



Bulut Teknolojisinin Fen Eğitiminde Kullanımı Hakkında Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Görüşleri

Opinions of Science Teachers on the Use of Cloud Technology in Science Education

Betül URHAN¹, Hüseyin ARTUN², Ebrar AKBULUT³

¹Yüksek Lisans Öğrencisi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Van, Türkiye, betullurhan@gmail.com, 0000-0002-3089-0388

²Prof. Dr. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Anabilim Dalı, Van, Türkiye, huseyinartun@gmail.com, 0000-0002-8496-918X

³Yüksek Lisans Öğrencisi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Van, Türkiye, ebosakbulut650@gmail.com, 0009-0001-2768-9819

Geliş Tarihi: 01.07.2024

Kabul Tarihi: 19.03.2025

ÖZ

Bulut teknolojisinin kullanımı, modern eğitimin ayrılmaz bir parçasıdır ve eğitim sürecinde sanal eğitim teknolojilerinin tanıtılmasıyla yeniliklere dinamik bir geçiş sağlar. Literatür taraması yapıldığında, bulut teknolojisi üzerine sınırlı sayıda çalışmanın bulunduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışmalar genellikle bulut teknolojisinin eğitim alanındaki genel kullanımıyla ilgilidir. Bu nedenle bu çalışmada fen eğitimine bulut teknolojilerini entegre

ederek öğretmenlerin görüş ve önerilerinin açığa çıkarılması amaçlanmıştır. Çalışmada, nitel araştırma türlerinden biri olan fenomenoloji deseni kullanılmıştır. Çalışmaya uygun olarak amaçlı örnekleme tekniklerinden uygun örnekleme tercih edilmiştir. Çalışmanın katılımcıları Van ilinin merkez okullarında görev yapan üç fen bilgisi öğretmeninden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Verilerin analizinde, içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada üç farklı ortaokulda görev yapan öğretmenlere bulut teknolojisi ile ilgili bilgi verilmiş fen bilgisi öğretmenlerinin bulut teknolojisi ile fen öğretimi hakkındaki görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada, bulut teknolojisinin öğrenme süreçlerini desteklemesi açısından fen eğitimi alanında teknoloji kullanılabilirliği ve fen eğitimine nasıl yansıtacağı tartışılmıştır. Fen öğretiminde bulut teknolojisinin etkin bir şekilde kullanılması, öğrenim ortamlarının daha erişilebilir ve verimli olmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Bulut teknolojisi, fen eğitimi, görüşler

ABSTRACT

The utilization of cloud technology is an integral part of modern education, facilitating a dynamic transition to innovation through the introduction of virtual learning technologies into the educational process. The relevant literature indicates that there is a limited number of studies focusing specifically on cloud technology, with an emphasis on its general applications in education. Therefore, this study aims to integrate cloud technologies into science education and uncover the views and suggestions of teachers. The study employed phenomenological design, which is one of the qualitative research methods. The researchers used the purposive sampling technique, specifically the convenience sampling method. The participants of the study consisted of three science teachers working in central schools in the Van province. Data were collected through semi-structured interviews and analyzed using the content analysis method. The study aimed to determine science teachers' opinions regarding the use of cloud technology in science teaching. Information about cloud technology was provided to teachers working in three different middle schools, and their views on its use in science education were sought. The discussion focused on the usability of technology in science education and how it could support learning processes through cloud technology. The researchers believe that the effective use of cloud technology in science education can contribute to creating more accessible and efficient learning environments.

Keywords: Cloud technology, science education, opinions.

GİRİŞ

Günümüzde, dünya genelinde öğretim ve öğrenimde teknolojik yaklaşımların kullanımıyla ilişkili önemli dönüşümler mevcuttur. Modern Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) olanakları, gelişmiş ve bazı gelişmekte olan ülkelerde öğretimi ve öğrenimi kolaylaştırmakta ve daha iyi hale getirmektedir (UNESCO, 2020; OECD, 2019). Akour ve Alenezi'ye (2022) göre, günümüzde teknolojik bilgi ve beceriler, insanların kendine güvenerek yaşaması ve topluma katkı sağlaması için gerekli olan temel eğitimin bir parçası olarak görülmektedir. BİT'lerin dünya düzeni, toplumsal düzenin normlarını ve paradigmasını değiştirmiş, tamamen yeni bir iş yapma biçimi ve bakış açısı geliştirmiştir. İnsanların, ihtiyacına göre şekillenen zamandan ve mekândan özgürce ve hareket halindeyken bile bilgiye ulaşabilme gerekliliği git gide çok fazla önem kazanmıştır (World Economic Forum, 2022; International Telecommunication Union, 2023). Bu nedenle, bireyler farklı yerlerde ve farklı araçlar kullanarak çalışmalarını yürütebilmektedirler. Bu esnek çalışma yöntemi sayesinde, veriye erişim, veri transferi, veri paylaşımı ve veri işleme süreçleri, zamandan ve mekândan bağımsız olarak hızlı ve kolay bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Bu bağlamda, bu süreçleri destekleyen ve üst düzeyde fayda sağlayan alternatif teknolojilerden biri "Bulut Teknolojisi" olarak adlandırılmaktadır (Çakır, 2011).

Teknolojik ilerlemelerin etkisiyle, bulut teknolojisi konusunda net bir tanım olmamakla birlikte, farklı kaynaklarda çeşitli bulut bilişim tanımları bulunmaktadır. "Bulut bilişim", hızlı teknolojik ilerlemelerin etkilediği bilgisayar bilimi alanlarından biridir. Bulut bilişim teknolojisi, veri depolama ve uygulama dağıtımı için interneti ve uzak merkezi sunucuları kullanır. Bulut bilişim sayesinde bireyler ve işletmeler, internete bağlı bir bilgisayar üzerinde uygulamaları kurmadan özel dosyalarına erişebilirler (Bora ve Ahmed, 2013). Bulut bilişim modelinin temel fikri, uzak bir sunucuda barındırılan veri ve uygulamalara, internete bağlanabilen herhangi bir cihazla erişim imkânı sağlamaktır. Bu nedenle, bulut bilişim bir ürün değil, bir hizmettir. Evimizde kullandığımız su, doğalgaz ve elektrik hizmetleri gibi, bulut bilişim de servis sağlayıcının üretim, altyapı, bakım, güncelleme ve erişim gibi tüm koşulları sağlayarak, son kullanıcının hizmete erişmesini sağlar. Bu modelde kullanıcı, ihtiyacı kadar bilişim teknolojileri hizmetinden faydalanır ve kullandığı kadar ödeme yapar (Sırakaya, Alsancak Sırakaya, 2013). Dandıl ve Bilen (2013) ise bulut bilişimi; bilişim hizmetlerinin, temel kaynaktaki yazılım ve bilgilerin paylaşımı sağlanarak bilgisayarlar ve diğer aygıtlar aracılığıyla bilişim ağı üzerinden kullanılması şeklinde tanımlamıştır.

Bulut bilişim kavramı, uzun bir süredir bilinmektedir ve üstün internet altyapısı ve hızına sahip olan ülkelerde geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Benzer şekilde, Türkiye'deki internet hızındaki ilerlemeler sayesinde, bulut bilişim kavramı son yıllarda kamu ve özel kuruluşlarda önemli hale gelmiştir. Günümüzde, birçok kuruluş, bilgisayar donanımı, yazılım, platform ve depolama için büyük yatırımlar yapmak yerine bulut bilişim tabanlı çözüm sağlayıcıları aracılığıyla ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Bulut bilişim kavramı ve uygulamaları özellikle üniversitelerin bilgisayar teknolojisi bölümleri gibi eğitim kurumlarında dikkat çekmeye başlamıştır (Kök, Erbay ve Demir, 2015).

