibi olmak	FBÖ1, FBÖ2, FBÖ4, FBÖ5, FBÖ6, FBÖ7, FBÖ8, FBÖ9, FBÖ10, FBÖ11, FBÖ13, FBÖ14, FBÖ15, FBÖ16, FBÖ17, FBÖ18, FBÖ19, FBÖ20, FBÖ21, FBÖ23	20
	Web 2.0 araçları içerikleri, uygulamalarına dair bilgi sahibi olmak ve Web 2.0 araçları alanında tam yetkinlik kazanma	FBÖ1, FBÖ2, FBÖ3, FBÖ4, FBÖ5, FBÖ6, FBÖ7, FBÖ8, FBÖ11, FBÖ14, FBÖ16, FBÖ17, FBÖ19, FBÖ20, FBÖ21, FBÖ22, FBÖ23	17

\*Öğretmenler birden fazla kategoriye yanıt vermiştir.

Tablo 3 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik açıdan kazanımlarına ilişkin görüşlerinin; Web 2.0 araçlarına dair bilgi yetkinliği kazandıklarını belirtmektedir. Öğretmenler; Web 2.0 araçlarını uygulama yaparak öğrendiklerini, araçlar hakkında tam yetkinlik kazandıklarını, derslerine Web 2.0 araçlarını nasıl entegre edebileceklerini öğrendiklerini ifade etmişlerdir.

Bu kategorilere ilişkin bazı öğretmen görüşleri aşağıda belirtilmiştir.

**FBÖ17:** “Web 2.0 araçlarından habersizdim. Web 2. Araçlarını kullanarak kendi ders içeriğimi geliştirebileceğimi bilmiyordum. Artık Web 2.0 araçlarını öğrendim kendi içeriklerimi geliştirebilirim. Web 2.0 araçlarını çok zor sanıyordum (indirme, kurma, uygulama vb.) ama sandığım gibi zor değilmiş. Teknolojik açıdan da kendimi daha yeterli hissetmeye başladım.”

**FBÖ22:** “Web 2.0 araçları hakkında çok fazla bilgim yoktu. Web 2.0 araçlarını nasıl kullanacağımı öğrendim. Teknolojiyi derslerime nasıl dahil edebileceğim kafamda netleşti.”

Araştırma kapsamında elde edilen nitel bulgulara baktığımızda verilen eğitimin fen bilimleri öğretmenlerinin Web 2.0 kullanım düzeylerine katkılarına ilişkin görüşler Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin; Web 2.0 araçları ile simülasyon, çok yönlü e içerik, kavram haritası, sunum vb. içerikler hazırlamada yetkin hâle geldiklerini ifade etmişlerdir.

Bu kategorilere ilişkin bazı öğretmen görüşleri aşağıda belirtilmiştir

**FBÖ1:** “ Verilen eğitim sonrasında Web 2.0 araçlarını kullanarak sunum, ölçme aracı, e içerik, kavram haritası, ve simülasyon içerikleri hazırlama açısından kendimi yetkin hissediyorum.”

**Tablo 4:** Verilen Eğitimin Fen bilimleri Öğretmenlerinin Dijital İçerik Hazırlama Yetkinliğine İlişkin Görüşleri

Kategori	Kod	Kişi	f
Dijital İçerik Hazırlama Yetkinliği	Web 2.0 araçları ile Simülasyon hazırlama	FBÖ1, FBÖ2, FBÖ3, FBÖ4, FBÖ6, FBÖ7, FBÖ8, FBÖ9, FBÖ10, FBÖ11, FBÖ12, FBÖ13, FBÖ14, FBÖ15, FBÖ16, FBÖ17, FBÖ19, FBÖ20	18
	Web 2.0 araçları ile çok yönlü e içerik hazırlama	FBÖ1, FBÖ3, FBÖ5, FBÖ6, FBÖ7, FBÖ8, FBÖ9, FBÖ10, FBÖ11, FBÖ12, FBÖ13, FBÖ14, FBÖ16, FBÖ17, FBÖ20, FBÖ21, FBÖ23	17
	Web 2.0 araçları ile kavram haritası hazırlama	FBÖ1, FBÖ2, FBÖ3, FBÖ4, FBÖ7, FBÖ8, FBÖ9, FBÖ11, FBÖ12, FBÖ13, FBÖ14, FBÖ15, FBÖ16, FBÖ17, FBÖ19, FBÖ21	16
	Web 2.0 araçları ile ölçme aracı hazırlama	FBÖ1, FBÖ2, FBÖ4, FBÖ6, FBÖ8, FBÖ9, FBÖ12, FBÖ13, FBÖ16, FBÖ17, FBÖ18, FBÖ21, FBÖ22	13
	Web 2.0 araçları ile afiş/broşür/poster/davetiye hazırlama	FBÖ2, FBÖ3, FBÖ5, FBÖ6, FBÖ8, FBÖ12, FBÖ14, FBÖ15, FBÖ16, FBÖ20, FBÖ22	11
	Web 2.0 araçları ile video düzenleme	FBÖ3, FBÖ5, FBÖ6, FBÖ7, FBÖ8, FBÖ9, FBÖ11, FBÖ18, FBÖ19, FBÖ21, FBÖ23	11
	Web 2.0 araçları ile sunum hazırlama	FBÖ1, FBÖ5, FBÖ8, FBÖ14, FBÖ15, FBÖ17, FBÖ19, FBÖ20	8

