

PANDEMİ ÖNCESİ VE SONRASI TEKNOLOJİNİN KULLANIMINA İLİŞKİN ÖZEL DURUM ÇALIŞMASI: İLKOKUL FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİMİ

A CASE STUDY ON THE USE OF TECHNOLOGY BEFORE AND AFTER THE PANDEMIC: TEACHING OF PRIMARY SCHOOL SCIENCE COURSE

Kevser KORUMAZ², Fikret KORUR³, Dilek ERDURAN AVCI⁴

Başvuru Tarihi: 30.07.2024 Yayına Kabul Tarihi: 17.01.2025 DOI: 10.21764/maeuefd.1519080

Özet: Bu çalışmada pandeminin hemen öncesinde toplanmış olan veriler ile pandemi sonrasında toplanılan veriler karşılaştırarak sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersinin öğretimini desteklemek amacı ile kullandıkları teknoloji destekli eğitim uygulamalarını kullanabilme durumlarını betimlemek amaçlanmıştır. Nitel araştırma desenlerinden durum çalışması ile gerçekleştirilen bu çalışmada, fen bilimleri dersine teknoloji destekli eğitim uygulamaları entegre edilerek öğretimin gerçekleştirilmesi durumu incelenmiştir. Çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme tekniği ile belirlenmiştir. Çalışma grubu Antalya ilindeki merkeze bağlı ilkokullarda öğretmenlik yapman, 3. veya 4. sınıfta derse giren ve fen bilimlerinde dijital teknolojileri kullanan sınıf öğretmenlerinden oluşmaktadır. Veriler, yarı yapılandırılmış görüşme formuyla toplanmış ve içerik analizine tabi tutulmuştur. Öğretmenler, özellikle kavramları somutlaştırmak ve konuları pekiştirmek için görsel ve işitsel öğelerin önemini vurgulamışlardır; eğitsel videolar ve YouTube içerikleri bu süreçte daha fazla tercih edilmiştir. Pandemi öncesi daha az kullanılan teknoloji destekli eğitim uygulamaları, pandemi sonrasında eğitimde daha önemli bir yere sahip olmuştur. Öğretmenler, güncel teknolojilere uyum sağlamak ve öğrencilerin ilgisini çekmek için teknolojik gelişmelere açık olmanın önemini belirtmişlerdir. Ancak, dijital içeriklere erişimde yaşanan sınırlılıklar öğretim sürecini olumsuz etkilemiştir. Pandemi sonrası dönemde öğretmenler, teknoloji destekli eğitim uygulamalarını gerçekleştirirken dijital ortamlara ulaşmada ve teknolojik alt yapıdaki sınırlılıkları ifade etmişlerdir.

Anahtar Sözcükler: *Fen öğretimi, teknoloji destekli eğitim uygulamaları, sınıf öğretmeni, durum çalışması, pandemi*

Abstract: This study aims to describe the ability of primary school teachers to utilize technology-supported educational applications in teaching science by comparing data collected immediately before the pandemic with data gathered afterward. Conducted as a case study, the study examines the integration of technology-supported educational applications into science lessons. The study group was determined using the criterion sampling technique and consists of primary school teachers in Antalya who teach 3rd or 4th grades and use digital technologies in science lessons. Data were collected through a semi-structured interview form and analyzed using content analysis. Teachers emphasized the importance of visual and auditory elements, especially in concretizing concepts and reinforcing topics. Educational videos and YouTube content were more frequently preferred during this process. While technology-supported educational applications were used less often before the pandemic, they became more significant afterward. Teachers highlighted the importance of being open to technological advancements to adapt to current technologies and capture students' interest. However, challenges such as limited access to digital content and technological infrastructure negatively affected the teaching process in the post-pandemic period.

Keywords: *Science teaching, technology-supported educational applications, classroom teacher, case study, pandemic*

¹ Bu çalışma 18-21 Mayıs 2023 tarihleri arasında düzenlenen 4. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi (FGMTEK) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

² Doktora Öğrencisi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, korumazkevser@gmail.com, ORCID: 0009-0001-1975-3489

³ Prof. Dr., Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, fikretkorur@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2676-6234

⁴ Prof. Dr., Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, derduran@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6695-7348

Giriş

Her geçen gün bilgi ve iletişim teknolojileri sayesinde, eğitim alanında çok önemli fırsatlar ortaya çıkmaktadır. Hayatın birçok alanındaki sistemsel değişim ve gelişmeler eğitim sisteminin yapısına hızla yansıtılmaya çalışılmakta, bu durum bireylerin bilgisayar ve öğretim teknolojilerini en etkili şekilde kullanma çabasını tetiklemektedir (Akgündüz ve Akınoğlu, 2017; Clark ve Mayer, 2016). Öğretim teknolojilerinin, öğrenme sürecini kolaylaştırması, teknolojik araçları kullanarak öğrenme sürecini etkileşimli hale getirmesi, güncel bilgiye erişimin sağlanması, pandemi gibi uzaktan eğitime ihtiyacın öne çıktığı dönemlerde eğitimin sürekliliğini sağlaması gibi gereklilikleri bulunmaktadır. 1990'lı yıllarda araştırma ve geliştirmeyi uzak görüşlülük olarak benimseyen Eğitimsel İletişim ve Teknoloji Derneği (AECT) öğretim teknolojisini “süreç ve kaynakların tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirilme aşamalarında öğrenme için kullanılmasının teori ve pratiği” olarak tanımlamıştır (Seels ve Richey, 1994, s.1). Bu yıllarda dijital dönüşüm henüz yeni başlamış ve öğrenmeyi destekleyen dijital veya teknolojik araçların sayısı dönemin bilgisayarlarının bellek kapasiteleri gibi oldukça sınırlı kalmıştır. 2008 yılına gelindiğinde AECT, tanımında “öğretimi” de “eğitim” olarak revize ederek, “eğitim teknolojisi, uygun teknolojik süreçleri ve kaynakları yaratarak, kullanarak ve yöneterek öğrenmeyi kolaylaştırma ve performansı artırma çalışması ve etik uygulamasıdır” şeklinde yeniden tanımlamıştır (Januszewski & Molenda, 2008, s.2). Öğretim teknolojilerinin tasarımı, bu alanda yeterliliğe sahip uzmanların analiz, değerlendirme, eleştiri ve üretim gibi bilişsel süreçleri etkin bir şekilde işleterek ortaya koyacakları bir süreç sonunda şekillenmektedir (Yalçın ve Ursavaş, 2021). Bu teknolojileri eğitim-öğretim sürecine entegrasyonu ise öğretim teknolojilerine karşı öz yeterlilik inançları yüksek öğretmenler ile gerçekleştirilebilir (Aşkar ve Umay, 2001). Bu doğrultuda öğretmenlerin mesleki yeterliliklerinden biri, teknolojiyi derslerine entegre ederek hem üretken hem de yaratıcı bir şekilde kullanmak olmalıdır (Şad ve Özhan, 2012).

Uzaktan eğitimin neredeyse bütün ülkeler için zorunlu hale geldiği 2020 yılındaki Covid-19 pandemisi sürecinde özellikle öğretim teknolojilerine olan ihtiyaç artmıştır (Alpago ve Alpago, 2020). Eğitim faaliyetleri ise Covid-19 salgınının etkilediği sektörlerin başında gelmiştir (Özdoğan ve Berkant, 2020). Pandemiden dolayı okulların kapanması ve uzaktan eğitime geçilmiş olması, eğitim-öğretim süreci için alışık olmadık bir durum olduğundan toplumda meydana gelen kaygı, özellikle öğrenciler için düzensiz ve kesintili eğitime maruz kalmaları nedeniyle olumsuz sonuçlar

ortaya çıkarmıştır (Daniel, 2020). Çeşitli öğretim yöntemleri daha önce denenmemiş bir şekilde, uzaktan eğitim yoluyla verilmiştir. Bu süreçte, öğrenci değerlendirmeleri farklı yöntemlerle yapılmış ve bazı belirsizlik ve karmaşalara yol açmıştır (Burgess ve Sievertsen, 2020). Tüm bu aksaklıklarla beraber uzaktan eğitim ve çevrimiçi öğrenme teknolojileri özellikle Pandemi döneminde bilgi erişimini ve dağıtımını kullanılabilir hale getirerek, eğitimin dijital ortamlarda taşınıp aktarılmasına katkı sağlamıştır (Fidalgo, Thormann, Kulyk ve Lencastre, 2020). Bu süreçte öğretim teknolojilerinin kapsamındaki teknolojik altyapı ve araçlar, her alanın olduğu gibi eğitimin de ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Eğitimin, öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına özgü materyaller kullanılarak yapılması süreci kalıcı hale getirmekte ve eğitim-öğretimin niteliğinde de artış sağlanmaktadır (Çırak, 2017; Korur, Toker ve Eryılmaz, 2016). Böylece teknolojik gelişmelerin eğitim ortamlarına sunduğu çevrimiçi materyal ve uygulamalar, sürecin ayrılmaz parçası olarak eğitim faaliyetleri içindeki yerini almıştır (Uşun, 2004).