Bulut hizmetleri, yalnızca internet bağlantısı ve web tarayıcısı kullanarak her düzeyde ve her güçte bilgi kaynaklarına erişim sağlar (Emelyanov ve Klygin, 2016). Bulut bilişim teknolojileriyle ilgili eğitim alanında yapılan bir araştırmada Kuzey Carolina Devlet Üniversitesinde eğitim amaçları için bir bulut bilişim uygulaması hayata geçirilmiştir. Bu uygulama, altyapısı yetersiz olan eğitim kurumlarının güçlü hesaplama hizmetlerine erişimini sağlamayı hedeflemektedir (Demirkaya ve Sarpel, 2018). Bir diğer çalışmada, New York Ortaokulunda öğrencilerin matematik başarılarını, motivasyonlarını ve analitik düşünme becerilerini arttırmak için Google Apps kullanarak "Okul İletişim Teknolojileri" takımı kurulmuştur (Google Apps Case Study, 2013a). Başka bir uygulama ise Çin'de geliştirilen BlueSky adlı bulut tabanlı e-öğrenme platformudur. Bu platform, fiziksel makineleri istemci e-öğrenme sistemlerine özgü hale getirerek basit, güvenilir, ölçeklenebilir ve düşük maliyetli bir e-öğrenme ortamı sunmaktadır (Dong, Zheng, Quiao, Shu ve Yang, 2009). BlueSky'un temel amacı, Çin'deki geniş insan topluluğuna eğitim hizmetleri sağlamaktır.

Son 25 yılda, teknolojik ilerlemelerin eğitim alanında uygulama bulduğu ve mevcut eğitim ve öğretim stratejilerine yenilikçi uygulamalar getirdiği gözlemlenmiştir. Bilgi toplumu olarak, öğrenme ihtiyaçları göz önüne alındığında, herhangi bir zamanda ve herhangi bir yerden hızlı erişim sağlamanın ve ihtiyaç duyulduğunda öğrenmenin önem kazandığı görülmektedir (Kök, Erbay ve Demir, 2015). Uzay ve zamandan bağımsız olarak ortaya çıkan öğrenme gereksinimleri, "taşınabilir öğrenme" eğitim modeline imkân sağlamıştır. Bu yeni öğrenme modeli, eğitimin yepyeni bir boyut ve hız kazanmasını sağlamıştır. İhtiyaç duyulduğunda bilgiye hızlı erişimi kolaylaştırarak, eğitim-öğretim programlarına yenilikçi stratejiler, yöntemler ve öğrenme yaklaşımları tanıtılmıştır (Çakır, 2011). Eğitim hizmetlerinin değişime ve gelişime ayak uydurabilen esnek bir yapıda olması da önemlidir. Ancak, kurum içi çözümlerin yetersiz kalabileceği ve büyük maliyetlere neden olabileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle, esnek, dinamik ve ölçeklenebilir bulut bilişim sistemlerinden istifade etmek, zaman ve

bütçe açısından fayda sağlayacaktır. Bu şekilde, eğitim kurumları belirtilen zorluklardan kurtulacak ve ana odakları olan kaliteli eğitim vermeye odaklanabileceklerdir (Sevli, 2011; Sarıtaş ve Üner, 2013). Bulut teknolojisi, eğitimde devamlı yeni altyapıya harcama yapma veya yeni yazılımların lisanslarını alma ihtiyaçlarını ortadan kaldırarak, eğitim ve öğretimde bilişim kaynaklarına hızla ulaşma olanağına sahip olunmasını sağlayabilir (Kozan, Bozkaplan ve Özek, 2014).

Sırakaya ve Alsancak (2013), eğitimde bulut teknolojilerinin sunduğu avantajları şu şekilde sıralamıştır; teknoloji maliyetlerinin düşürülmesi, güncel teknolojilerle çalışma imkânı, erişim kolaylığı, üst düzey veri güvenliği, ortak çalışma ve iş birliği olanakları, esnek ve dinamik altyapı olarak dile getirmiştir. Bu durumda, olabildiğince az kaynak kullanımıyla, zaman ve mekânın önemi olmadan depolama, iletişim, planlama gibi imkânlar sunan bulut teknolojisi, mobil öğrenmede ortaya çıkan problemleri gidermek için etkili çözümler sunarak, öğrenmenin daha etkili ve verimli yapılmasını sağlamaktadır. Örneğin, Office 365 ile anlık gönderi, ücretsiz e-posta, sesli sohbet, çevrimiçi belge görüntüleme, düzenleme ve grup videosu paylaşma olanağı sunulmaktadır. Öğrenciler ve öğretmenler ödevlerinde ve projelerinde gerçek zamanla çalışma yapabilmekte, Office'te bilgileri kolay bir şekilde paylaşmakta, herhangi bir ek programa ihtiyaç duymadan belgeleri bir tarayıcıda görüntüleyerek düzenleme yapabilmektedir (Microsoft Office 365, 2013). Bulut tabanlı eğitim uygulamaları olarak; Office 365, Prezi, Dropbox, Zoho, Google Dokümanlar, Google Drive, Microsoft Live@edu, EverNote gibi birçok örnek uygulama kullanıma sunulmuştur. Bulut bilişim tabanlı eğitim uygulamaları örnekleri incelendiğinde en popüler olanlar; Google Dokümanlar, Zoho ve Microsoft Office 365 olarak gösterilebilir (Kalemkuş ve Kalemkuş, 2023). Bulut teknolojisi yardımıyla öğrenciler çevrimiçi ortamda eş zamanlı olarak fen bilimleri dersinde çeşitli konular üzerinde birlikte çalışmalar yapabilirler (Kalemkuş ve Kalemkuş, 2023). Bulut teknolojisinin imkânlarından bahsederken, bilgi paylaşımı yanında, iş birliği oluşturacak şekilde çalışmalar yapabilme olanağı sunar. Bulut teknolojisi kullanılarak tasarlanmış öğretim platformlarının işbirlikli öğrenme, aktif öğrenme ve bireysel öğrenme durumlarını destekleyebileceği varsayılmaktadır (Sultan, 2010). Bulut teknolojisinin temel niteliği, öğrenenlerin istedikleri her zaman ve her yerde öğrenme sürecine katılabilmelerine ve farklı öğrenme deneyimleri yaşayabilmelerine olanak tanımasıdır. Günümüzde bilgi teknolojilerine hızlı erişim imkânının önemi giderek artarken, aynı belge üstünde eş zamanlı, çok sayıda kişinin düzenleme gerçekleştirmesine imkân sağlayan bulut teknolojisi, öğrencilere erişim ve paylaşım açısından

önemli avantajlar sunar. Bu sayede, dersler etkileşimli bir şekilde iş birliği içinde daha kolay öğrenilebilir (Saritaş ve Üner, 2013).

Fen Bilimleri dersi doğası gereği sınıf içinde yapılan etkinliklerin yoğun olduğu, belge ve çalışmaların öğrencilerle paylaşıldığı, deney ve etkinliklerin fazla sayıda yapıldığı bir ders niteliği taşımaktadır. Ayrıca öğretmenler öğrencilerine çeşitli ödevler ve ders materyalleri sunduğunda fotokopi, kâğıt, mürekkep gibi çeşitli araç ve gereçlere ihtiyaç duymaktadır. Bu bağlamda bulut teknolojilerinin sağlayacağı imkanlar düşünüldüğünde; bu teknoloji, öğretmenlerin ödevler ve ders materyalleri gibi belgeleri dijital olarak dağıtmalarını ve yönetmelerini sağlayarak bu tür fiziksel araç ve gereçlere; gereksinimleri azaltabilir. Öğretmenler, bulut tabanlı platformlar aracılığıyla öğrencilere ders materyallerini elektronik olarak paylaşabilir, ödevleri gönderebilir ve geri bildirim sağlayabilirler. Bu yöntem, kâğıt ve fotokopi maliyetlerini düşürürken, aynı anda çevre dostu bir yaklaşımı teşvik eder. Bu çalışmada bulut teknolojisinin, fen eğitiminde kullanılabilmesi açısından öğretmenlerimizin görüş ve önerileri alınmak istenmiştir. Bu araştırmanın ana problemleri “Bulut teknolojilerinin Fen Bilimleri eğitimine entegrasyonu, öğretmenlerin belge ve materyal yönetimini kolaylaştırarak kâğıt tüketimini azaltmakta ve çevre dostu bir öğrenme ortamı oluşturmaktadır mıdır?” ve Fen Bilimleri öğretmenlerinin bulut teknolojilerini kullanarak ders materyallerini ve ödevlerini yönetme konusundaki görüş ve deneyimleri nelerdir? Şeklinde ifade edilebilir.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Üzerinde çok fikir yürütmediğimiz olayları, olguları ve deneyimleri derinlemesine inceleyen ve nitel araştırma türlerinden biri olan fenomenoloji araştırmacıların ilgili araştırmalarında kullandığı bir yöntemdir (Creswell, 2009; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Katılımcıların sahip oldukları deneyim ile ilgili algıları, duyguları, düşünceleri ve bunları nasıl şekillendirip kendilerinde nasıl bir öğrenme durumu oluşturduğu fenomenoloji çalışmalarında ortaya çıkarılır (Van Manen, 2007). Bu çalışmada ise amaç öğretmenlerin bulut teknolojisi ile ilgili düşüncelerini ve fen eğitiminde nasıl kullanabileceklerini derinlemesine sorgulamaktır. Öğretmenlerin aldıkları eğitim sonrasında düşünceleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Çalışmanın Katılımcıları