\*Öğretmenler birden fazla kategoriye yanıt vermiştir.

**FBÖ15:** “Projede kavram haritaları oluşturabileceğimi, simülasyon tasarımları yapabileceğimi, poster tasarımının nasıl yapılacağını öğrendim. Ardından uygulama yaparak içerik oluşturduğum tam anlamıyla bu içerikleri oluşturmayı öğrendim.”

Fen bilimleri öğretmenlerinin “Web 2.0 araçlarının derslerde kullanımının katkılarına yönelik görüşler Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin Web 2.0 araçlarının derslerde kullanımının katkılarına yönelik görüşlerinin; öğretmen açısından katkı ve öğrenci açısından katkı olmak üzere 2 kategori altında toplandığı görülmektedir. Öğretmenler; Web 2. 0 araçlarının derslerde kullanımının mevcut konuya ilişkin kalıcı öğrenme sağlayacağını, derse karşı öğrencilerin ilgilerini artıracaklarını ve soyut kavramları somutlaştıracağını belirtmişlerdir. Ayrıca Web 2. 0 araçlarını kullanan öğretmenlerin, çağa ayak uyduran donanımlı öğretmenler olduğunu ifade etmişlerdir.

Bu kategorilere ilişkin bazı öğretmen görüşleri aşağıda belirtilmiştir.

**FBÖ1:** “Öğretmen için: teknolojiye ayak uydurmuş olur. Verimli bir zaman geçirir. Öğrenci için: konunun öğrenimini kolaylaştırır. Öğrencinin derse aktif katılımın sağlar ve öğrencilerin dikkatini toplamaya yardımcı olur.”

**FBÖ2:** “Öğretmen için: günümüz teknoloji çağı öğretmenler ayak uydurmuş olur. Öğretmenin sınıf yönetimini kolaylaştırır. Öğrenci için: oyun oynuyormuş gibi eğlenerek öğrenecektir. Öğrencilerin derse olan tutumu değişecektir. Kendilerinin de aktif rol oynaması derse olan ilgilerini artıracaktır.”

**FBÖ4:** “Öğretmen için: donanımlı bir öğretmen olmayı sağlar ve motivasyonu artırır.

Öğrenci için: kalıcı öğrenmeyi sağlar ve donanımlı bireyler olurlar.”

**FBÖ7:** “Öğrenci için: teknolojiyi oyun oynamak için değil bilim için kullanmalarına vesile olacaktır. Yani teknolojiyi doğru kullanacaklardır.”

Fen bilimleri öğretmenlerinin Web 2.0 araçlarını derslerine nasıl dahil edeceklerine dair öğretmen görüşleri Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6 incelendiğinde Fen bilimleri öğretmenlerinin Web 2.0 araçlarının derslerde derslerinde nasıl kullanacaklarına dair öğretmen görüşlerinin sanal laboratuvar olarak, öğrenciler ile fen bilimleri dersine ilişkin dijital araçlar ile içerik oluşturarak, etkili öğrenme ve kavram kazanımı sağlanması aşamasında, değerlendirme aşamasında, hazırlanışluk belirleme aşamasında, grup çalışmasında ve konu tekrarı yaparken faydalanacaklarını ifade etmişlerdir.

Bu kategorilere ilişkin bazı öğretmen görüşleri aşağıda belirtilmiştir.