İlgili Araştırmalar

Geleneksel öğretim yaklaşımlarının günümüzdeki kullanımlarında; öğrencileri düşündüren ve onları araştırmaya yönelten etkinliklere daha az zaman ayrıldığı, bilgiyi kullanıp yapılandırma, problemleri çözme gibi fırsatların oluşturulmaması gibi durumlar öğrencilerin fen kavramlarını öğrenmelerinde zorluklar yaşamasına sebep olmaktadır (Lederman, 2004). Bu nedenlerden dolayı pek çok ülke fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini artırmak için çaba göstermektedir (Doğan ve Yılmaz, 2012). Teknolojinin gelişmesiyle birlikte bilgiye erişim kolaylaştığı için birçok araştırma, üniversite ve kurumlar çevrimiçi öğrenme ortamları tasarlamakta ve öğrencilerin eğitimlerini sadece bu ortamlardaki programlar ve uygulamaları kullanarak öğrenmeyi desteklemektedirler (Driscoll, 2002; Graham, Henrie ve Gibbons, 2014).

Alan yazında özellikle pandemi dönemindeki teknoloji destekli eğitim uygulamalarının eğitim ve fen eğitimi uygulamaları incelenmiştir. Ermiş (2020), Dinmore (2019) ve Altıok (2018) çalışmalarında; eğitsel videoların, derse yönelik güdülenmeyi artırarak öğrencileri rahatlatıp motive ettiğini ve konuya olan ilgilerini arttırarak öğrenmeyi ve etkileşim miktarını artırdığını tespit etmiştir. Salgın sürecinde gerçekleşen uzaktan eğitim, öğretmenlerin meslek rollerinde ve günlük işleyişlerinde hem olumlu hem de olumsuz değişikliklere neden olmuştur (Domaç, Neccar ve Tüfekçi, 2022). Öğrenme faaliyetlerinde öğretmenler, öğrencilere ulaşamama, geri bildirim alamama, sınıf yönetimi zorlukları ve etkileşim eksikliği gibi sorunlar yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Bu durum, etkili bir öğretim süreci sağlamayı zorlaştırmıştır. Ancak öğretmenler teknolojiyi daha etkin kullanma, kaynaklara hızlı erişim ve içerik zenginliği gibi avantajları da vurgulamışlardır. İpekli ve Titrek (2022) çalışmalarında öğretim teknolojilerinin öğrenci merkezli bir yapıyı desteklemesi, daha geniş kitlelere ulaşılması, maliyetlerin düşmesi ve uzmanlara erişim gibi açılardan uzaktan eğitime katkı sağladığını belirtmişlerdir. Bu bağlamda pandemi sürecinde uzaktan eğitim ve çevrimiçi teknoloji destekli eğitim uygulamalarının kullanılmasıyla, öğrenme ortamının esnekliği artmış, bireylere kendi hızında çalışma fırsatı tanımış, örneğin öğretmenler ve akademisyenler zaman ve mekândan bağımsız şekilde mesleki gelişimlerine katkıda bulunmuşlardır (Gewin, 2020; Özdoğan ve Berkant, 2020; Serçemeli ve Kurnaz, 2020).

Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme süreçlerinde en çok altyapı eksiklikleri, ekonomik sınırlamalar ve geri bildirim eksikliği gibi nedenlerden dolayı sorun yaşadığı bildirilmiştir (Domaç, Neccar ve Tüfekçi, 2022). Kısa cevaplı sorular, ev ödevleri ve çevrimiçi sınavlar gibi ölçme araçlarının sınırlı etkileşim sunması da bu süreçte belirgin bir zorluk olarak ortaya çıkmıştır. Teknoloji destekli eğitim uygulamalarının sunduğu bazı avantajlara rağmen, öğretmenlerin öğrencilerle etkileşim eksikliği ve motivasyon düşüklüğü gibi psikolojik zorluklarla karşılaştıkları da vurgulanmaktadır. Ayaz (2021) fenomenoloji desenine dayalı bu nitel çalışmasında, pandemi döneminde ilkökul Fen Bilimleri dersinin uzaktan eğitim sürecinde yürütülmesine ilişkin öğretmen görüşlerini incelenmiştir. Öğrencilerin EBA gibi dijital platformları kullanarak derslere katıldığı ve bilgisayar, televizyon gibi araçların Fen Bilimleri dersinin ev ortamına uyarlanmasında önemli bir rol oynadığı vurgulanmıştır. Öğretmenler, ders içeriğinde ve süresinde iyileştirme yapılması gerektiğini, öğrencilerin ilgisini çekebilmek için daha fazla deney ve etkinlik gibi uygulamalara yer verilmesinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Uzaktan eğitimde derslerin zengin içerik, ilgi çekici etkinlikler ve çeşitli öğretim stratejileriyle desteklenmesi gerektiği bildirilmiştir (Ayaz, 2021).

Yunus, Yıldırım ve Kalaycı (2021) araştırmasında, Hatay'da görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitime yönelik görüşleri incelenmiştir. Öğretmenlerin çoğunluğu uzaktan eğitimi yeterli bulmazken, salgın koşulları nedeniyle zorunlu olduğunu ve gelecekte eğitimin bir parçası olacağını düşünmektedir. Araştırmada, öğretmenlerin büyük bir kısmının Zoom, EBA ve Web 2.0 gibi çevrimiçi araçları kullandığı görülmüştür. Ancak, teknolojik araçlarla uzun süreli etkileşimde bağımlılık riskinin arttığı konusunda endişeler dile getirilmiştir. Ayrıca, yaş faktörünün

uzaktan eğitimde önemli olduğu, özellikle küçük yaştaki öğrencilerde motivasyon ve ciddiyet sorunlarının yaşandığı belirtilmiştir. Öğretmenler, ders içeriklerinde ezber bilgiye yönelim, internet bağlantı sorunları ve erişim eksiklikleri gibi teknik sorunlar yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Yunus vd. (2021) dijital ders planı, uygun fiziksel ortam sağlanması ve sanal laboratuvar uygulamaları gibi önerilerle uzaktan eğitimin iyileştirilmesini vurgulamaktadır.

COVID-19 pandemisi sürecinde uzaktan eğitim üzerine yapılmış 32 lisansüstü tez ve 75 bilimsel makale incelenen metodolojik açıdan ve önerileri ile bu çalışmaya yön vermiştir. Avcı çalışmasında, pandemi sürecinin zorunlu olarak dijital eğitim yöntemlerine geçişi hızlandırdığı, çevrimiçi öğrenmenin popüler hale geldiği ve öğretmenlerin çevrimiçi eğitimdeki rolünün arttığı vurgulanmıştır. Yapılan bu çalışmaların veri toplama teknikleri olarak ölçek ve yarı yapılandırılmış görüşmeleri kullandığı, bulguların ise, eğitimin sürdürülebilirliği açısından uzaktan eğitimde yaşanan zorluklar ve altyapı yetersizliklerinin öne çıktığı belirtilmiştir. Özellikle EBA platformu gibi araçların avantajlarının yanı sıra, teknolojik imkansızlıkların ve motivasyon düşüklüğünün eğitim sürecini olumsuz etkilediği belirtilmiştir (Avcı, 2023).

Öğretim teknolojilerinin geniş kapsamı içerisinde, Zeytinli ve Ekici (2022), eğitim-öğretim sürecinde kullanılan bilgisayar ve diğer araçları (örneğin, akıllı tahta) ses ve görüntü kaydeden, üzerinde işlem yapılabilen videolar, çevrim içi yapılan görüşmeler ve tüm bunları kayıt altına alarak kütüphane ve medyaya erişim sağlayan cihazlar olarak tanımlamıştır. Mevcut çalışmada, bu araçlar ve bunların sunduğu öğrenme ortamları (örneğin, EBA gibi dijital platformlar), dijital içerikler (çevrim içi eğitim videoları gibi), simülasyonlar, robotik uygulamalar, eğitim-öğretim amaçlı sosyal medya kullanımı, sanal toplantı platformları ve çevrim içi dersler “teknoloji destekli eğitim uygulamaları” olarak adlandırılmış ve bu kapsamda değerlendirilmiştir. Bu çalışmada ilgili kavram bu bağlamda kullanılacaktır. Bu çalışmada sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersinde teknoloji destekli eğitim uygulamalarını kullanma durumlarının Pandemi öncesi ve sonrası dönemde betimlenmesi ve karşılaştırılması ile ; pandemi benzeri uzaktan eğitimin zorunlu hale gelebileceği durumlarda kullanılacak sürdürülebilir uygulamaların belirlenmesine katkı sunması ve öğretmenlerin teknoloji kullanım durumlarının ortaya çıkarılması bakımından alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

- Pandemi öncesi dönemde, sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersinde teknoloji destekli eğitim uygulamalarını kullanma durumları nasıldır?
- Pandemi sonrası dönemde, sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersinde teknoloji destekli eğitim uygulamalarını kullanma durumları nasıldır?

Bu çalışmada pandemi öncesi, Türkiye’de 11 Mart 2020 tarihinde ilk vakanın görülmesinden önceki dönemi; pandemi sonrası ise 23 Mart 2020 tarihinde MEB ve YÖK’ün aldığı karar sonrası uzaktan eğitim sürecine geçilmesinin ardından; iki eğitim-öğretim dönemi sonra tekrar yüz yüze eğitimlerin kesintisiz başladığı süreci kapsamaktadır.