Nitel araştırmalarda, araştırmaya dâhil olan bireylerin veya da durumların detaylı bir şekilde incelenmesi hedeflendiği için örnekleme teknikleri varsayıldığında, uygun örnekleme

tekniklerinden istifade edilmiştir (Creswell, 2009). Katılımcı öğretmenlerin fen eğitiminde bulut teknolojisi kullanımı konusunda önceden çok fazla bilgi birikimine sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Bu doğrultuda katılımcı öğretmenlere bir ders saati boyunca bulut teknolojisinin aslında ne olduğu anlatılmış, tanıtımı yapılmış ve bulut teknolojisiyle ilgili çeşitli bilgiler verilmiştir. Uygun durum örneklemesi göz önünde bulundurularak, bu sunumu dinleyen fen bilimleri öğretmenleri arasından, üç farklı ortaokulda görev yapan üç fen bilimleri öğretmeni çalışmaya katılımcı olarak dâhil edilmiştir. Seçilen öğretmenlerin tamamı Van ilindeki okullarda görev yapmaktadır. Öğretmenlerin ikisi kadın, biri erkek olup yaşları 25 ile 35 arasında değişmektedir. Mesleki tecrübelerine bakıldığında 1 yıl ile 5 yıl arasında değiştiği görülmektedir. Araştırmanın gizliliği ve etiği gereği katılımcılar, Ö₁, Ö₂, Ö₃ olarak kodlanmıştır. Katılımcılara ait demografik özellikler aşağıdaki Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcı Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Demografik Özellikleri

Katılımcı	Eğitim durumu	Mesleki deneyim	Cinsiyet	Yaş
Ö ₁	Lisans	1	Kadın	25
Ö ₂	Lisans	3	Kadın	29
Ö ₃	Lisans	5	Erkek	35

Veri Toplama Aracı

Araştırmacının katılımcılarla iletişim kurarak bilgi topladığı ve araştırma sorularını cevaplamak için veri topladığı önemli bir yöntem de görüşmedir. Görüşme, önceden belirlenmiş ve belirli bir amaç doğrultusunda gerçekleştirilen soru sorma cevap verme içeriğini ele alan ve karşılıklı etkileşim içinde gerçekleşen bir araştırma sürecidir. Bu sayede katılımcıların düşünceleri, deneyimleri ve görüşleri derinlemesine incelenir, böylece araştırma amacına ulaşılır. Görüşmenin amacı, soruları cevaplayan öğretmenlerin araştırılan konu hakkında duygu ve düşüncelerinin neler olduğunu bilebilmektir (Çepni, 2009; Merriam, 2009; Patton, 2002).

Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde, önceden belirlenen konu hakkında bilgi verilmiş ve ardından araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler, uygun ortamda sessiz ve sakin bir odada yüz yüze olacak şekilde randevu alınarak yapılmıştır. Katılımcılar arasında ses kaydına izin verenlerle yaklaşık 5-10 dakika süren görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Ses kayıtları alınmıştır. Literatürde 5-10 dakika gibi kısa sürede yapılan birebir görüşmelerin özellikle spesifik bir soruya odaklanıldığında yeterli olduğu belirtilmektedir. Örneğin, Creswell ve Plano

Clark (2011), görüşmelerin süresinin araştırmanın amacına ve veri toplama yöntemine bağlı olduğunu ifade eder. Kaydedilen görüşmeler daha sonra bire bir kâğıda yazılmış ve analiz edilmiştir. Bu yöntemle, öğretmenlerin bulut teknolojisinin fen eğitimindeki kullanımına ilişkin görüşleri ayrıntılı olarak belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmacılar tarafından ele alınan veri toplama aracı yarı yapılandırılmış görüşme formudur (Bogdan ve Biklen, 2007; Patton, 2002). Yarı yapılandırılmış görüşme formunun hazırlanma sürecinde, araştırmacılar öncelikle konuyla ilgili literatür taraması yapmış ve bu taramadan elde edilen verileri kullanarak altı soru oluşturmuşlardır (Siew, Amir ve Chong, 2015; Wang, Moore, Roehrig ve Park, 2011). Hazırlanan görüşme formu, fen eğitimi alanında doktora yapmış olan ve bir fen öğretmeninden oluşan iki uzmanın görüşleri alınarak değerlendirilmiştir. Uzman görüşleri ışığında, araştırmacı tarafından soruların açıklığı, uygunluğu ve yeterliliği gibi özellikler bakımından görüşme formu tekrar incelenmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Görüşme formunda yer alan soruların son hali aşağıdaki gibidir.

1.Fen Bilgisi eğitiminde teknolojiyi ne kadar kullanıyorsunuz? Açıklayınız?

2.Bulut teknolojisi hakkında ne düşünüyorsunuz? Bu teknolojiyle ilgili herhangi bir deneyiminiz var mıydı? Açıklayınız?

3. Bulut teknolojisi kullanarak evrak depolama, fen bilimleri öğretmenleri için nasıl bir avantaj sağlar? Açıklayınız?

4.Bulut teknolojisinin fen bilgisi öğretmenlerinin ders materyallerini yönetme ve öğrenci iletişimini geliştirme süreçlerindeki rolü nedir? Açıklayınız?

5. Bulut teknolojisi üzerinden paylaşılan fen bilgisi dersi materyalleri öğrenci başarısını nasıl etkiler? Açıklayınız?

6. Bilgilerimizin teknolojik veri tabanları içinde olması sizce güvenilir mi? Açıklayınız?

Verilerin Analizi

İçerik analizi, bir metnin içeriğini yansıtacak sözcüklerle planlı olarak özetlenmesi ve kategorilere ayrılması sürecidir. Araştırmacılar, belirledikleri kurallara göre metni analiz eder ve kodlar oluşturur. Bu yöntem, bir konuyla ilgili metinlerin derinlemesine incelenmesini sağlar ve araştırma sürecinde önemli verilerin keşfedilmesine yardımcı olur (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). İçerik analizi sürecinde ilk olarak birbirine benzeyen nitel veriler belirlenen tema ve kategoriler ile düzenlenir en son, neden- sonuç ilişkileri ile yorumlanarak bazı sonuçlara ulaşılır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu çalışmada

genellikle öğretmenlerin görüşme sırasındaki soruları özgün ve samimi bir dille cevaplamaları ve verilen cevapların tüm detaylarıyla analiz edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla birlikte öğretmenlerin yarı yapılandırılmış görüşme formundaki altı açık uçlu soruya verdikleri cevaplar doğrultusunda veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir (Marshall ve Rossman, 2006). Bu analiz sonucunda ulaşılan kod ve temalar kategori haline getirilerek bulgular bölümünde tablolarla gösterilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya katılan öğretmenlerin “*Fen Bilgisi eğitiminde teknoloji kullanımı hakkında düşünceleriniz nelerdir? ve siz derslerinizde ne kadar kullanıyorsunuz? Açıklayınız?*” sorusuna verdikleri cevaplardan elde edilen tema ve kodlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Öğretmenlerin Teknoloji Kullanımına Yönelik Cevaplarından Elde Edilen Bulgular

Tema	Kategori	Kodlar	Katılımcılar	Frekans (f)
Fen bilimleri öğretmenlerinin teknoloji ilgisi	Kullanıyorum	Faydalı bulma	Ö1, Ö2, Ö3	3
		Dikkat çekmek için kullanma	Ö1, Ö2, Ö3	3
		Etkinlik yapabilme	Ö1, Ö2	2
		Öğrenciyi derse motive etme	Ö1	1
		Animasyon simülasyon kullanma	Ö1	1
	Kullanmıyorum	Her öğrenciyi derse katamama	Ö2, Ö3	2
		Yetersiz internet bağlantısı	Ö2, Ö3	2
		Zamanı etkili kullanamama	Ö3	1