**FBÖ8:** “Bence ölçme ve değerlendirme yapmak için çok ideal. Öğrencilerin hazırlanışluklarını tespit etmek amacıyla da faydalı olacaktır mutlaka. Aynı şekilde ders sonunda da ne öğrendiklerini tespit etmek amacıyla iyi olacaktır.”

**FBÖ12:** “Web 2.0 araçları kullanılarak grup çalışmaları daha rahat yapılabilir. FB Öğrencilerin kavramları daha rahat kazanarak etkili öğrenmeyi sağlar. Konu tekrarı ve ders sonu değerlendirmeleri sırasında büyük kolaylık sağlayacağını düşünüyorum.”

**FBÖ17:** “Derslerimde simülasyonlar ile sanal laboratuvar ortamı sağlayacağım. Öğrencilerime afiş tasarımı, kendi videolarını

**Tablo 5:** Fen bilimleri Öğretmenlerinin Web 2.0 Araçlarının Derslerde Kullanımının Katkılarına Yönelik Görüşleri

Kategori	Kod	Öğretmen Görüşleri	f
Öğrenci Açısından Katkı	Kalıcı öğrenme sağlama	FBÖ1, FBÖ2, FBÖ3, FBÖ4, FBÖ5, FBÖ6, FBÖ7, FBÖ8, FBÖ10, FBÖ11, FBÖ12, FBÖ13, FBÖ15, FBÖ16, FBÖ17, FBÖ18, FBÖ21	17
	Derse karşı olumlu tutum	FBÖ1, FBÖ2, FBÖ3, FBÖ5, FBÖ6, FBÖ8, FBÖ9, FBÖ10, FBÖ13, FBÖ15, FBÖ16, FBÖ17, FBÖ18, FBÖ19, FBÖ20, FBÖ21, FBÖ22	17
	Dikkat çekme	FBÖ1, FBÖ2, FBÖ5, FBÖ6, FBÖ7, FBÖ8, FBÖ9, FBÖ10, FBÖ15, FBÖ16, FBÖ17, FBÖ18, FBÖ19, FBÖ20	15
	Soyut kavramları somutlaştırma	FBÖ1, FBÖ3, FBÖ4, FBÖ12, FBÖ13, FBÖ15, FBÖ16, FBÖ17, FBÖ18, FBÖ19, FBÖ21, FBÖ22, FBÖ23	13
	Eğlenerek öğrenme	FBÖ2, FBÖ5, FBÖ15, FBÖ16, FBÖ19, FBÖ21, FBÖ22	7
	Derse aktif katılım	FBÖ1, FBÖ2, FBÖ8, FBÖ10, FBÖ17	5
	Donanımlı bireyler olmalarına katkı	FBÖ4, FBÖ17, FBÖ19, FBÖ22	4
	Teknolojiyi bilim amaçlı kullanma	FBÖ2, FBÖ3, FBÖ7	3
	Güvenilir ortam sağlama	FBÖ1, FBÖ2, FBÖ11	3
	Özgüveni artırma	FBÖ5, FBÖ17	2

\*Öğretmenler birden fazla kategoriye yanıt vermiştir.

**Tablo 6:** Fen bilimleri Öğretmenlerinin Web 2.0 Araçlarını Derslerine Nasıl Dâhil Edeceklerine Dair Öğretmen Görüşleri

Kategori	Kod	Öğretmen Görüşleri	f
Web 2.0 araçlarını derse dâhil etme	Sanal laboratuvar olarak	FBÖ1, FBÖ2, FBÖ4, FBÖ5, FBÖ8, FBÖ10, FBÖ11, FBÖ13, FBÖ16, FBÖ17, FBÖ18, FBÖ20, FBÖ21, FBÖ22, FBÖ23	15
	Öğrenciler ile dijital araçlar ile içerik oluşturarak	FBÖ1, FBÖ3, FBÖ5, FBÖ7, FBÖ8, FBÖ10, FBÖ16, FBÖ14, FBÖ17, FBÖ18, FBÖ19, FBÖ20, FBÖ21, FBÖ22	14
	Etkili öğrenme/Kavram kazanımı aşamasında	FBÖ2, FBÖ4, FBÖ7, FBÖ8, FBÖ9, FBÖ11, FBÖ12, FBÖ13, FBÖ18, FBÖ19, FBÖ20, FBÖ23	12
	Değerlendirme aşamasında	FBÖ1, FBÖ6, FBÖ7, FBÖ8, FBÖ10, FBÖ12, FBÖ13, FBÖ14, FBÖ17, FBÖ18, FBÖ19, FBÖ22	12
	Hazırlanışlık belirleme aşamasında	FBÖ4, FBÖ7, FBÖ8, FBÖ10, FBÖ22	5
	Grup çalışmasında	FBÖ6, FBÖ11, FBÖ12, FBÖ20	4
	Konu tekrarı aşamasında	FBÖ7, FBÖ12	2

\*Öğretmenler birden fazla kategoriye yanıt vermiştir.

düzenlemelerini ve simülasyon tasarımları için bilim uygulamaları dersinde vakit ayıracağım.”