Yöntem

Araştırma Deseni

Bu çalışmada, belirlenen bir durum derinlemesine incelendiğinden dolayı nitel araştırma desenlerinden özel durum çalışması kullanılmıştır. Özel durum çalışması, üzerinde çalışılan konunun ayrıntılı olarak incelenmesine fırsat vermekte, böylece verilerin birbiriyle olan ilişkilerini inceleyerek neden sonuç ilişkilerini açıklamaktadır (Çepni, 2014). Özel durum çalışması, nasıl ve niçin sorularının merkezinde, araştırmacının kontrolü dışındaki olaylar hakkında ayrıntılı bir şekilde inceleme imkânı sağlayan bir araştırma yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Yin (1994) durum çalışmasını, olguları gerçek yaşam bağlamında ve olgu ile bağlam arasındaki ayrılıklar net olmadığı durumlarda kullanılan bir araştırma olarak tanımlamaktadır. Yin, durum çalışmasını olayları derinlemesine incelerken, veri toplama ve analiz sürecine rehberlik edecek kuramsal önermelerin önceden belli olduğu kapsamlı bir strateji olarak ele alır. Bu bağlamda okuyucuya kendi içindeki durumla sunulan durum arasında karşılaştırma yapabilmesi, durum çalışmasını avantajlı hale getirmektedir (Gall, Borg ve Gall, 1996). Bu doğrultuda mevcut çalışmada, fen bilimleri dersinde teknoloji destekli eğitim uygulamaları entegrasyonu durumun kendisi olarak belirlenmiş ve süreç bütüncül bir yaklaşımla ele alınmıştır. Pandemi öncesi ve sonrasındaki dönemde belirlenen durumu sınıf ortamında deneyimleyen öğretmenlerin görüşleri, kendi içinde ve karşılaştırmalı bir şekilde çalışmanın desenine uygun bir yaklaşımla incelenmiştir.

Çalışma Grubu

Çalışmada, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yolu izlenmiştir. Bu çalışma özel durum çalışması olarak belirlendiğinden "durum" olarak nitelendirdiğimiz olguyu gerçekleştiren öğretmenlerin belirli ölçütlere göre belirlenmesi uygun olacaktır. Ölçüt örnekleminin temel amacı, önceden belirlenmiş bir takım kriterleri karşılayan durumların çalışılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Fen bilimleri eğitiminin belirli bir ders olarak okutulduğu ilk aşama olan 3. ve 4. sınıflar düzeyinde, sınıf öğretmenlerinin teknoloji destekli eğitim uygulamaları pandemi öncesi ve sonrasında nasıl entegre ettiklerini ortaya koymak temel amacı doğrultusunda kriterler belirlenmiştir. Bu nedenle çalışmada sınıf öğretmenliği yapıyor olmak, üçüncü veya dördüncü sınıfı okutuyor olmak, dijital teknolojileri derslerinde uyguluyor olmak, okulun teknolojik donanımlara sahip olması katılımcıların seçimindeki ölçütler olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda Pandemi öncesi Antalya ili Konyaaltı ilçesindeki ilkokullarda görev yapan öğretmenlere duyuru yapılmıştır. Bu duyuruya gönüllü olarak katılmak istediğine dair cevap veren ve araştırmanın ölçütlerini sağlayan 7 sınıf öğretmeni belirlenmiştir. Belirlenen öğretmenlerle pandemi öncesi ve sonrasında görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırma etiği çerçevesi içinde öğretmenlerin isimleri yerine; K1, K2, K3, K4, K5, K6 ve K7 kodları kullanılmıştır. Katılımcıların özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Katılımcıların Özellikleri

| Katılımcılar | Mesleki Deneyim(yıl) | Sınıf Düzeyi | Cinsiyet |
|--------------|----------------------|--------------|----------|
| K1 | 31 | 3 | Kadın |
| K2 | 28 | 3 | Kadın |
| K3 | 32 | 3 | Erkek |
| K4 | 28 | 3 | Kadın |
| K5 | 29 | 3 | Kadın |
| K6 | 40 | 4 | Erkek |
| K7 | 34 | 3 | Kadın |

Veri Toplama Aracı ve Verilerin Toplanması

Bu çalışmanın verileri görüşme tekniği ile toplanmıştır. Görüşme sürecinde yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme, araştırmacı tarafından önceden hazırlanmış ya da görüşmenin seyrine bağlı olarak ortaya çıkabilecek yeni soruların da yer alabileceği görüşme yöntemidir (Güler, Halıcıoğlu ve Taşgın, 2015). Görüşmeler, araştırmacıya

veya katılımcıya zaman esnekliği sağlayarak farklı fikirlerin karşılaştırılmasına fırsat vermektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Hazırlanan yarı yapılandırılmış soruların geçerliliğini sağlamak için uzman görüşü alınmıştır. Sorular alanında uzman iki öğretim üyesi tarafından incelenmiş ve geri bildirimlerde bulunulmuştur. Aynı zamanda dilbilgisi yönünden bir Türk dili uzmanı tarafından sorular incelenmiştir. Alan ve dil uzmanlarının geri dönüşleri doğrultusunda görüşme soruları yeniden yapılandırılmıştır. Bir sınıf öğretmeniyle yapılan pilot görüşme sonrası görüşme formundaki soruların açıklık ve anlaşılabilirlik durumu değerlendirilmiştir. Bu süreçlerin sonunda gereken düzenlemeler yapılarak 11 sorudan oluşan görüşme formu son halini almıştır.

Öğretmenler yapılacak olan görüşmeyle ilgili olarak önceden bilgilendirilmiş ve okul idaresinden gerekli izinleri alınmıştır. Sınıf öğretmenleriyle yapılacak görüşmeler için uygun saatler önceden belirlenmiştir ve okul ortamında uygun bir odada yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme öncesinde görüşme protokolü öğretmenlere okunmuş ve olası veri kaybını önlemek için öğretmenlerden izin alınarak ses kayıt cihazı kullanıp alan notları alınmıştır. Görüşmelerden sonra kaydedilen veriler, bilgisayar ortamında yazıya dökülmüştür. Daha sonra metinlerin yanlışsız ve eksiksiz olduğunu doğrulamak amacı ile görüşme transkripleri öğretmenlere gösterilerek onayları alınmıştır. Pandemi öncesi ve Pandemi sonrası süreçte ortak olarak araştırmanın katılımcılarına yöneltilen bazı sorular Şekil 1’de yer almaktadır.

1. Fen bilimleri dersinde, hangi dijital teknolojilerden yararlanıyorsunuz?
2. Fen bilimleri dersinde, dijital teknolojileri hangi amaçlarla kullanıyorsunuz?
 - a) Dersi değerlendirme amacıyla kullanıyor musunuz?
 - b) Öğrencinin derse ilgisini çekmek amacıyla kullanıyor musunuz?
3. Fen bilimleri dersinde, dijital teknolojileri kullanmanın avantajlarının neler olduğunu düşünüyorsunuz?
 - a) Öğrenci başarısı açısından avantajları nelerdir?
 - b) Derse katılımın sağlanması açısından avantajları nelerdir?
 - c) Sınıf yönetimi açısından avantajları nelerdir?
 - d) Kavram öğretimi açısından avantajları nelerdir?

Şekil 1

Görüşme Soruları

Saha Girişi

Bu çalışmanın ilk yazarı olarak araştırma öncesinde sınıf öğretmenlerinin her biri ile tanıştım. Sahaya ilk giriş kolay olmadı. Bu devlet okulunda durum çalışmasını yürütmek için çeşitli prosedürleri izlemem ve öğretmenlerin rızasını almam gerekti. Okul müdürü ve müdür yardımcıları çalışma hakkında bilgilendirildi. İzinleri aldıktan sonra öğretmenleri çalışma hakkında tekrar bilgilendirdim. İzinleri aldım ve sahaya ilk giriş, çalışmadaki ilk gözlemler sırasında gerçekleşti. Başlangıçta öğretmenlere her türlü katılımın gönüllülük esasına dayandığı ve istedikleri zaman herhangi bir ceza almadan çekilebileceklerini açıkladım. Öğretmenlerin de rızalarını alarak görüşme boyunca ses kayıtlarını aldım. Araştırma boyunca öğretmenlerin verdiği cevaplar doğrultusunda, ders esnasında teknolojik araç ve gereç kullanımının daha iyi betimlenmesi için gerektiği yerlerde sonda sorularla derinlemesine veri almayı amaçladım. Bu çalışmanın ikinci ve üçüncü yazarı daha önce nitel çalışmalar yapmış uzman iki öğretim üyesidir. Sahaya girişte karşılaşılabilecek zorlukları öngörerek gerekli önlemlerin alınması, görüşme formundaki soruların yapılandırılması, nitel analizin gerçekleştirilmesi, verilerden tutarlı yorumlar elde edilmesi, çalışmanın bütününe yönlendirilmesi aşamalarında katkı sağlamışlardır. .