Tablo 2 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin teknoloji kullanımı konusundaki görüşleri; Kullanıyorum ve kullanmıyorum kategorileri altına toplandığı görülmektedir. Bulgulardan elde edilen kodlar şu şekildedir. Kullanıyorum kategorisinde; faydalı bulma (f=3), dikkat çekmek için kullanma (f=3), etkinlik yapabilme (f=2), öğrenciyi derse motive etme (f=1), animasyon ve simülasyon kullanma (f=1). Kullanmıyorum kategorisinde; her öğrenciyi derse katamama (f=2), yetersiz internet bağlantısı (f=2), zamanı etkili kullanamama (f=1). Öğretmenlerin bu konudaki görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

Ö1: “*Kullanabildiğim kadar kullanıyorum. Özellikle akıllı tahta varsa sınıfta açıyorum. EBA’dan video izletiyorum, oyun oynatıyorum. Sunumlarımı direk anlatmak yerine görsel açarak anlatmaya çalışıyorum.*”

Ö2: “*Teknolojiyi elimden geldiği kadar çok kullanmaya çalışıyorum. Bu konuda kendi yeterliliğimi arttırmaya çalışıyorum. Özellikle akıllı tahta kullanarak veya*

uygulamalarla sınıf içi etkinlikler olsun teknolojiyi hayatıma daha çok katmaya çalışıyorum.”

Fen Bilimleri öğretmenlerinin “*Bulut teknolojisi hakkında ne düşünüyorsunuz? Bu teknolojiyle ilgili herhangi bir deneyiminiz var mıydı? Açıklayınız?*” sorusuna verdikleri cevaplardan elde edilen tema ve kodlar Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Öğretmenlerin Bulut Teknolojisi Hakkındaki Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Tema	Kodlar	Katılımcılar	Frekans (f)
Bulut teknolojisiyle ilgili görüşler	Kâğıt fazlalığını giderme	Ö1, Ö2, Ö3	3
	Etkili kullanılırsa yenilik sağlama	Ö1, Ö2	2
	Saklama alanı sağlama	Ö2, Ö3	2
	Fotokopi ve kâğıt sorunlarını giderme	Ö1, Ö2	2
	Materyallere ulaşabilme	Ö1	1
	Google Drive kullanabilme	Ö2	1
	Bulut teknolojisi kullanabilme yeterliğine sahip olmama	Ö3	1

Tablo 3 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin bulut teknolojisiyle ilgili görüşler teması altında ilgili soruya verdikleri cevaplardan elde edilen kodlar şu şekildedir; Kâğıt fazlalığını giderme (f=3), etkili kullanılırsa yenilik sağlama (f=2), saklama alanı sağlama (f=2), fotokopi ve kâğıt sorunlarını giderme (f=2), materyallere ulaşabilme (f=1), Google Drive kullanabilme (f=1), Bulut teknolojisi kullanabilme yeterliğine sahip olmama (f=1). Öğretmenlerin bu konudaki görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

Ö2: “*Fotoğraflar, büyük boyutlu dosyalarımı saklamak için bulut teknolojisinden faydalaniyorum. Bunun dışında çok fazla bilgim yok. Ama kendi hayatımı kolaylaştırmak için bu kadarını kullanıyorum.”*

Ö3: “*Çok fazla bilgi sahibi değilim. Google Drive gibi bir sistemin olduğunu daha önce biliyordum.”*

Çalışmaya katılan öğretmenlere sorulan üçüncü soru “*Bulut teknolojisi kullanarak evrak depolama, fen bilimleri öğretmenleri için nasıl bir avantaj sağlar? Açıklayınız?*” sorusudur. Katılımcı öğretmenlerin verdikleri cevaplardan elde edilen tema ve kodlar Tablo 4’te verilmiştir.

**Tablo 4.** Bulut Teknolojisi Kullanarak Evrak Depolamaya Yönelik Elde Edilen Bulgular

Tema	Kodlar	Katılımcılar	Frekans (f)
Evrak depolama	Kâğıt israfını önleme	Ö1, Ö2, Ö3	3
	Dosyalara her yerden erişebilme	Ö1, Ö3	2
	Veri kaybı riskini azaltma	Ö2	1
	Kâğıtların oluşturduğu yer sıkıntısını giderme	Ö2	1
	Gelecek senelerde kullanabilme avantajı sağlama	Ö1	1

Tablo 4 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenleri evrak depolama konusundaki görüşlerini; En çok kâğıt israfını önleme (f=3), dosyalara her yerden erişebilme (f=2), veri kaybı riskini azaltma (f=1), kâğıtların oluşturduğu yer sıkıntısını giderme (f=1), gelecek senelerde kullanabilme (f=1) avantajı sağlama olarak ifade ettikleri görülmektedir. Bunun yanında öğretmenler gelecek senelerde kullanabilmek için (f=1) gerekli olduğunu ve zamanla kâğıtların oluşturduğu yer sıkıntısını (f=1) kodlarıyla açıklamışlardır. Öğretmenlerin bu konudaki görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir;

Ö2: “Evrak bizim gibi eğitimciler için olmazsa olmazdır. Her zaman hayatımızda evraklar vardır. İdarecilerde daha fazladır. Bundan hiçbir zaman kaçamayız. Bundan dolayı kâğıt israfı ve yer açısından bize sıkıntı olan bir durum.”

Ö3: “Kâğıttan dolayı baya sıkıntı çekiyoruz. Bir yere depolamak arşivlemek ve birikmesi büyük sıkıntı. Daha sonra o kâğıtların geri dönüşüme gitmesi iyi bir şey ama kâğıtları saklamak bize sıkıntı yaratabiliyor.”

Fen bilimleri öğretmenlerine yöneltilen “Bulut teknolojinin fen bilgisi öğretmenlerinin ders materyallerini yönetme ve öğrenci iletişimini geliştirme süreçlerindeki rolü nedir? Açıklayınız?” sorusuna karşın öğretmenlerin bu soruya verdikleri cevaplardan elde edilen tema ve kodlar Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Ders Materyallerini Yönetme Ve Öğrenci İletişimi Süreçlerinde Bulut Teknolojisinin Etkisine Yönelik Elde Edilen Bulgular

Tema	Kodlar	Katılımcılar	Frekans (f)
Ders materyalleri ve öğrenci iletişimi	Ders materyallerini kolayca saklama ve erişim sağlama	Ö1, Ö2, Ö3	3
	İşbirlikçi öğrenmeye teşvik etme	Ö1, Ö2, Ö3	3
	Öğrencilerle sık iletişim içinde olma	Ö1, Ö2	2
	Öğrenci performanslarını izleme	Ö1	1
	Belgelerin düzenli olmasını sağlama	Ö2	1
	Planlı olma	Ö2	1
	Öğrenciyi aktif kılma	Ö3	1

Tablo 5 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenleri bulut teknolojisini fen bilimleri dersinde materyalleri yönetme ve daha etkin kullanmalarına yönelik verdikleri cevaplar konusunda görüşlerini; Ders materyallerini kolayca saklama ve erişim sağlama (f=3), işbirlikçi öğrenmeye teşvik etme (f=3), öğrencilerle sık iletişim içinde olma (f=2), öğrenci performanslarını izleme (f=1), belgelerin düzenli olmasını sağlama (f=1), planlı olma (f=1), öğrenciyi aktif kılma (f=1) olarak görüşlerini ifade ettikleri görülmektedir. Öğretmenlerin bu konudaki görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

Ö1: “Fen anlamında bir sürü deney ve etkinlik yapıyoruz. Bunları depolayıp öğrencilerle birlikte kullanacağımız bir platform olursa zaman ve mekân sınırlaması olmadan öğrencilerimiz ve meslektaşlarımızla paylaşım yapabiliriz. Ortak bir sistem olduğundan hiç aklımıza gelmeyen deneyleri oradan alıp öğrencilerimize bu platform üzerinden uygulayabiliriz.”

Ö2: “Akıllı sınıflar olsaydı, her öğrencinin önünde tablet veya bilgisayar, telefonu olsa bulut teknolojisini kullanarak etkinlik, deney ve sınav yapabilirdik. Bunları paylaşabilirdik. Tek ekranda ortak ve hızlı bir dönüt alabilirdik.”