Fen bilimleri öğretmenlerinin proje süresince kullanılan yenilikçi öğretim teknoloji araçlarından en kullanışlı araca ilişkin görüşler Tablo 7’de verilmiştir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin verilen eğitim boyunca kullanılan yenilikçi öğretim teknoloji araçlarından en kullanışlı araca ilişkin görüşlerinin incelendiğinde; öğretmenlerin çoğunun Vfabrika ve Algodoos cevabını verdikleri görülmektedir. Bunun yanı sıra OpenShot, Mentimeter ve Edpuzzle cevaplarına da ulaşılmıştır.

Bu kategorilere ilişkin bazı öğretmen görüşleri aşağıda belirtilmiştir.

**FBÖ6:** “ Web 2.0 aracı olarak en çok Algodoos’yu kullanışlı buldum. Çünkü biz fen bilimleri öğretmenleri en çok fizik dersinde soyut kavramları somutlaştırmakta zorlanıyoruz. Bu açıdan Algodoos çok etkili olacaktır.”

**FBÖ7:** “OpenShot’u en çok beğendim. Kendi videolarımı hazırlayabilirim hatta öğrencilerde kendi videolarını hazırlayabilir.”

**FBÖ9:** “En çok Vfabrika’yı beğendim. Çünkü içerik olarak çok zengin. Biz öğretmenler içerik oluşturarak EBA’ya da yükleyebiliyoruz. Yaygınlaştırma açısından da oldukça faydalı olacaktır.”

**FBÖ18:** “En akılda kalıcı etkinlik Vfabrika çünkü içerisinde birden çok uygulamayı barındırıyor. Diğerlerine kıyasla daha kullanışlı. Ölçme ve değerlendirme aracı olarak da kullanılabilir.”

**Tablo 7:** En Kullanışı Yenilikçi Öğretim Teknoloji Araçlarına İlişkin Öğretmen Görüşleri

Kod	Web 2.0 araçları	Öğretmen Görüşleri	f
Öğretim Teknoloji Araçları	Vfabrika	FBÖ1, FBÖ3, FBÖ5, FBÖ8, FBÖ9, FBÖ12, FBÖ17, FBÖ18, FBÖ19, FBÖ22	10
	Algodoo	FBÖ2, FBÖ4, FBÖ6, FBÖ11, FBÖ13, FBÖ16, FBÖ20, FBÖ21	8
	Openshot	FBÖ7, FBÖ14, FBÖ15	3
	Mentimeter	FBÖ10	1
	Edpuzzle	FBÖ23	1

\*Öğretmenler birden fazla kategoriye yanıt vermiştir.

**FBÖ23:** “Bence en çok Edpuzzle kullanışlı çünkü oldukça kolay bir Web 2.0 aracı. Kendi videolarımın içerisine soru ekleyerek derslerde kullanabilirim.”

### TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmanın amacı, fen bilimleri öğretmenlerinin Web 2.0 kullanım yetkinliklerindeki değişim durumunun incelenmesi ve öğretmenlerin Web 2.0 araçlarının derslerde kullanımına dair görüşlerinin nasıl olduğunun belirlenmesidir. Gerçekleştirilen araştırma sonuçlarına göre fen bilimleri öğretmenlerinin verilen eğitim öncesi ve sonrasındaki Web 2.0 kullanım yetkinliklerinde anlamlı bir artış olduğu görülmektedir. Gerçekleştirilen araştırmada fen bilimleri öğretmenlerin almış oldukları eğitim sonrasında Web 2.0 kullanım yetkinliklerinin arttığı gözlemlenmektedir. Bu durumun nedeninin ise öğretmenlerin daha önce sınıflarında Web 2.0 araçlarını kullanmaması ve bu konuda bilgi eksikliklerinin bulunması olduğu düşünülmektedir. Horzum (2010), öğretmenlerin öğrenme ortamlarında teknolojik araçları kullanabilmeleri noktasında yetersiz ön bilgiye sahip olduklarını belirtmiştir. Benzer şekilde alanyazındaki araştırmalar öğretmenlerin teknoloji konusunda desteğe ihtiyaç duydukları ve teknolojinin derse entegrasyonu konusunda zorlandıkları görülmüştür (Becker, 2012; Özpınar, 2020). Bu bağlamda fen bilimleri öğretmenlerinin uygun ortamlar oluşturulduğunda teknoloji yetkinliklerinin arttığı söylenebilir.