Verilerin Analizi

Sınıf öğretmenlerinin, fen bilimleri dersinde teknoloji destekli eğitim uygulamalarını kullanabilme durumlarını ayrıntılı olarak ortaya koymak amacıyla yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular içerik analizi ile incelenmiştir. İçerik analizi; belirli kurallar çerçevesinde kodlamalar yapılarak sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileriyle ifade edildiği düzenli ve yenilenebilir bir tekniktir (Büyüköztürk, 2011). Bu çalışmada toplanan veriler kodlanarak kategoriler oluşturulmuştur. Elde edilen verilerin anlamlı hale gelmesi için bu kategoriler altında sınıflandırılmıştır. Kategoriler görüşme verilerinde yer alan ifadeleri kapsamı, birbirleriyle ilişki olması ve ilgili alan yazınla uyumlu olması dikkate alınarak belirlenmiştir. Bu kapsamda içerik analizi sürecindeki aşamalar şöyle özetlenebilir: (i) Çalışmadan elde edilen görüşme kayıtları ilk önce transkript edilip yazılmıştır. (ii) Yazılan bu görüşme metinleri öğretmenlere sunulmuş, düzeltmek istedikleri bölümlerle ilgili görüşleri alınarak gerekli düzeltmeler yapılmış ve katılımcı onayı gerçekleşmiştir. (iii) İç geçerliği artırmak için yapılan görüşmelerde süreç ilerledikçe daha samimi cevaplar alınması için süre kısıtlanmamış, böylelikle uzun süreli etkileşim sağlanmıştır. (iv) Görüşme soruları hazırlanırken uzman görüşlerinin alınması, iç geçerliği artırmak için alınan bir diğer

önlemdir. Bu doğrultuda kodlayıcı çeşitlemesi olarak 2 alan uzmanı öğretim üyesinin görüşü alınmıştır. Bu da kodlamanın geçerliğini ve güvenilirliğini artırmaktadır (v) Bu kodlayıcılar bir araya gelerek maksimum tutarlık için görüşmelerinde belirtilen kodlamaların son hali üzerinde fikir birliğine varmışlardır. Dış geçerliği artırmak için doğrudan alıntılara yer verilerek verilerin ayrıntılı olarak betimlemesini sağlanmıştır.

Pandemi öncesi ve sonrası elde edilen kategori ve kodlar aşağıda Tablo 2’ de belirtilmiştir.

Tablo 2.

Pandemi öncesi- sonrası kategori ve kod dağılımı

| Pandemi Öncesi | | Pandemi Sonrası | |
|--|--|--|--|
| Kategori | Kod | Kategori | Kod |
| Teknoloji destekli eğitim uygulamaları | Bilgisayar Projeksiyon Okulistik EBA Morpa Kampüs Vitamin | Teknoloji destekli eğitim uygulamaları | Bilgisayar Projeksiyon Okulistik EBA Morpa Kampüs Vitamin Youtube Videoları |
| Amaç | Dersi değerlendirmek Dikkat çekmek Yaşam Becerileri Kazandırma | Amaç | Dersi değerlendirmek Dikkat çekmek Kavram somutlaştırmak Konuyu pekiştirmek |
| Avantaj | Öğrenci başarısı artar Öğrenciyi motive eder Derse karşı olumlu tutum gelişir Sınıf yönetiminde kolaylık sağlar Kavram öğretimi kolaylaşır Kalıcı öğrenme gerçekleşir Derse kolay dikkat çekilir | Avantaj | Öğrenci başarısı artar Öğrenciyi motive eder Derse karşı olumlu tutum gelişir Sınıf yönetiminde kolaylık sağlar Kavram öğretimi kolaylaşır Kalıcı öğrenme gerçekleşir Derse kolay dikkat çekilir |
| Sınırlılık | Teknolojik altyapı yetersizliği Sınıf Yönetimi | Sınırlılık | Teknolojik altyapı yetersizliği Sınıf Yönetimi Materyal eksikliği İnternette kesinti |
| Öğrenci Nitelikleri | Meraklı Araştırmayı Seven Sorumluluk Sahibi Olma Bilinçli Aile denetiminde olma | Öğrenci Nitelikleri | Meraklı Araştırmayı Seven Sorumluluk Sahibi Olma Aile denetiminde olma |
| Öğretmen Nitelikleri | Sürekli Kendini Geliştiren Yenilikleri Takip Eden Teknoloji Yeterliği Olan | Öğretmen Nitelikleri | Sürekli Kendini Geliştiren Yenilikleri Takip Eden Teknoloji Yeterliği Olan Meraklı |
| Üniteler | Işık | Üniteler | Işık |

| | Gezegelimiz ve Dünya Canlılar Dünyası Elektrik Madde ve Değişim | | Gezegelimiz ve Dünya Canlılar Dünyası Madde ve Değişim |
|---|---|---|--|
| Öğretim programındaki kazanımlara uygunluk durumu | Kazanımlar Uygun Kazanımlara Uygun Değil | Öğretim programındaki kazanımlara uygunluk durumu | Kazanımlar Uygun Kazanımlara Uygun Değil |
| Öneriler | MEB Veri Tabanları Güçlenmeli Okullara Bilgisayar Desteği Sağlanmalı Hizmet İçi Eğitim Uygulamalı olmalı Youtube Erişiminin Sağlanması Öğretmenler Yeniliğe Açık Olup Teknolojiyi Takip Etmeli MEB ücretsiz olarak donanımlı yazılımlar geliştirmeli | Öneriler | MEB Veri Tabanları Güçlenmeli Okullara Bilgisayar Desteği Sağlanmalı Youtube Erişiminin Sağlanması Öğretmenler Yeniliğe Açık Olup Teknolojiyi Takip Etmeli MEB ücretsiz olarak donanımlı yazılımlar geliştirmeli Akıllı Tahta Kurulumu Yapılmalı Hizmet İçi Eğitim Uygulamalı olmalı Öğretmenler yazılım geliştirmek için desteklenmeli |

Bulgular

Katılımcılara sorulan görüşme soruları çerçevesinde, sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersinde teknoloji destekli eğitim uygulamalarını kullanabilme durumları ile ilgili görüşleri kodlanmıştır. Her bir kategori ve bu kategorilere ait kodlar tablolarda özetlenmiştir.

Tablo 3

Pandemi Öncesi-Sonrası teknoloji destekli eğitim uygulamaları Kategorisindeki Kodların Frekans Dağılımı

| Kategori | Kod | Pandemi Öncesi | Pandemi Sonrası |
|--|-------------------|----------------|-----------------|
| | | f | f |
| Teknoloji destekli eğitim uygulamaları | Bilgisayar | 7 | 7 |
| | Projeksiyon | 7 | 7 |
| | Okulistik | 5 | 3 |
| | EBA | 2 | 3 |
| | Morpa Kampüs | 7 | 7 |
| | Vitamin | 1 | 4 |
| | YouTube Videoları | - | 7 |
| Toplam | | 29 | 38 |

Teknoloji destekli eğitim uygulamalarının kullanımı açısından pandemi öncesi ve sonrası dönemde kullanılan araçlarda belirgin bir farklılık bulunmamaktadır. Ancak, pandemi sonrası dönemde YouTube videolarının kullanım sıklığında belirgin bir artış olduğu gözlenmiştir. Bu artışın nedeni, pandemi sürecinde uzaktan eğitim ihtiyacını karşılamak amacıyla YouTube'a yüklenen eğitsel videoların öğretmenler tarafından fark edilmesi ve kullanılmaya başlanması olabilir. Bu bağlamda, öğretmenler YouTube'un eğitsel içerik açısından sağladığı kolaylıklara dikkat çekmişlerdir. Örneğin, sınıf öğretmeni K3 (02.05.23), "Eğitsel videolar konusunda YouTube çok iyi fakat okulda açamadığımız için evde indirip flaş belleğe yüklüyoruz," diyerek, YouTube'un sağladığı zengin içeriklerin okul ortamında erişim sorunları nedeniyle sınırlı kullanılabildiğini ifade etmiştir. Sınıf öğretmeni K4 (02.05.23) ise, "Bilgisayar-projeksiyonu kullanarak YouTube'da deney araştırıyoruz ve burada gördüğümüz deneyleri sınıfta yapıyoruz," diyerek YouTube videolarının deney gibi görsel içerikler için nasıl faydalı olduğunu vurgulamıştır. Sınıf öğretmeni K7'de (04.05.23), "YouTube kullanıyorum. Fakat videolara erişemiyorum. Bunu doğru bulmuyorum. Veri tabanlarına erişim kolaylaşmalı," şeklinde ifade ederek, YouTube ve diğer veri tabanlarına erişim kolaylığının artırılması gerektiğine işaret etmiştir. Bu ifadeler, YouTube'un eğitsel içerik açısından sunduğu fırsatların farkında olduğunu, ancak erişim sınırlamalarının öğretim sürecini olumsuz etkilediğini ortaya koymaktadır. Sınıf öğretmenlerinin, Pandemi öncesi ve sonrasında teknoloji destekli eğitim uygulamalarının kullanım amacına ilişkin görüşleri, Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4

Pandemi Öncesi-Sonrası Teknoloji Destekli Eğitim Uygulamalarının Kullanım Amacına Ait Frekans Dağılımı

| Kategori | Kod | Pandemi Öncesi (f) | Pandemi Sonrası (f) |
|----------|-----------------------------------|--------------------|---------------------|
| Amaç | Dersi değerlendirmek | 2 | 2 |
| | Öğrencinin derse dikkatini çekmek | 7 | 7 |
| | Kavramı somutlaştırmak | - | 7 |
| | Konuyu pekiştirmek | - | 3 |
| Toplam | | 9 | 19 |