Fen Bilimleri öğretmenlerinin “Bulut teknolojisi üzerinden paylaşılan fen bilgisi dersi materyalleri öğrenci başarısını nasıl etkiler? Açıklayınız?” sorusuna verdikleri cevaplardan elde edilen tema ve kodlar Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Öğrenci Başarısı Hakkında Bulut Teknolojisi Etkisine Yönelik Bulgular

Tema	Kodlar	Katılımcılar	Frekans (f)
Bulut teknolojisi ve öğrenci başarısı	Tüm öğrenciler faydalanırsa başarı sağlama	Ö1, Ö2, Ö3	3
	Öğrencinin aktif katılımını sağlama	Ö1, Ö2, Ö3	3
	Öğrencilerin hazır bulunuşluğu sağlama	Ö1, Ö3	2
	Fen dersine karşı motivasyonu arttıracağını öngörme	Ö2, Ö3	2
	Öğrenmede öğrenciye materyal düzeni sağlama	Ö1, Ö2	2
	Etkin kullanılırsa fen dersi başarısını arttırma	Ö2	1
	Öğrenciye geri dönüt verebilme	Ö3	1
	Teknolojik altyapının yetersiz olması	Ö1, Ö3	2

Tablo 6 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenleri bulut teknolojisi ve öğrenci başarısı hakkında görüşlerini; tüm öğrenciler faydalanırsa başarı sağlama (f=3), öğrencinin aktif katılımını sağlama (f=3), öğrencilerin hazır bulunuşluğu sağlama (f=2), fen dersine karşı motivasyonu arttıracağını öngörme (f=2), öğrenmede öğrenciye materyal düzeni sağlama (f=2), etkin kullanılırsa fen dersi başarısını arttırma (f=1), öğrenciye geri dönüt verebilme (f=1),

teknolojik altyapının yetersiz olması ($f=2$) olarak bildiklerini ifade ettikleri görülmektedir. Öğretmenlerin bu konudaki görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

Ö1: Öğrencilerin sürekli canlı kalmasını sağlayabiliyor. Bulut tabanlı materyaller, öğrencilerin internet bağlantısı olan herhangi bir cihazdan erişebilecekleri şekilde sunulabilir. Bu, öğrencilerin ders materyallerine her zaman ve her yerden ulaşmalarını sağlar, bu da öğrenme sürecini destekler...

Ö2: Öğrencilerle materyal paylaşmak bazen zor olabiliyor. Çünkü bazı öğrenciler yeterince sorumlu davranmayıp verilen fotokopi kağıtlarını ve materyalleri kaybedebiliyor bu konuda öğrenciye düzen sağlaması açısından iyi bir teknoloji olabilir...

Fen Bilimleri öğretmenlerinin “Bilgilerimizin teknolojik veri tabanları içinde olması sizce güvenilir mi? Açıklayınız?” sorusuna verdikleri cevaplardan elde edilen tema ve kodlar Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Bilgilerin Teknolojik Veri Tabanı İçinde Olmasının Güvenliğine Dair Elde Edilen Bulgular

Tema	Kodlar	Katılımcılar	f
Veri tabanındaki bilgilerin gizliliği ve güvenliği	Verilerin gizliliğinin korunduğuna inanma	Ö1	1
	Verilerin güvenliğinden endişe duyma	Ö2	1
	Hiçbir sistemin tamamen güvenilir olamayacağı	Ö2	1
	Güvenilir platformlar ve hizmetler kullanma	Ö1, Ö3	2
	Güçlü şifreler ve uygun güvenlik programları kullanma	Ö1, Ö2, Ö3	3
	Bilinçli veri paylaşımında bulunma	Ö1, Ö2	2

Tablo 7 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenleri bilgilerimizin teknoloji ile paylaşmanın güvenli olup olmamasına yönelik görüşlerini; verilerin gizliliğinin korunduğuna inanma ($f=1$), verilerin güvenliğinden endişe duyma ($f=1$), hiçbir sistemin tamamen güvenilir olamayacağı ($f=1$), güvenilir platformlar ve hizmetler kullanma ($f=2$), güçlü şifreler ve uygun güvenlik programları kullanma ($f=3$), bilinçli veri paylaşımında bulunma ($f=2$) olarak görüşlerini ifade ettikleri görülmektedir. Öğretmenlerin bu konudaki görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

Ö3: “Sosyal medyayı kullanıyoruz. O nasıl tam anlamıyla güvenli değilse ve kullanıyorsak, bu teknoloji bize fayda sağlıyorsa güvenliği bırakıp eğitime ne kadar çok katkı sağladığı olacaktır. Bizim ve öğrencilerin bilgilerine ulaşmaları sıkıntı olacaktır ama daha güvenli bir şifreyle ve virüs programıyla bunu engelleyebiliriz.”

Ö1: “Ben çok unutkanım, kaybediyorum. Belli bir yerde saklayacak yerim olursa daha güvenilir olacak benim için.”

Ö2: “İllaki güvenlikte açıkları vardır. Tamamen güvenilir olduğunu düşünmüyorum. Ama faydalarını düşündüğümüzde, eğitim için baktığımızda bu açığı göz ardı edebileceğimizi düşünüyorum.”

TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmanın ilk sorusu fen bilgisi eğitiminde teknoloji kullanımı hakkında düşünceleriniz nelerdir? sorusudur. Cevaplar iki kategoride toplanmıştır. Kullanıyorum kategorisinde faydalı bulma, dikkat çekmek için kullanma ve etkinlik yapma gibi olumlu geri bildirimler öne çıkmıştır. Özellikle öğretmenlerin EBA, etkileşimli tahta ve görsel materyalleri kullanarak dersleri daha etkili hale getirdiği belirtilmiştir. Bu, öğretmenlerin teknolojiyi öğrenci motivasyonunu artırmak için etkili bir araç olarak gördüklerini göstermektedir. Kullanmıyorum kategorisindeki gerekçeler arasında yetersiz internet bağlantısı ve zamanı etkili kullanamama gibi sınırlamalar bulunmaktadır. Bu, altyapı eksikliklerinin ve zaman yönetimi zorluklarının öğretmenlerin teknoloji kullanımını kısıtladığına işaret etmektedir.

21. yy. geleneksel sınıf ortamının çok ötesinde eğitim ve öğrenmenin gelişimi, büyümesi, ilerlemesi ve genişlemesi için birçok olanak sunmaktadır (Matthew, Kazaure ve Okafor, 2021). Yapılan çalışma sonucunda elde edilen veriler değerlendirildiğinde, öğretmenlerin teknolojiden ne ölçüde yararlanabildiği bir tartışma konusu olmuştur. Bir bakıma onların teknoloji hakkındaki fikirleri alınmıştır. Teknoloji konusunda bilgilerinin sınırlı olduğu ve özellikle sadece el altında kullanabildikleri teknoloji hakkında bilgilerinin sınırlı olduğu görülmüştür. Teknoloji entegrasyonu ile ilgili olarak eğitimde planlanan yeniliklerin, öncelikle öğretmen adayları ve mevcut öğretmenler tarafından kabul edilip, uyum sağlamalarının önemli olduğu belirtilmektedir (Çuhadar, Bülbül ve Ilgaz, 2013; Usluel ve Mazman, 2010). Araştırmanın ikinci sorusu bulut teknolojisi hakkında ne düşünüyorsunuz? Bu teknolojiyle ilgili herhangi bir deneyiminiz var mıydı? Sorusuna karşın; Öğretmenler, bulut teknolojisinin kâğıt fazlalığını gidermek, saklama alanı sağlamak ve materyallere erişimi kolaylaştırmak gibi avantajlarını vurgulamıştır. Ancak, bazı öğretmenler teknolojiyi etkin kullanma konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını ifade etmiştir. Tosuntaş ve Çubukçu (2019) çalışmalarında, yeniliklerin yayılması teorisi bağlamında öğretmen adaylarının bulut teknolojisi kullanımlarını etkileyen faktörleri çeşitli boyutlarıyla analiz etmiş olup ulaştıkları sonuçlara göre öğretmenlerin bulut teknolojilerini bir yenilik olarak gördükleri belirlenmiştir. Bulut teknolojileri alanına ne kadar uyum sağlayabileceklerini Rogers'ın (2003) yeniliklerin