Araştırmanın nitel bulgularına bakıldığında fen bilimleri öğretmenleri daha önce bilmedikleri Web 2.0 araçları hakkında bilgi edindiklerini, uygulama yapmayı öğrendiklerini ve tam yetkinlik kazandıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmenler Web 2.0 araçlarını kullanarak içerik geliştirme noktasında da yetkinlik kazandıklarını belirtmişlerdir. Avcı Yücel (2017), gerçekleştirdiği araştırmada pedagojik formasyon öğrencileri web 2.0 araçlarını kullanarak içerik geliştirmişlerdir. Araştırma sonucunda Web 2.0 araçlarını kullanabilen öğrencilerin derslerine web 2.0 araçlarını dahil etme noktasında istekli olduklarını belirtmişlerdir. Benzer olarak Tünkler (2021) öğretmen adayları ile yürüttüğü araştırmasında Web 2.0 araçları ile içerik geliştirmişlerdir. Araştırma sonucunda öğretmen adayları, web 2.0 araçlarını kullanma noktasında kendilerini yeterli hissettikleri ve gelecekte sınıflarında Web 2.0 araçlarını çeşitli amaçlarla kullanmayı düşündüklerini dile getirmiştir. Bu bağlamda fen bilimleri öğretmenleri eğitim aldıklarında web 2.0 araçları kullanımı noktasında kendilerini yetkin hissedebilecekleri ve uygun koşullar

oluşturulduğunda web 2.0 araçlarını derslerine entegre edebilecekleri söylenebilir.

Fen bilimleri öğretmenleri, Web 2.0 araçlarının derslerde kullanımının öğrenci ve öğretmenlere çeşitli faydaları olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçtan hareketle verilen eğitim sonrasında öğretmenlerin fen derslerinde Web 2.0 araçları kullanımına yönelik düşüncelerinin olumlu olduğu söylenebilir. Kurt, Sarsar, Filiz, Telli, Orhan-Göksün ve Bardakçı (2019) tarafından yapılan araştırmada Web 2.0 araçlarına ilişkin verilen eğitimin öğretmenlerin teknolojiyi derslerine entegre etmeleri noktasında algılarına olumlu etkileri olduğu sonucuna varmıştır. Öğrenci açısından; kalıcı öğrenme sağlama, derse karşı olumlu tutum geliştirme, derse dikkat çekme, soyut kavramları somutlaştırma gibi olumlu etkilerinin olduğunu ifade etmişlerdir. Deng ve Yuen (2012)'nin yaptıkları çalışmada da Web 2.0 araçlarının öğrencilerin ilgisini çektiği ve derse karşı motivasyonlarını artırdığı sonucuna varmışlardır. Öğretmen açısından ise; çağa ayak uydurmuş hissetme, ders içeriklerini zenginleştirme, değerlendirme aracı olarak kullanma ve sınıf yönetimini kolaylaştırma gibi olumlu yönleri olduğunu dile getirmişlerdir. DoBell (2014), Web 2.0 araçlarının öğrencilerin aktif katılım performanslarını değerlendirmek için gerçekçi yöntemler olduğunu vurgulamıştır. Bu araçlar sayesinde öğretmenler geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemleri yerine performansa ve ürüne dayalı alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerini kullanma şansına sahip olmaktadır.