Teknoloji destekli eğitim uygulamalarının kullanım amacı açısından pandemi öncesi ve sonrası dönemlerde amaçlarda belirgin bir farklılık bulunmamaktadır. Ancak pandemi sonrası dönemde teknoloji destekli eğitim uygulamalarının özellikle kavramları somutlaştırma ve konuları pekiştirme amacıyla daha sık kullanıldığı gözlenmiştir. Bu artışın nedeni, pandemi sürecinde eğitsel videolardaki görsel ve işitsel öğelerin dikkat çekerek kavram öğretimini kolaylaştırdığının fark edilmesi olabilir. Bu durumu açıklayan görüşme kayıtlarında öğretmenler, görsel desteklerin soyut kavramları somutlaştırmada sağladığı katkıya dikkat çekmektedir. Örneğin, sınıf öğretmeni K1 (02.05.23), "Fen bilimleri dersi soyut kavramları içerir. Bazen anlatırken sıkışıp kalırsın. Görsellerden destek almak, teknolojiyi bu aşamada kullanmak çok işime yarıyor. Öğrenci bunları somut olarak görüyor, öğrenme pekişiyor," diyerek teknolojinin soyut konuların anlaşılmasını nasıl kolaylaştırdığını ifade etmiştir. Sınıf öğretmeni K3'de (02.05.23), "Bizim çocuklar küçük yaş grubu olduğu için görsellik ön planda, görseller gerçek yaşamla bütünleşince zihinde somutlaşıyor," şeklinde belirterek, özellikle küçük yaş gruplarında görselliğin öğrenmeyi güçlendirdiğini vurgulamıştır. Bu ifadeler, teknoloji destekli eğitim uygulamalarının kavramları somutlaştırarak öğrencilerin öğrenme sürecini desteklediğini açıkça ortaya koymaktadır. Sınıf öğretmenlerinin, pandemi öncesi ve sonrasında teknoloji destekli eğitim uygulamalarını kullanım avantajlarına ilişkin görüşleri, Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5

Pandemi Öncesi-Sonrası teknoloji destekli eğitim uygulamalarını Kullanım Avantajlarına Ait Frekans Dağılımı

| Kategori | Kod | Pandemi Öncesi | Pandemi Sonrası |
|----------|---|----------------|-----------------|
| | | f | f |
| Avantaj | Öğrenci başarısı artar | 5 | 5 |
| | Öğrenciyi motive eder | 4 | 4 |
| | Öğrenci derse karşı olumlu tutum geliştirir | 6 | 7 |
| | Sınıf yönetiminde kolaylık sağlar | 5 | 5 |
| | Kavramın öğretimi kolaylaşır | 6 | 7 |
| | Kalıcı öğrenme gerçekleşir | 3 | 3 |
| | Derse kolay dikkat çekilir | 3 | 5 |
| Toplam | | 32 | 36 |

Teknoloji destekli eğitim uygulamalarının kullanım avantajları açısından pandemi öncesi ve sonrası dönemlerde amaçlarda belirgin bir farklılık olmamakla birlikte, pandemi sonrası dönemde özellikle derse dikkat çekme ve kavram öğretimini kolaylaştırma amaçlı kullanımın daha sık vurgulandığı görülmüştür. Bu artışın nedenlerinden biri, derslerin çevrimiçi odaklı hale gelmesi olabilir. Pandemi sürecinde teknoloji destekli eğitim uygulamalarının eğitsel videolar gibi görsel ve işitsel içeriklerle desteklenmesinin, öğrencilerin dikkatini çektiği ve kavramların daha iyi anlaşılmasını sağladığı fark edilmiştir. Bu durumu destekleyen ifadelerden biri, sınıf öğretmeni K6'nın (02.05.23) görüşünde açıkça görülmektedir: "Öğrenci bilgiye kendi ulaştığı için bilgi daha kalıcı olur. (Hem görsel hem işitsel olduğu için). Kavramların anlamını da görsel olarak gördükleri için daha kolay anlamlandırıyorlar." Bu ifade, teknoloji destekli eğitim uygulamalarının kavram öğretimini kolaylaştırdığı ve kavramları somutlaştırdığına bir kanıt olarak sunulabilir. Sınıf öğretmenlerinin, pandemi öncesi ve sonrasında teknoloji destekli eğitim uygulamalarını kullanım sınırlılıklarına ilişkin görüşleri, Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6

Pandemi Öncesi-Sonrası teknoloji destekli eğitim uygulamalarının Kullanım Sınırlılıklarına Ait Frekans Dağılımı

| Kategori | Kod | Pandemi Öncesi | Pandemi Sonrası |
|----------|------------|----------------|-----------------|
| | | f | f |
| | Teknolojik | 7 | 7 |

| | | | |
|------------|--|----|----|
| Sınırlılık | Altyapı yetersizliği | | |
| | Sınıf Yönetimi | 3 | 1 |
| | Materyal eksikliği | - | 7 |
| | İnternet Kaynağının Yoğun Kullanılıp Kesinti Yaratması | - | 7 |
| Toplam | | 10 | 21 |

Teknoloji destekli eğitim uygulamalarının kullanım sınırlılıkları, pandemi sonrası dönemde materyal eksikliği ve internet bağlantısındaki kesintiler daha fazla dile getirilmiştir. Bu durum, öğretmenlerin pandemi öncesinde teknoloji destekli eğitim uygulamalarını yeterince kullanmamaları nedeniyle bu eksiklikleri fark etmemiş olmalarıyla açıklanabilir. Görüşme kayıtları, öğretmenlerin pandemi sonrası dönemde artan teknolojik gereksinimlerini ve karşılaştıkları zorlukları net bir şekilde ortaya koymaktadır. Örneğin, sınıf öğretmeni K1 (02.05.23), "İnternet bağlantılarının güçlendirilmesi lazım, sürekli kesintiler oluyor. Sınıfın konumundan dolayı da internet çekmiyor. Mesela sabah saatlerinde yüklenme oluyor, yani internete bağlanamıyorsunuz. Ben de son saatlerde interneti kullanmayı çalışıyorum," diyerek sınırlı bağlantı nedeniyle yaşanan güçlükleri aktarmıştır. Sınıf öğretmeni K2'de (02.05.23), " MEB'in teknolojik altyapısı iyi değil (internet ve veri tabanları sınırlı). Her ne kadar bilgisayar ve projeksiyon olsa da, biz bilgiye ulaşmakta sıkıntı çekiyoruz. Çoğu veri tabanı yasaklı (YouTube vb.). Zaten her sınıfta wifi sıkıntısı var, erişim sorunu oluyor..." şeklinde ifade ederek, teknolojik altyapı eksikliklerinin eğitim sürecinde erişim sorunları yarattığını vurgulamıştır. Bu ifadeler, öğretmenlerin pandemi sonrası dönemde artan teknoloji kullanımına bağlı olarak internet ve altyapı sorunlarını daha yoğun yaşadıklarını göstermektedir. Sınıf öğretmenlerinin, pandemi öncesi ve sonrasında teknoloji destekli eğitim uygulamalarında öğrenci niteliklerine ilişkin görüşleri, Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7

Pandemi Öncesi-Sonrası teknoloji destekli eğitim uygulamalarında Öğrenci Nitelikleri Frekans Dağılımı

| Kategori | Kod | Pandemi Öncesi f | Pandemi Sonrası f |
|---------------------|---------------------------|---------------------|----------------------|
| Öğrenci Nitelikleri | Meraklı | 6 | 7 |
| | Araştırmayı Seven | 5 | 5 |
| | Sorumluluk Sahibi Olma | 1 | - |
| | Bilinçli | 2 | - |
| | Aile denetiminde olma | 3 | 4 |
| | Öğretmen denetiminde olma | - | 4 |
| Toplam | | 17 | 20 |

Teknoloji destekli eğitim uygulamalarında öğrenci nitelikleriyle ilgili öğretmen görüşlerinde pandemi sonrası bazı farklılıklar dikkat çekmektedir. Örneğin pandemi sonrası teknoloji destekli eğitim uygulamalarının öğretmen denetiminde olması görüşünün oluştuğu görülmektedir. Bunun yanında aile denetiminde olma, araştırmayı sevme, meraklı olma gibi niteliklere ilişkin görüşler pandemi sonrası da devam etmektedir. Pandemi sonrası teknoloji destekli eğitim uygulamalarını kullanırken öğretmen denetiminin yer alması, teknoloji destekli eğitim uygulamalarının Pandemi sürecinde kullanılarak amacına uygun olan ve uygun olamayan pek çok videonun öğretmenler tarafından fark edildiği için öğretmenlerin öğrencilere yol göstermek istemeleri olabilir. Bu bağlamda pandemi sonrasına yönelik görüşlerinden yapılan alıntıda sınıf öğretmeni K2 (02.05.23): ‘Öğrenci evde veli kontrolünde öğrenme amacıyla kullanıyorsa, zaman yönetimini de sağlayabiliyorsa bu iyi. Aksi takdirde olumsuz sonuçlar doğabilir.’ şeklinde ifade etmektedir. Ayrıca öğrencinin bilinçli ve sorumluluk sahibi olması gibi niteliklere ilişkin görüşler yerini aile ve öğretmen denetimine bırakmış gibi görünmektedir. Bunun nedeni; Pandemi sonrası eğitimin büyük ölçüde çevrim içi platformlara taşınması ve bu süreçte öğrencilerin fiziksel sınıf ortamından uzaklaşarak öğretmenler ile yüz yüze etkileşimin azalıp öğrenme süreçlerindeki bireysel sorumluluklarını azaltması olabilir. Sınıf öğretmenlerinin, Pandemi öncesi ve sonrasında teknoloji destekli eğitim uygulamalarını kullanmada öğretmen niteliklerine ilişkin görüşleri, Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8