yayılması teorisi kapsamında incelemişlerdir. Ulaştıkları sonuçlara göre öğretmenlerin farklı teknolojilere uyum süreçlerinin incelenmesi bağlamında, teknoloji entegrasyonunu verimli şekilde sağlayabilmek açısından nitel çalışmalara da yer verilmesini gerekli görmüşlerdir. Bilgilendirme etkinlikleri sonrasında yenilikçi teknolojilerin öğretim süreçlerinde kullanımına yönelik uygulama çalışmalarına odaklanılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Araştırmanın üçüncü sorusunda öğretmenlerin bulut teknolojileri hakkında ne düşündükleri hakkında görüşleri alınmıştır. Bu doğrultuda öğretmenler evrak konusunda yoğunluk yaşadıklarını ve verileri saklamak için uygun bir yer bulamadıklarını dile getirmişler, bundan şikâyetçi olduklarından bahsetmişlerdir. Bulut teknolojisi kendini ilk depolama ve yedekleme hizmeti olarak tanıttığından, öğretmenlerimizin de aklına ilk olarak evrak işlerini hafifletmesi konusunda kullanabilecekleri gelmiştir. Dülger ve Gümüşeli (2023) çalışmalarında, öğretmenler sadece okulda ders vermediklerini dile getirerek evrak hazırlama gibi görev tanımı dışında işlerde bulunduklarını vurgulamışlardır. Özellikle evrakların düzenlenmesi ve yazışmaların yapılması konularında öğretim yeteneklerini sergileyemediklerini belirten öğretmenler; bu tür işler için destek hizmetlerine ihtiyaç duyduklarını dile getirmişlerdir. Evrakların fazla olması düşünüldüğünde öğretmenlerin bulut teknolojisi gibi araçlardan faydalanmaları öğretmenleri ilgili dağınıklıktan kurtararak öğretim faaliyetlerini daha etkin bir şekilde sürdürebilmelerini, depolama işlemlerini bulut teknolojisine aktararak kullanabilmelerini sağlamaktadır.

Araştırmanın dördüncü sorusu kapsamında bulut teknolojisinin fen bilgisi öğretmenlerinin ders materyallerini yönetme ve öğrenci iletişimini geliştirme süreçlerindeki etkisine yönelik görüşleri incelendiğinde; bulut teknolojisi ders materyallerinin saklanmasıyla ilgili karmaşıklığı gidererek öğrencilerin daha düzenli ve nizami çalışmasına katkı sağlayacağı çıkarsanabilir. Geleneksel olarak, öğrenciler kâğıt tabanlı materyalleri ve dosyaları saklama eğiliminde olurlar ve bu dosyaların kaybolması veya zarar görmesi gibi risklerle karşılaşabilirler. Ancak, bulut tabanlı bir sistem kullanılarak, öğrencilerin çalışmalarını elektronik olarak saklayıp erişebilmeleri sağlanır. Bu, öğrencilerin ödevlerini kaybetme veya zarar görme riskini azaltırken, aynı zamanda fen dersi materyallerine daha kolay erişim sağlar. Fen öğretiminin dört duvar arasından sıyrılarak zaman ve mekân sınırlaması olmadan ilgili dokümanlara ve fen dersi içeriklerine internet olan her yerden erişmeyi mümkün kılması, öğrenci merkezli eğitim öğretim anlayışını da güçlendirmektedir (Weaver, 2013). Li ve Chen (2011) bulut tabanlı eğitim uygulamalarını web üzerinden bilgi ve deneyimlerin etkin bir biçimde paylaşılmasını kolaylaştırarak, bu hizmeti kullanacak olan öğretmen ve öğrencilerin

projelerde iş birliği yapmalarını ve veri ile hizmetlere daha esnek bir şekilde erişmelerini sağladığını vurgulamıştır.

Araştırmanın beşinci sorusu kapsamında fen bilimleri öğretmenleri, bulut teknolojisinin öğrenci başarısını artıracığına inanmakta ve bunun aktif katılımı, materyallere erişimi ve öğrenci motivasyonunu desteklediğini belirtmektedirler. Bulut teknolojisinin, öğrencilere her yerden erişilebilen materyaller sunarak, öğrenme sürecini daha esnek hale getireceği ve öğrenci başarılarını artıracığı öngörülmüştür. Ancak, bazı öğretmenler teknolojik altyapının yetersizliğinden dolayı bu potansiyelin tam olarak gerçekleştirilemediğini belirtmişlerdir. bulut teknolojisinin, öğrencilerin derslere aktif katılımını sağlama, materyallere erişim kolaylığı ve motivasyon artırma gibi olumlu etkiler yaratmaktadır. Ancak, teknolojik altyapı eksiklikleri ve öğrencilerin her zaman erişim imkanlarının olmayışı, bu potansiyelin hayata geçmesini sınırlamaktadır. Teknolojik altyapı güçlendirildiğinde, bulut teknolojisinin öğrencilerin başarıları üzerinde daha fazla olumlu etkisi olacaktır. Seveli ve Küçüksille (2014), bulut bilişim teknolojilerinin eğitim alanına sunduğu avantajlara çalışmalarında yer vererek öne çıkardıkları noktalardan bahsetmişlerdir. Örneğin; zaman ve mekân kısıtlanması olmaksızın eğitim faaliyetlerini yürütebilmelerini, çevrimiçi kaynaklara ve kütüphane içeriğine dijital ortamda her yerden erişebilmelerini sağlaması avantajından söz etmişlerdir. Ayrıca yönetici ve eğitimcilerin ortak çalışma yapabilecekleri web tabanlı ders ve sınıf kayıtları yapabilmeleri ve çevrimiçi topluluklar oluşturulabilmeleri noktasında fikir ve deneyim paylaşımı için bu teknolojinin eğitime katkılarını dile getirmişlerdir (Sarıtış ve Üner, 2013).

Araştırmanın altıncı sorusu, bilgilerimizin teknolojik veri tabanları içinde olması sizce güvenilir mi? sorusuna öğretmenlerin, bulut tabanlı sistemlerin güvenliği konusunda farklı görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Bazı öğretmenler, verilerin gizliliği ve güvenliği konusunda endişe duymakta, bazıları ise güvenli platformlar ve güçlü şifrelerle verilerin korunabileceğini belirtmektedirler. Ancak, bazı öğretmenler hiçbir sistemin tamamen güvenilir olamayacağına dikkat çekmişlerdir. Güvenlik konusunda öğretmenlerimiz tedirgin olsa da eğitim konusundaki avantajlarını düşününce ileride bunun da daha güvenilir bir sonuç elde edilebileceğini düşündükleri belirtilmiştir. Albayrak (2015), verilerin bulutta depolanması, avantajlar sağlasa da bulut sunucularına düzenlenen saldırılar, kişisel verilerin ele geçirilmesi halinde, verilerin kullanılamaz hale gelmesine yol açabileceğinden söz etmiştir. Albayrak (2015), bulut teknolojisinin dezavantajlarını dile getirerek kullanıcının internet bağlantısı olmaması halinde bu servisi kullanmayacağından bulutta yer alan verilere ulaşım mümkün olmadığından bazı sorunlara yol açabileceğini belirtmiştir. Güvenlik ve gizlilik riskleri bulut



teknoloji servislerinin uyarlanmalarına yönelik en önemli engeller arasında belirtilmiştir (Goldstein, 2009). 21. yüzyıl e-öğrenme devrimi, geleneksel sınıf ortamının ötesinde eğitim ve öğrenmenin gelişimi, büyümesi, ilerlemesi ve genişlemesi için birçok fırsat sunarak, eğitimi daha yenilikçi hale getirmek için fırsatlar sağlamaktadır ancak, 21. yüzyıl e-öğrenme ile karşılaşılan en zorlu an, şu anda güvenlik ve sürdürülebilir yatırım sorunudur. Özellikle e-öğrenim, ortamlarında gizlilik, bütünlük ve güvenlik konularına odaklanmak son derece önemlidir (Matthew, Kazaure, ve Okafor, 2021). Eğitim kurumları, bulut teknolojisinin uygulanması sürecinde veri koruma ve güvenlik gibi konuları içeren çeşitli araştırma ve geliştirme çalışmaları yürütmeli ve geçiş sürecindeki tüm değişkenleri inceleyerek etkili çözümler sağlamalıdır (Baran, 2013).