Fen bilimleri öğretmenleri Web 2.0 araçlarını derslerinde; sanal laboratuvar olarak, öğrenciler ile dijital araçlar ile içerik oluşturmak, etkili öğrenme/kavram kazanımı aşamasında değerlendirme aşamasında, hazırbulunuşluk belirleme aşamasında, grup çalışmasında ve konu tekrarı yaparken kullanacaklarını ifade etmişlerdir. Yıldız, Keçeci ve Zengin, (2018) araştırmalarında öğretmen adaylarının sosyal medyayı en çok eğitim amaçlı kullandığı sonucuna varmıştır. Coutinho'nun (2008) araştırması, Web 2.0 araçlarıyla dikkat çekici deneyimler sağlamanın, Web 2.0 araçlarının sınıfta kullanma niyetleri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu da göstermektedir. Bu noktada öğretmenlerin teknolojik araçları kullanarak elde edikleri deneyimlerin teknolojik araçları nasıl kullandıklarını etkilediği söylenebilir. Ayrıca fen bilimleri öğretmenlerinin derslerine sanal laboratuvar olarak, öğrenciler ile dijital araçlar ile içerik oluşturmak, etkili öğrenme/kavram kazanımı aşamasında değerlendirme aşama-



sında, hazırbulunmuşluk belirleme aşamasında Web 2.0 araçları dâhil etmelerinin dersi daha eğlenceli hâle getirerek öğrenme ortamlarını zenginleştirileceği düşünülmektedir.

Fen bilimleri öğretmenleri verilen eğitim süresince en çok Vfabrika ve Algodoo programlarını kullanışlı bulmuşlardır. Bunun nedeni olarak ise Vfabrika programının içeriğinin çok kapsamlı olduğunu, Algodoo programı ile hazırlanan simülasyonların sanal laboratuvar gibi kullanılabilceğini dile getirmişlerdir. Dolayısıyla bu araçları diğer araçlara kıyasla daha çok kullanacaklarını dile getirmişlerdir. Bu bulgudan hareketle fen bilimleri öğretmenleri bir araç ile birden çok etkinlik uygulayabileceği Web 2.0 araçlarını daha kullanışlı buldukları ve bu nedenle bu Web 2.0 araçlarını kullanma ve öğrenme noktasında daha etkili oldukları söylenebilir.

Araştırma sonuçları fen bilimleri öğretmenlerinin Web 2.0 araçlarına olumlu yaklaşımlara sahip olduklarını ve bu araçları kullanmaya istekli olduklarını göstermektedir. Bu noktada öğretmenlerin Web 2.0 araçlarını derslerine entegre edebilmeleri için hizmet içi eğitimlere ihtiyaç duyulmaktadır. Düzenlenecek eğitimlerin, alanında uzman eğitimci tarafından planlı bir şekilde yürütülmesi de önemli bir gerekliliktir. Bu eğitimlerin ardından öğretmenlerin bu eğitimlerden öğrendiklerini nasıl yansıttığının izlenmesi şeklinde deneysel araştırmaların gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Bu bağlamda gerçekleştirilecek olan araştırmalar eğitimlerin yaygın etkisi hakkında genel bir fikir verecek ve bu tür bir izleme, bir sonraki aşamada etkili eğitim planlamasını sağlayacaktır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma TÜBİTAK 4005 Yenilikçi Eğitim Uygulamaları Destekleme Programı kapsamında gerçekleştirilmiştir.

**Etik Standartlara Uygunluk:** Bu araştırma için Fırat Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu'nun 2022.07.22 no'lu kararı ile Etik Kurul onayı alınmıştır. Yazarlar bu makalede araştırma ve yayın etiğine bağlı kaldığına, Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'na ve fikir ve sanat eserleri için geçerli telif hakları düzenlemelerine uyulduğunu ve herhangi bir çıkar çakışması bulunmadığını belirtmiştir. / This study was approved by Ethical Committee for Fırat University Social Sciences and Humanities Research (Number: 2022.07.22). The authors stated that the standards regarding research and publication ethics, the Personal Data Protection Law and the copyright regulations applicable to intellectual and artistic works are complied with and there is no conflict of interest.

## KAYNAKLAR

Akçay, A., ve Şahin, A. (2012). Webquest (Web Macerası) öğrenme yönteminin Türkçe dersindeki akademik başarı ve tutuma etkisi. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 33-45.

Albion, P. R. (2008). Web 2.0 in teacher education: Two imperatives for action. *Computers in the Schools*, 25(3-4), 181-198.

Altıok, S., Yükseltürk, E. ve Üçgül, M. (2017). Web 2.0 eğitimine yönelik gerçekleştirilen bilimsel bir etkinliğin değerlendirilmesi: Katılımcı görüşleri. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 6(1), 1-8.

Anderson III, J. R. (2012). Web 2.0 tools as interventions for training and performance improvement (Doctoral dissertation, Capella University).