Pandemi Öncesi-Sonrası teknoloji destekli eğitim uygulamalarının Kullanıma İlişkin Öğretmen Nitelikleri Frekans Dağılımı

| Kategori | Kod | Pandemi Öncesi f | Pandemi Sonrası f |
|----------------------|-------------------------------------|---------------------|----------------------|
| Öğretmen Nitelikleri | Sürekli Kendini Geliştiren | 4 | 6 |
| | Yenilikleri Takip Eden | 6 | 7 |
| | Teknoloji Yeterliği Olan Meraklı | 3 - | 3 6 |
| Toplam | | 13 | 22 |

Teknoloji destekli eğitim uygulamalarının kullanımına ilişkin öğretmen nitelikleri incelendiğinde, pandemi öncesi ve sonrası dönemler arasında pandemi sonrası dönemde, öğretmenlerde kendini geliştirme sıklığının arttığı gözlemlenmiştir. Bu durumu destekleyen görüşme kayıtlarında, sınıf öğretmeni K1'in (02.05.23), "Araştıracak ve sürekli yeniliklere açık olacak... Belli bir yaşa geldim, yeterince tecrübeliyim dememeli. Eğer başarılı olmak istiyorsan sürekli çaba göstermen gerekli..." ifadesi, öğretmenlerin gelişime açık olma gerekliliğine dikkat çekmektedir. Benzer şekilde, sınıf öğretmeni K3 (02.05.23), "Merak etmeli, yeniliklere açık olmalı, kendini sürekli geliştirmeli. Özellikle teknolojiye olumsuz bakmamalı, diretmemeli," diyerek, teknolojiye uyum sağlamanın ve sürekli gelişimin önemini vurgulamıştır. Sınıf öğretmeni K5'de (02.05.23) "Yeni gelişmelere karşı meraklı olmalı, ilgiyle takip etmeli. Sabit düşünceli olmamalı, yeni gelişimlere açık olmalı," şeklindeki ifadesiyle, öğretmenlerin yenilikçi bir bakış açısına sahip olmasının ve sosyal alanlarda aktif olmasının önemine işaret etmiştir. Bu ifadeler, öğretmenlerin teknoloji destekli eğitim uygulamalarını etkili kullanmada yeniliklere açık olmanın ve sürekli gelişim göstermenin önemini benimsediklerini ortaya koymaktadır. Sınıf öğretmenlerinin, Pandemi öncesi ve sonrasında teknoloji destekli eğitim uygulamalarının kullanımında konu dağılımına ait görüşleri, Tablo 9'da sunulmuştur.

Pandemi öncesinde de sonrasında da belirli bir konu önceliği olmaksızın teknolojinin kullanıldığı, ancak pandemi sonrası bazı konulardaki teknoloji kullanım sıklığının bir miktar arttığı gözlemlenmiştir (Tablo 9).

Tablo 9

Pandemi Öncesi-Sonrası teknoloji destekli eğitim uygulamalarının Kullanımında Konu Dağılımına Ait Frekans Dağılımı

| Kategori | Kod | Pandemi Öncesi f | Pandemi Sonrası f |
|----------|--------------------|---------------------|----------------------|
| Üniteler | Işık | 1 | 1 |
| | Gezenimiz ve Dünya | 6 | 6 |
| | Canlılar Dünyası | 2 | 7 |
| | Elektrik | 3 | - |
| | Madde ve Değişim | 3 | 7 |
| Toplam | | 15 | 21 |

Bu durumu destekler nitelikte, sınıf öğretmeni K4 'ün (02.05.23) "Aslında hep kullanmaya özen gösteriyorum... Canlılar dünyası ve madde ve değişim ünitesinde daha çok kullanıyorum" şeklindeki ifadesi, teknoloji destekli eğitim uygulamalarının farklı konu alanlarında da düzenli olarak kullanıldığını ve özellikle bazı konularda daha yoğun bir şekilde tercih edildiğini ortaya koymaktadır. Sınıf öğretmenlerinin, pandemi öncesi ve sonrasında teknoloji destekli eğitim uygulamaları kullanımının öğretim programındaki kazanımlarına uygunluk durumuna ilişkin görüşleri, Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10

Pandemi-Sonrası Öncesi teknoloji destekli eğitim uygulamaları Kullanımının öğretim programındaki kazanımlara uygunluk durumu

| Kategori | Kod | Pandemi Öncesi f | Pandemi Sonrası f |
|---|----------------|---------------------|----------------------|
| Öğretim programındaki kazanımlara uygunluk durumu | Uygundur | 7 | 7 |
| | Uygun Değildir | - | - |
| Toplam | | 7 | 7 |

Teknoloji destekli eğitim uygulamalarının öğretim programındaki kazanımlara uygunluk durumuna yönelik olarak pandemi öncesi ve sonrası dönemlerde kullanım amaçlarında bir farklılık bulunmamaktadır. Görüşme kayıtları incelendiğinde, katılımcı öğretmenlerin hepsi teknolojinin kazanımları desteklemek amacıyla etkili bir şekilde kullanılabileceğini düşünmektedirler. Sınıf öğretmeni K3 (02.05.23), "Fen konuları hayatın içinden. Biz bunu görsellerle desteklediğimizde çocuk, gerçek yaşamla bağlantı kurup bunu yorumluyor. Kazanımları rahatlıkla teknolojiyi

kullanarak anlatabiliyoruz..." ifadesiyle, teknoloji destekli eğitim uygulamalarının konuları somutlaştırmada ve kazanımlara ulaşmada sağladığı katkıyı vurgulamıştır. Benzer şekilde, sınıf öğretmeni K4 (02.05.23), "Öğretim programında kazanımlar hem teknoloji kullanımına hem de deney kullanımına uygun. İstedığımız tekniği teknoloji ile destekleyerek kullanabiliyoruz..." diyerek, teknoloji destekli öğretimin kazanımlara ulaşmada sağladığı esnekliği ve uyumu dile getirmiştir. Bu ifadeler, teknoloji destekli eğitim uygulamalarının program kazanımlarını destekleyici bir araç olarak etkili şekilde kullanılabilmesini göstermektedir. Pandemi öncesi ve sonrasında teknoloji destekli eğitim uygulamaları kullanımına yönelik önerilerine ait dağılım, Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11

Pandemi Öncesi-Sonrası teknoloji destekli eğitim uygulamalarının Kullanımına yönelik Önerilere Ait Frekans Dağılımı

| Kategori | Kod | Pandemi Öncesi f | Pandemi Sonrası f | |
|----------|---|---------------------|----------------------|----|
| Öneriler | Veri Tabanları Güçlendirilmeli | 5 | 7 | |
| | Okullara Bilgisayar Desteği Sağlanmalı | 4 | 5 | |
| | Youtube Erişiminin Sağlanması | 7 | 7 | |
| | Öğretmenler Yeniliğe Açık Olup Teknolojiyi Takip Etmeli | 3 | 3 | |
| | MEB ücretsiz olarak donanımlı yazılımlar geliştirmeli | 2 | 2 | |
| | Akıllı Tahta Kurulumu Yapılmalı | - | 7 | |
| | Hizmet İçi Eğitim Uygulamalı olmalı | 2 | 6 | |
| | Öğretmenler de yazılım geliştirmek için desteklenmeli | - | 4 | |
| | Toplam | | 23 | 41 |

Tablo 11 incelendiğinde pandemi sonrasında, akıllı tahta kurulumu, uygulamalı hizmet içi eğitim ve öğretmenlerin yazılım geliştirme yetkinliklerinin artan bir sıklıkla vurgulandığı gözlenmiştir. Pandemi öncesinde akıllı tahta kurulumu öncelikli bir ihtiyaç olarak görülmezken, pandemi sonrasında bu ihtiyacın daha fazla dile getirilmesi, öğretim sürecinde teknolojinin artan rolüne ve

teknolojinin eğitime entegre edilmesine duyulan isteğe işaret etmektedir. Bu bağlamda, öğretmenler ihtiyaç duydukları teknolojiye erişim eksikliğini şu şekilde dile getirmiştir: Sınıf öğretmeni K3, akıllı tahtanın olmaması nedeniyle projeksiyon ve bilgisayar kullanmak zorunda kaldığını ve çoğunlukla bilgisayarların veliler veya öğretmenler tarafından temin edildiğini belirterek, "Akıllı tahta bu yüzden olmalı" ifadesini kullanmıştır (02.05.23). Sınıf öğretmeni K5 (02.05.23), "Her sınıfa ya bir bilgisayar ya da akıllı tahta olmalı. Akıllı tahtamız hala yok," diyerek teknoloji eksikliğini eğitimdeki etkisine dikkat çekmiştir. Benzer şekilde, sınıf öğretmeni K6 (02.05.23), "MEB teknolojik açıdan sınıfları donatmalı, her sınıfta ya akıllı tahta ya da bilgisayar olmalı," diyerek sınıfların teknolojik olarak donatılmasının önemini vurgulamıştır. Bu ifadeler, öğretmenlerin daha etkili bir öğretim ortamı için teknolojik donanımına duyduğu gereksinimi net bir şekilde ortaya koymaktadır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmanın ilk aşamasında; Pandemi öncesi sınıf öğretmenlerinin, fen bilimleri dersinde teknoloji destekli eğitim uygulamalarını kullanma durumları ortaya çıkarılmıştır. Bir sonraki aşamada ise; Pandemi sonrası yine aynı sınıf öğretmenlerinin, fen bilimleri dersinde teknoloji destekli eğitim uygulamalarını kullanma durumlarının nasıl olduğu belirlenmiştir. Böylece çalışmada; sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersinde teknoloji destekli eğitim uygulamalarını nasıl kullandıkları ve kullanma durumlarının Pandemi öncesi ve sonrası dönemde değişimi ortaya konulmuştur.