Bu çalışmada, bulut teknolojisinin hem mobil özelliği bakımından hem de öğrenme süreçlerini desteklemesi açısından fen eğitimi alanında önemli bir konuma geleceği ve dolayısıyla eğitimciler ve öğrenenler arasındaki etkileşimi, uygulamaların kullanılabilirliği ve fen eğitimine uyumu tartışılmıştır. Ayrıca çalışmada, bulut teknolojisi araçlarının klasik öğretim yöntemlerine karşın çağdaş öğretimsel bakış açısı sunabileceği belirtilmiştir. Eğitimde bilgi teknolojisinin tanıtımına ilişkin sorunlar ve bakış açılarından bahsederken, en önemli olduğunu düşünülen noktaları belirlemek gerekmektedir. Bunlar, öğretmenlerin bilgi kültürü ve bilgi teknolojisinin uygulama pratiklerine yönelik hazır bulunuşluklarını içermektedir (Emelyanov ve Klygin, 2016). Bulut bilişim birçok avantaj sunar, ancak bazı dezavantajları da vardır. Örneğin, bulut bilişim kullanabilmek için internet bağlantısına ihtiyaç vardır. Ancak internet olmadığı durumlarda verilere erişmek mümkün olmaz (Çelik, 2021). Dolayısıyla, yukarıda bahsedilen bulut teknolojisinin çağdaş eğitim kapsamında, teknoloji eğitimi kalitesini, önemli ölçüde artırılması gerekmektedir. Eğitim ortamının sorunu ise, bulut hizmetlerinin eğitim kurumu sistemiyle entegrasyonu, BİT altyapısının gözden geçirilmesi ve bu bulut teknolojilerinin eğitim sürecine tanıtılmasında yaşanmaktadır. İnternet bağlantısı yavaş veya kısıtlı olduğunda veri iletimi de gecikebilir. Bu durumda, bulut bilişimden tam olarak faydalanmak mümkün olmayabilir. Bu yüzden eğitim ortamlarında uygun internet altyapısının sağlanması oldukça önem arz etmektedir.

Öğretmenlerin bilgi kültürü ve bilgi teknolojisinin uygulama pratiklerine yönelik hazır bulunuşluklarının artırılması, bulut teknolojisinin çağdaş eğitimde önemli bir rol oynayacağına işaret etmektedir. Ancak, bu teknolojinin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için eğitim kurumları sistemiyle entegrasyonun sağlanması ve güvenlik konularının ele alınması gerekmektedir. Eğitimde kullanılan bulut hizmetlerinin güvenliği, erişilebilirlik, bütünlük ve

gizlilik gibi temel prensiplere dayanmalıdır. Bu nedenle, veri koruma ve güvenlik konuları, eğitim kurumlarının bulut teknolojisi uygulamalarına geçiş sürecindeki öncelikli alanlardan biridir. Bulut teknolojisi, öğrencilerin ve öğretmenlerin iş birliği içinde etkileşimli öğrenme deneyimleri yaşamasını sağlayarak fen öğrenimi faaliyetlerinde önemli bir dönüşüm sağlayabilir. Sonuç olarak, fen öğretiminde bulut teknolojisinin etkin bir şekilde kullanılması, öğrenim ortamlarının daha erişilebilir ve verimli olmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Etik Kurul Belgesi

Etik Kurul Komisyon Adı: Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimleri Yayın Etik Kurul Başkanlığı

Etik Kurul Belge Tarihi ve Protokol No: 2024/10-59

Yazar Katkı Beyanı

Betül URHAN: Verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, inceleme yazma, düzenleme (%40).

Hüseyin ARTUN: Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin analizi ve yorumlanması, denetim, inceleme-yazma, düzenleme (%30).

Ebrar AKBULUT: Verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, inceleme yazma, düzenleme (%30).

KAYNAKÇA

Akour, M., ve Alenezi, M. (2022). *Higher education future in the era of digital transformation. Education Sciences, 12(11)*, 784.

Aktepe, Ç. (2015), *Lojistik işletmelerinde bulut bilişim uygulamalarının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Albayrak, A. (2015). *Bilgisayar ağlarında güvenlik politikaları ve bulut bilişim*, Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Armutlu, H., ve Akçay, M. (2013). *Bulut bilişimin bireysel kullanımı için örnek bir uygulama*. Akademik Bilişim Konferansı. 15.03.2013 tarihinde <https://ab.org.tr/ab13/kabul.html> adresinden alınmıştır.

- Baran, E. (2013). Öğretim teknolojilerinde yeni eğilimler ve yaklaşımlar, *Öğretim Teknolojilerinin Temelleri: Teoriler Araştırmalar Eğilimler*, 568-581, 2013.
- Bogdan, R. C., ve Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research for education (Fifth edition)*. Boston: Pearson education.
- Bora U. J., ve Ahmed M. (2013). E-Learning using Cloud Computing. *International Journal of Science and Modern Engineering (IJISME)*, 1(2), 9-13.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayınları
- Creswell, J. W. (2009). *Research design, qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (Third Edition)*. California: SAGE Publications.
- Creswell, J. W., ve Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Çakır, H. (2011). Mobil öğrenmeye ilişkin bir yazılım geliştirme ve değerlendirme. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(40), 1-9.
- Çelik, K. (2021). Bulut bilişim teknolojileri. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(24), 436-450. <https://doi.org/10.47129/bartiniibf.1019898>
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Genişletilmiş 4. baskı, Celepler Matbaacılık, Trabzon.
- Çuhadar, C., Bülbül, T., ve Ilgaz, G. (2013). Öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik özellikleri ile teknopedagojik eğitim yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 12(3), 797-807
- Dandıl, E., ve Bilen, M. S. (2013). Üniversitelerde iş takibi için bir bulut bilişim uygulaması. *Akademik Bilişim 2013*. 23-25 Ocak 2013 Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Demirkaya, H., ve Sarpel, E. (2018). Eğitim ve geliştirme uygulamalarında yeni nesil bilişim teknolojilerinden sanal gerçeklik, bulut bilişim ve yapay zekâ. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, (40), 231-245.
- Dong, B., Zheng, Q., Quiao, M., Shu, J., ve Yang, J. (2009). BlueSky cloud framework: an e-learning framework embracing cloud computing. *Lecture Notes in Computer Science*, 5931, 577-582.

- Dülger, E. D., ve Gümüşeli, A. İ. (2023). Okul müdürleri ve öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanılmasına ilişkin görüşleri. *ISPEC International Journal of Social Sciences & Humanities*, 7(1), 133-153. <http://doi.org/10.5281/zenodo.7766578>
- Emelyanov, A. A., ve Klygin, R. A. (2016, January). Cloud Technology in Education: Problems and Perspectives. In *Informatization of society: socio-economic, socio-cultural and international aspects: materials of the VI international scientific conference on January 15-16* (Vol. 2016, p. 71).
- Goldstein, P., ve J., Alternative IT sourcing strategies: From the campus to the Cloud, Educase Center of Applied Research, 2009.
- Google Apps for Education (2013a). The tools your students want. 01.03.2013 tarihinde <http://www.google.com/enterprise/apps/education/products> adresinden alınmıştır.
- International Telecommunication Union. (2023). Measuring digital development: Facts and figures 2023. ITU Publications.
- Kalemkuş, F., ve Kalemkuş, J. (2023). Fen eğitiminde güncel dijital teknolojiler. *Matematik ve Fen Bilimleri Eğitiminde Yeni Yaklaşımlar*, 143-164.
- Kozan, M., Bozkaplan, M. F., ve Özek, M. B. (2014). Eğitimde bulut bilişim uygulamaları. *Akademik Bilişim Konferansı*, 5(7).
- Kök, H., Erbay, H., ve Demir, E. (2015). Research of distance education students cloud perceptions and use cases. *Participatory Educational Research*, 2(5), 1-9. <https://doi.org/10.17275/per.15.spi.2.1>
- Li, G., ve Chen, G. (2011, September). A novel enhanced education application of Cloud computing. In *2011 IEEE International Conference on Cloud Computing and Intelligence Systems* (pp. 526-529). IEEE.
- Marshall, C., ve Rossman, G.B. (2006). *Designing qualitative research (Fourth edition)*. California: Sage Publications.
- Matthew, U. O., Kazaure, J. S., ve Okafor, N. U. (2021). Contemporary development in E-Learning education, cloud computing technology & internet of things. *EAI Endorsed Transactions on Cloud Systems*, 7(20), e3-e3.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research (Second edition)*. San Francisco: Jossey-Bass.