Ata, F. (2011). Üniversite öğrencilerinin web 2.0 teknolojilerini kullanım durumları ile bilgi okuryazarlığı öz-yeterlik algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi (Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

Avcı Yücel, Ü. (2017). Perceptions of pedagogical formation students about Web 2.0 tools and educational practices. *Education and Information Technologies*, 22(4), 1571-1585.

Baki, Y. (2022). Web 2.0 araçlarının dijital okuryazarlık becerilerinin ve web pedagojik içerik bilgisinin gelişimine etkisi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 10(3), 671-695.

Barak, M. (2017). Science teacher education in the twenty-first century: A pedagogical framework for technology-integrated social constructivism. *Research in Science Education*, 47(2), 283-303.

Becker, D. H. (2012). Online social interaction, Web 2.0 and social presence: A case study. (Doctoral dissertation, Northern Arizona University).

Bower, M., Hedberg, J., ve Kuswara, A. (2009). Conceptualising Web 2.0 enabled learning designs. Same places, different spaces. *Proceedings ascilite Auckland*, 2009, 1153-1162.

Büyüköztürk Ş. (2015). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (21. baskı). Pegem.

Büyüköztürk Ş. (2017). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (23. baskı). Pegem.

Chiou, Y. (2011). Perceived usefulness, perceive ease of use, computer attitude, and using experience of Web 2.0 applications as predictors of intent to use Web 2.0 by preservice teachers for teaching. (Doctoral Dissertation, Ohio University, Ohio).

Collis, B., ve Moonen, J. (2008). Web 2.0 tools and processes in higher education: Quality perspectives. *Educational Media International*, 45(2), 93-106.

Coutinho, C. P. (2008). Tecnologias web 2.0 na escola portuguesa: estudos e investigações. *Revista Paidé@-Revista Científica de Educação a Distância*, 1(2).

Creswell, J. W., ve Plano Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research* (1st ed.). SAGE Publications.

Çelik, T. (2021). Web 2.0 araçları kullanımı yetkinliği ölçeği geliştirme çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1-30.

Çoban, F. N., Gülşen, S., ve Bayhan, G. (2019). Bilim ve Sanat Merkezi Öğretmenlerinin eğitimde dijital teknolojinin kullanımına yönelik farkındalıklarının incelenmesi. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 6 (1), 78-94.

Deng, L., ve Yuen, A. H. (2012). Understanding student perceptions and motivation towards academic blogs: An exploratory study. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(1), 48-66.

DoBell, R. (2014). The relationship between Montana science teachers self-efficacy and the integration of Web 2.0 elements in the classroom in schools with a student population over 900. University of Montana.

Efe, H. A., Söylemez, H. N., Oral, B., ve Efe, R. (2014). Ortaöğretim fen ve matematik alanları öğretmen adaylarının web 2.0 kullanım sıklıkları. *Electronic Journal of Education Sciences*, 3(5), 31-42.