Bulgular doğrultusunda araştırmaya katılan öğretmenlerin büyük çoğunluğu fen bilimleri dersinde bilgisayar uygulamalarını ve interaktif öğretim materyallerini sıklıkla kullanmaktadırlar. Öğretmenler fen bilimleri dersini işlerken, görsel işitsel araçlar (Akıllı tahta, Video, Bilgisayar) ile sunum araçlarını (Bilgisayar, Slayt, Projeksiyon, Tepegöz gibi) kullanmaya çalıştıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin büyük bir kısmının teknolojik gelişmeleri takip ettikleri ve bu gelişmelerden yararlandıkları söylenebilir. Teknoloji destekli eğitim uygulamalarını kullanmada öğretmenlerin yaşadığı en büyük sınırlık gerekli materyal ve veri tabanı ihtiyacıdır.

Bu çalışmaya katılan sınıf öğretmenleri, teknoloji destekli eğitim uygulamalarının kullanımında altyapı eksikliklerini hem pandemi öncesi hem de pandemi sonrası dönemde önemli bir engel

olarak vurgulamışlardır. Öğretmenler, özellikle materyal, bilgisayar, akıllı tahta ve internet altyapısı yetersizliklerinin teknolojiyi etkin kullanma süreçlerini zorlaştırdığını belirtmişlerdir. Bu sonuçlar, Domaç, Neccar ve Tüfekçi (2022) ile Yunus, Yıldırım ve Kalaycı (2021) örtüşmektedir; onların çalışmalarında da öğretmenlerin altyapı eksiklikleri nedeniyle teknoloji destekli eğitim uygulamalarını verimli kullanamadıkları ve sınıf yönetimi ile etkileşimde sorunlar yaşadığı belirtilmiştir. Pandemi dönemi, öğretmenlerin teknolojiye olan bağımlılığını artırmış, ancak öğretmenler pandemi öncesi ve sonrası süreçlerde de teknoloji destekli eğitim uygulamalarına ihtiyaç duyduklarını ifade ederek bu konuda farkındalık ve bilince sahip olduklarını göstermiştir. Avcı (2022) ve Ayaz (2021)'in çalışmalarında öğretmenlerin, teknolojik araçlara erişim sorunlarına rağmen teknolojinin eğitime entegrasyonunun önemini vurguladıkları ve teknolojiyi etkili kullanma gerekliliğine işaret ettikleri görülmektedir.

Katılımcı öğretmenlerin YouTube, Morpa Kampüs ve EBA gibi dijital platformları kullanırken yaşadıkları teknik aksaklıklar ve altyapı sorunları, literatürdeki diğer çalışmalarla da uyumludur. Örneğin, Doğan ve Koçak (2020) çalışmasında öğretmen ve öğrencilerin EBA platformunu kullanırken altyapı eksikliklerinden kaynaklanan zorluklarla karşılaştığı belirtilmiştir. Başaran, Doğan, Karaoğlu ve Şahin (2020) de uzaktan eğitim sürecinde teknolojik uygulamaların kullanımında yaşanan teknik aksaklıklar ve materyal eksikliklerinin öğretmenlerin verimliliğini olumsuz etkilediğini bulmuşlardır. Bu benzerlikler, altyapı ve materyal eksikliklerinin teknoloji destekli eğitim uygulamalarını etkin kullanmada önemli bir sınırlayıcı etken olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu çalışmaya katılan öğretmenler, hem pandemi öncesi hem de pandemi sonrası süreçte en çok bilgisayar ve projeksiyon gibi teknoloji desteklerini kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu durum, özellikle akıllı tahta altyapısının henüz yeterince yaygın olmaması ile açıklanabilir ve Kuzgun ve Özdiç (2017)'in bulguları ile uyum göstermektedir. Akıllı tahta alt yapısı gibi teknolojik gereçler ile ilgili alt yapı eksikliğinin, öğretmenlerin sınıf yönetimi ve etkileşim süreçlerinde yaşadıkları zorlukların kaynaklarından biri olarak belirtilmesi de bulguyu destekleyen bir faktördür (Domaç, Neccar & Tüfekçi, 2022).

Katılımcı öğretmenler, Pandemi öncesi ve sonrası süreçte teknoloji destekli eğitim uygulamalarını kullanabilmek için hizmet içi eğitimin gerekli olduğunu vurgulamışlardır. Pandemi döneminin eğitime getirdiği değişimlerle birlikte, öğretmenlerin teknolojiye olan bağımlılığı artmıştır.

Öğretmenlerin pandemi döneminde öğretim teknolojilerine sıkça başvurduklarını ifade etmeleri, onların bu teknolojilerin eğitimdeki değerini ve önemini farkında olduklarını göstermektedir. Avcı (2022) ve Ayaz (2021) tarafından yapılan çalışmalarda da benzer şekilde, öğretmenlerin teknolojik araçları etkili kullanma konusundaki bilinç ve farkındalıklarının arttığı görülmüştür. Bu farkındalığa rağmen, öğretmenlerin teknoloji destekli eğitim uygulamalarını daha etkili kullanabilmeleri için hizmet içi eğitim ihtiyacı vurgusu yapmaları, fen öğretiminde teknolojiyi daha verimli kullanma arzularını göstermektedir. Yıldırım (2020) da benzer şekilde, öğretmenlerin teknoloji ve çevrimiçi eğitim becerilerinin artırılması amacıyla hizmet içi eğitimin önemini vurgulamıştır. Pandemi sonrası dönemde hizmet içi eğitim gereksiniminin devam etmesi, öğretmenlerin hem dijital araçları etkin kullanma becerilerini geliştirme ihtiyacına hem de bu becerilerin sürdürülebilirliğine olan gereksinimi ortaya koymaktadır.

Araştırmaya katılan öğretmenler, öğrencilerin okul dışında teknoloji destekli eğitim uygulamalarını kullanırken aile denetiminde olmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Bu bulgu, Bozkurt (2020)'un, dijital teknolojilerin kullanımı sürecinde velilerin öğrencilere destek vermesi gerektiğine dair bulgularıyla uyumludur. Çalışmanın sonuçları, öğretmenlerin güncel teknoloji destekli eğitim uygulamalarına erişimde ve kullanımda önemli sınırlılıklar yaşadığını ortaya koymaktadır. Katılımcıların bir kısmı teknolojik araç-gereç eksikliklerinden ve imkanların yetersizliğinden bahsederken, diğer bir kısmı bilişim teknolojilerini kullanma becerilerindeki eksiklikleri dile getirmiştir. Özellikle pandemi sonrasında bu ihtiyaçların daha da belirgin hale geldiği söylenebilir, çünkü pandemi süreci, teknoloji destekli eğitim uygulamalarına olan gereksinimi daha fazla ortaya çıkarmıştır. Bu bağlamda, öğretmenlerin güncel teknolojik gelişmeleri takip etmesini sağlamak ve teknoloji destekli eğitim uygulamalarına daha etkin ve sürdürülebilir olarak kullanmaları için onları desteklemek önemlidir. Öğretmenlerin bu alandaki ihtiyaçlarını gidermek ve teknolojiyi daha erişilebilir hale getirmek, öğrencilerin öğrenme ortamlarını zenginleştirecek, bilgiye ulaşmalarını kolaylaştıracaktır. Bu sayede, öğrenciler araştırma yaparak yeni öğrendikleri bilgileri önceden sahip oldukları bilgilerle ilişkilendirerek yapılandırabilir ve böylece kalıcı öğrenme daha etkili bir şekilde gerçekleşebilir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda şu öneriler sunulabilir:

- Öğretmenlere, teknolojik gelişmeler doğrultusunda yeni teknolojilerin kullanımı, sanal laboratuvarların fen öğretimine entegre edilmesi, dijital görsel ve işitsel araçların kullanımı, bilişim araçlarının kullanımı ile ilgili uygulamalı hizmet içi eğitimler verilebilir.
- Öğretmenlerin dünyadaki teknolojik gelişmeleri yakından takip edebilmeleri için alanlarıyla ilgili süreli yayınlardan haberdar olabilmeleri ve bu yayınlara ulaşabilmeleri kolaylaştırılabilir.
- Okulların teknolojik altyapısı güçlendirmelidir.
- Eğitim-öğretim sürecinde öğretmen ve öğrencilerin maksimum düzeyde teknoloji destekli eğitim uygulamalarından yararlanması için bilgisayar, veri tabanı ve ücretsiz yazılım imkânları arttırılmalıdır.
- Zararlı siteler okul bilgisayarlarında engellenebilir. Fakat en fazla video ve görsel içeriğin YouTube 'da bulunması nedeniyle öğretmenlerin YouTube videolarını öğretim amaçlı kullanmaları konusunda engelleri kaldırıcı ve erişimi kolaylaştırıcı tedbirler alınmalıdır.