Microsoft Office 365 (2013). Microsoft Office 365. 13.02.2013 tarihinde <https://www.microsoft.com/tr-tr/education/Products/microsoft-365> adresinden alınmıştır.

OECD. (2019). Trends shaping education 2019. OECD Publishing.

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods (Third Edition)*. California: Sage Publications.

Rogers, E. M. (2003). Diffusion of innovations (5th ed.). New York: Free Press

Sarıtaş, T., ve Üner, N. (2013). Eğitimdeki yenilikçi teknolojiler: Bulut teknolojisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 192-201.

Selvi, O., ve Küçüksille, E. (2014). Bulut bilişimin eğitim alanında uygulanması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 16(3), 248-254. <https://doi.org/10.19113/sdufbed.46976>

Sevli, O. (2011). *Bulut bilişim ve eğitim alanında örnek bir uygulama*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.

Sırakaya, M., ve Alsancak Sırakaya, D. (2013). Eğitim uygulamaları için yeni fırsat: Bulut bilişim. In *International Symposium On Changes And New Trends In Education* (No. s 356362).

Siew, N. M., Amir, N., ve Chong, C. L. (2015). The perceptions of pre-service and in-service teachers regarding a project-based STEM approach to teaching science. *SpringerPlus*, 4(8), 1-20.

Sultan, N. (2010). Cloud computing for education: A new dawn? *International Journal of Information Management*, 30(2), 109–116.

Şanlı, O. (2012). Cloud computing / bulut bilişim. Akademik Bilişim Konferansı. 18.02.2013 tarihinde <http://ab.org.tr/ab12/kabul.html> adresinden alınmıştır.

Tosuntaş, Ş. B., ve Çubukçu, Z. (2019). Yeniliklerin yayılması teorisi bağlamında öğretmen adaylarının bulut teknolojisi kullanımlarını etkileyen faktörler. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 957-976.

UNESCO (2020). Global Education Monitoring Report 2020: Inclusion and education: All means all. UNESCO Publishing.



- Usluel, Y. K., ve Mazman, S. G. (2010) Eğitimde yeniliklerin yayılımı, kabulü ve benimsenmesi sürecinde yer alan öğeler: bir içerik analizi çalışması, *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39 (3), 60-74.
- Van Manen, M. (2007). Phenomenology of practice. *Phenomenology & Practice*, 1(1), 11-30.
- Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H., ve Park, M. S. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 1(2), 2.
- Weaver, D. (2013). Six Advantages of Cloud Computing in Education. 17.10.2013 tarihinde <http://www.pearsonschools.com/blog/?p=1507> adresinden alınmıştır.
- World Economic Forum. (2022). The Global Risks Report 2022. Retrieved from <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2022>
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.



EXTENDED SUMMARY

The use of cloud technology is an integral part of modern education and enables a dynamic transition to innovations with the introduction of virtual education technologies in the educational process. Cloud services provide access to information resources at every level and capacity, using only an internet connection and a web browser (Emelyanov & Klygin, 2016). Studies on cloud computing technologies in the field of education indicate that a cloud computing application serving educational purposes has been implemented by North Carolina State University. According to Demirkaya and Sarpel (2018), the aim is to provide access to powerful computing services for educational institutions with inadequate infrastructure. Studies on cloud computing technologies in the field of education highlighted that a team called "School Communication Technologies" was established at New York Middle School using Google Apps to increase students' math achievement, motivation, and analytical thinking skills (Google Apps Case Study, 2013a). Another application is the cloud-based e-learning platform called BlueSky developed in China. This platform provides a simple, reliable, scalable, and cost-effective e-learning environment by virtualizing physical machines into client-specific e-learning systems (Dong, Zheng, Quiao, Shu, & Yang, 2009). The primary goal of BlueSky is to provide educational services to the broad community in China.

The subject of science inherently involves a high volume of in-class activities, extensive sharing of documents and assignments with students, and frequent experimentation. Additionally, when teachers provide various assignments and course materials to students, they often require various tools and supplies such as photocopies, paper, and ink. In this context, considering the services provided by cloud technologies, cloud technology can reduce the need for such physical tools and supplies by enabling teachers to distribute and manage documents such as assignments and course materials digitally. Through cloud-based platforms, teachers can electronically share course materials with students, submit assignments, and provide feedback. This not only reduces paper and photocopy costs but also promotes an environmentally friendly approach. In this context, considering the services provided by cloud technologies, cloud technology can reduce the need for such physical tools and supplies by enabling teachers to distribute and manage documents such as assignments and course materials digitally. Teachers can share course materials electronically with students, submit assignments, and provide feedback through cloud-based platforms. This not only reduces paper and photocopy costs but also promotes an environmentally friendly approach. In this study, as

cloud technology has been introduced into the field of education as mentioned in the literature, the aim is to obtain the views of our teachers regarding its use in science education. The relevant literature observed that there were limited studies on cloud technology; these studies generally focused on the general use of cloud technology in education. Therefore, integrating cloud technologies into science education aims to reveal the views and suggestions of our teachers.

Phenomenology, one of the qualitative research methods, extensively examines events, phenomena, and experiences that are not deeply explored. Researchers use this method in their relevant studies (Creswell, 2009; Yıldırım & Şimşek, 2013). The aim of this study was too deeply exploring teachers' thoughts on cloud technology and how they can use it in science education. The focus was on revealing teachers' thoughts after they have received training. For all these reasons, the most suitable and purpose-serving qualitative research method chosen for the study was phenomenological design.

In qualitative research, since the aim is to generalize the results obtained in the study to the universe and to deeply examine the individuals or situations under investigation, purposive sampling technique is preferred (Creswell, 2009). In this study, appropriate case sampling, which is one of the purposive sampling techniques suitable for qualitative research, has been chosen. Interviewing is engaging in verbal communication with individuals to understand their thoughts on any given topic. Interviewing is predominantly defined as a research process characterized by asking and answering predetermined questions in a mutual interaction with a specific purpose. The aim of the interview is to understand the thoughts and feelings of the participating teachers regarding the researched topic (Çepni, 2009; Merriam, 2009; Patton, 2002).

The interviews were conducted by appointment in a suitable environment, in a quiet and calm room, face-to-face. Participants who consented to audio recording engaged in interviews lasting approximately 5-10 minutes, and their voices were recorded. The recorded interviews were later transcribed verbatim onto paper and analyzed. Through this method, efforts were made to determine the opinions of teachers in detail regarding the use of cloud technology in science education.

Table 5 observed that science teachers express their views on using cloud technology more effectively to manage materials in science lessons as follows: Easy storage and access of course materials ($f=3$), encouraging collaborative learning ($f=3$), frequent communication

with students ($f=2$), monitoring student performance ($f=1$), ensuring the organization of documents ($f=1$), being organized ($f=1$), and engaging students actively ($f=1$).

In their study, Tosuntaş and Çubukçu (2019) analyzed the factors influencing pre-service teachers' use of cloud technology within the context of the theory of diffusion of innovations. According to their findings, it was determined that teachers perceive cloud technologies as an innovation. They examined the extent to which pre-service teachers could adapt to the field of cloud technologies within the framework of Rogers' (2003) theory of diffusion of innovations. According to their findings, they deemed it necessary to include qualitative studies in examining teachers' processes of adapting to different technologies to efficiently facilitate technology integration.

Sevli and Küçükşille (2014) highlighted the advantages of cloud computing technologies in the field of education. For example, they mentioned the advantage of allowing students to carry out educational activities without time and space constraints and enabling access to library content and online resources from anywhere in electronic format. Additionally, Sarıtaş and Üner (2013) emphasized the contribution of this technology to education in terms of facilitating idea and experience sharing for the creation of online communities where students, educators, and administrators can collaborate, as well as for web-based lesson and classroom record-keeping.

An assessment has been made on why cloud technology is necessary in education, using science lessons as a basis. In this evaluation, the importance of effectively utilizing this technology in educational environments has been emphasized. Additionally, problems related to cloud technology and proposed solutions to these problems have been presented. Cloud technology can enable a significant transformation in science learning activities by allowing students and teachers to experience collaborative and interactive learning experiences. As a result, it is believed that the effective use of cloud technology in science education will contribute to making learning environments more accessible and efficient.