- Elmas, R., ve Geban, O. (2012). Web 2.0 tools for 21st century teachers. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(1), 243-254.
- Fırat, E. A., ve Köksal, M. S. (2019). Effects of instruction supported by web 2.0 tools on prospective teachers' biotechnology literacy. *Computers & Education*, 135, 61-74.
- Franklin, T., ve Harmelen, M. V. (2007). Web 2.0 for content for learning and teaching in higher education. <https://staff.blog.ui.ac.id/harrybs/files/2008/10/web-2-for-content-for-learning-and-teaching-in-higher-education.pdf>
- Gündüz, Ş. (2007). Öğretmen Eğitiminde Bilgi ve İletişim Teknolojileri Planlama Rehberi, H. Ferhan Odabaşı (Çeviri Ed.), Bilgives İletişim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi: Küresel Bağlam ve Yapı (s. 5-22), Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.
- Holland, A. A. (2019). Effective principles of informal online learning design: A theory-building metasynthesis of qualitative research. *Computers & Education*, 128, 214-226.
- Horzum, M. B. (2010). Öğretmenlerin web 2.0 araçlarından haberdarlığı, kullanım sıklıkları ve amaçlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 603-634.
- Hung, H., ve Yuen, S. (2010). Educational use of social networking technology in higher education. *Teaching in Higher Education*, 15(6), 703-714.
- Karaca, F., ve Aktaş, N. (2019). Ortaöğretim kurumu öğretmenlerinin web 2.0 uygulamaları için haberdarlıklarının, yeterlilik düzeylerinin, kullanım sıklıklarının ve eğitsel amaçlı kullanım biçimlerinin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 212-230.
- Kırımlı, H. ve Demirezen, S. (2022). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin Web 2.0 teknolojilerine yönelik görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (62), 527-558.
- Korkmaz, Ö., Vergili, M., Çakır, R., ve Erdoğan, F. U. (2019). Plickers Web 2.0 ölçme ve değerlendirme uygulamasının öğrencilerin sınav kaygıları ve başarıları üzerine etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 15-37.
- Kurt, A. A., Sarsar, F., Filiz, O., Telli, E., Orhan-Göksün, D., ve Bardakci, S. (2019). Teachers' Use of Web 2.0: Education Bag Project Experiences. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 7(4), 110-125.
- Laru, J., Naykki, P., ve Jarvela, S. (2012). Supporting small-group learning using multiple Web 2.0 tools: A Case study in the higher education context. *Internet and Higher Education*, 15, 29-38.
- McLoughlin, C., ve Lee, M. (2007). Social software and participatory learning: Pedagogical choices with technology affordances in the Web 2.0 era. In ICT: Providing choices for learners and learning. Proceedings ascilite Singapore 2007 (pp. 664-675). Centre for Educational Development, Nanyang Techn
- Olea, M. D. (2019). Application of web 2.0 tools in teaching 21st-century students in higher education in Calabarzon, Philippines. *Ioer International Multidisciplinary Research Journal*, 1(1), 1-8.
- O'Reilly T. (2007). What is web 2.0: design patterns and business models for the next generation of software. *Communications ve Strategies*, 65, 17-37.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2009). Database: Pisa 2009.
- Özer, Ü., ve Özer, E. A. (2017, October). Sosyal bilgiler ile bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmeni adaylarının eğitimde web 2.0 kullanımına yönelik görüşleri. In ICPESS (International Congress on Politic, Economic and Social Studies) (No. 3).
- Özerbaş, M. A., ve Mart, Ö. A. (2017). İngilizce öğretmen adaylarının Web 2.0 kullanımına ilişkin görüş ve kullanım düzeyleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 1152-1167.
- Özpinar, İ. (2020). Preservice teachers' use of web 2.0 tools and perspectives on their use in real classroom environments. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 11(3), 814-841.
- Pieri, M., ve Diamantini, D. (2014). An e-learning web 2.0 experience. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 1217-1221.
- Rhoads, R. A., Berdan, J., ve Toven-Lindsey, B. (2013). The open courseware movement in higher education: Unmasking power and raising questions about the movement's democratic potential. *Educational Theory*, 63(1), 87-110.
- Rosen, D., ve Nelson, C. (2008). Web 2.0: A new generation of learners and education. *Computers in the Schools*, 25(3-4), 211-225.
- Sailin, S.N. ve Mahmor, A. N. (2018). Improving student teachers' digital pedagogy through meaningful learning activities. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 15(2), 143-173.
- Şengür, S. (2020). Sınıf öğretmenlerinin bilişim teknolojilerinin kullanım düzeyleri ve eğitimde web 2.0 uygulamalarının kullanıma ilişkin görüşleri (Master's thesis, ESOGÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Thomas, D. A., ve Li, Q. (2008). From Web 2.0 to Teacher 2.0. *Computers in the Schools*, 25(3-4), 199-210.
- Timur, S., Timur, B., Arcagök, S., ve Öztürk, G. (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin Web 2.0 araçlarına yönelik görüşleri. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 21(1), 63-108.
- Tünkler, V. (2021). Sosyal bilgilerde kavram öğretiminde Web 2.0 Araçları: öğretmen adaylarının görüşleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (53), 234-260.
- Usta, N. D., Güntepe, E. T., ve Durukan, Ü. G. (2020). Öğretmen adaylarının öğrenme ortamına Web 2.0 teknolojilerini entegre edebilme yeterliliği. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 519-529.
- Yıldız, S., Keçeci, G., ve Zengin, R. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyal ağ siteleri kullanım amaçları. 17. Uluslararası Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu 11-14 Nisan 2018 / ANKARA
- Yuen, S. C. Y., Yaoyuneyong, G., ve Yuen, P. K. (2011). Perceptions, interest, and use: Teachers and Web 2.0 tools in education. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 7(2), 109-123.