Kaynakça

- Akgündüz, D. ve Akınoğlu, O. (2017). The impact of blended learning and social media-supported learning on the academic success and motivation of the students in science education. *Education & Science / Eğitim ve Bilim*, 42(191), 69-90. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2017.6444>.
- Akpınar, B., Turan, M. ve Gözler, A. Birleştirilmiş Sınıflarda Görev Yapan Sınıf Öğretmenlerinin Yeni İlköğretim Müfredatına İlişkin Görüş ve Önerileri, *Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi*, 14-16 Nisan, Gazi Üniversitesi, Ankara, 2006.
- Aksoy, H.H., (2005), "Medya ve Bilgisayar Teknolojilerinin Eğitimde Kullanımının Etkileri Üzerine Eleştirel Görüşler: Orwell ve Huxley'in Gelecek Tasarımları Çerçevesinde Bir Değerlendirme", *Eğitim Bilim Toplum*, 11, ss.54-67
- Alpago, H., & Oduncu Alpago, D. (2020). Korona Virüs Ve Sosyoekonomik Sonuçlar. *Ibad Sosyal Bilimler Dergisi*(8), 99-114.

- Altıok, S. (2018). Yüz yüze öğretim süreçleri ve ders uygulamalarına yönelik öğretim elemanı ve öğrenci görüşlerinin karşılaştırılması. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 223-240.
- Aşkar, P. & Umay, A. (2001). İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin bilgisayarla ilgili öz-yeterlik algısı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21. 1-8.
- Ayaz, E. (2021). İlkokul fen bilimleri dersinin pandemi dönemi uzaktan eğitimine ilişkin öğretmen ve ebeveyn görüşlerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 298-342. <https://doi.org/10.19171/uefad.815664>
- Avcı, F. (2023). Türkiye’de pandemi sürecinde uzaktan eğitimi konu alan bilimsel araştırmaların değerlendirilmesi, *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(1), 401-430.
- Başaran, M., Doğan, E., Karaoğlu, E., ve Şahin, E (2020). Koronavirüs (Covid-19) pandemi sürecinin getirisi olan uzaktan eğitimin etkililiği üzerine bir çalışma. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi* 2020, 5(2), 368-397.
- Bozkurt, A. (2020). Koronavirüs (covid-19) pandemi süreci ve pandemi sonrası dünyada eğitime yönelik değerlendirmeler: Yeni normal ve yeni eğitim paradigması. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 112-142.
- Burgess, S., & Sievertsen, H. H. (2020). Schools, skills, and learning: the impact of Covid-19 on education. <https://Voxeu.Org/Article/Impact-Covid-19education>
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı - İstatistik, Araştırma Deseni, Spss Uygulamaları ve Yorum* (15. Baskı). Ankara: Pegem Akademi
- Can, E. (2020). Coronavirüs (covid-19) pandemisi ve pedagojik yansımaları: Türkiye’de açık ve uzaktan eğitim uygulamaları. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*. 6(2), 11-153.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning* (4th ed.). Wiley.
- Creswell, J. (2016). *Nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Çepni, S. (2014). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.

- Çırak, S. (2017). Bir harmanlanmış öğrenme deneyimi. *İlköğretim Online*, 16(2), 860–886.
- Çiftçi, S., Taşkaya, S. M., & Alemdar, M. (2013). Sınıf öğretmenlerinin FATİH projesine ilişkin görüşleri. *İlköğretim Online*, 12(1), 227–240.
- Daniel, S. J. (2020). Education and the COVID-19 pandemic. *Prospects*, 49(1–2), 91–96. <https://doi.org/10.1007/s11125-020-09464-3>
- Dinmore, S. (2019). Beyond Lecture Capture: Creating Digital Video Content For Online Learning – A Case Study. *Journal Of University Teaching & Learning Practice*, 16(1). <https://doi.org/10.53761/1.16.1.7>
- Doğan, S. ve Koçak, E. (2020). EBA sistemi bağlamında uzaktan eğitim faaliyetleri üzerine bir inceleme. *Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(14), 111-124.
- Doğan, Y. ve Yılmaz, M. (2012). Fen ve Teknoloji Dersinde Öğretim Teknolojilerinin Kullanımı ve İlgili Faktörlerin İncelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, Cilt: 2 Sayı: 2, 107 – 121.
- Domaç, G. G., Neccar, D., & Tüfekci, A. (2022). Koronavirüs (COVID-19) salgını sürecinde uzaktan eğitimin fen bilimleri öğretmenlerinin mesleklerine yansımaları. *Nitel Sosyal Bilimler*, 4(1), 59–77. <https://doi.org/10.47105/nsb.1117062>
- Donkor, F. (2011). Assessment of learner acceptance and satisfaction with video-based instructional materials for teaching practical skills at a distance. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(5), 74–92.
- Driscoll, M. (2002). Blended learning: Let's get beyond the hype. *Learning and Training Innovations Newslines*. <http://www.ltimagazine.com/ltimagazine/article/articleDetail.jsp?id=11755>
- Erdoğan, M. (2005). Yeni geliştirilen beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi müfredatı: Pilot uygulama yansımaları. *Eğitimde Yansımalar: VIII Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu*, Kayseri, Türkiye: Erciyes Üniversitesi Sabancı Kültür Sitesi.
- Ermiş, K. (2020). Eğitsel videolarla desteklenen harmanlanmış öğretim tasarımının öğretmen adaylarının derse yönelik güdülenmelerine etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi.

- Fidalgo, P., Thormann, J., Kulyk, O., & Lencastre, J. A. (2020). Students' perceptions on distance education: A multinational study. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), Article 18. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00194-2>
- Gall, M. D., Borg, W. R., & Gall, J. P. (1996). *Education research: An introduction* (6th ed.). Longman Publishers.
- Gelen, N. (2006). Beyazıt pilot ilkokulları müfettiş, yönetici, I. kademe öğretmenleri ve öğrencilerinin eski ve yeni ilkokul programları hakkındaki görüşlerinin karşılaştırılması: Hatay örneği. *XV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, Muğla, Türkiye: Muğla Üniversitesi.
- Gewin, V. (2020). Five tips for moving teaching online as COVID-19 takes hold. *Nature*, 580(7802), 295–296. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-01081>
- Graham, C. R., Henrie, C. R., & Gibbons, A. S. (2014). Developing models and theory for blended learning research. In A. G. Picciano, C. D. Dziuban, & C. R. Graham (Eds.), *Blended learning: Research perspectives* (Vol. 2, pp. 13–33). Routledge.
- Güler, A., Halıcioğlu, B., & Taşgın, S. (2015). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma* (2nd ed.). Seçkin Yayıncılık.
- İpekli, N., & Titrek, O. (2022). Öğretmenlerin COVID-19 pandemisi öncesi ve sonrasındaki uzaktan eğitime yönelik tutumlarının incelenmesi (Sakarya ili örneği). *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 29–49.
- Januszewski, A., & Molenda, M. (2008). *Educational technology: A definition with commentary*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Katz, A., & Kim, J. H. Y. (2016). Teaching strategies and tactics in K-12 blended education: The flipped classroom model. In *Blended learning: Concepts, methodologies, tools, and applications* (pp. 222–238). IGI Global.
- Korumaz, K. (2018). Dördüncü sınıf öğrencilerinin kavram yanılgılarının giderilmesine ve kavramsal anlamalarına farklı bütünleşik yöntemlerin etkileri. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi.

- Korur, F., Toker, S., & Eryılmaz, A. (2016). Effects of the integrated online advance organizer teaching materials on students' science achievement and attitude. *Journal of Science Education and Technology*, 25, 628–640. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9623-0>
- Kuzgun, H., & Özdiñ, F. (2017). Okul öncesi eğitimde teknoloji kullanımına yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(ERTE Özel Sayısı), 83–102.
- Lederman, N. G. (2004). Syntax of nature of science within inquiry and science instruction. In L. B. Flick & N. G. Lederman (Eds.), *Scientific inquiry and nature of science* (pp. 301–317). Kluwer Academic Publishers.
- McMillan, J. H. (2000). *Educational research: Fundamentals for the consumer*. Addison Wesley Longman Inc.
- Özdoğan, A. Ç., & Berkant, H. G. (2020). COVID-19 pandemi dönemindeki uzaktan eğitime ilişkin paydaş görüşlerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(1), 13–43.
- Seels, B., & Richey, R. C. (1994). *Instructional technology: The definition and domains of the field*. Association for Educational Communications and Technology.
- Serçemeli, M., & Kurnaz, E. (2020). COVID-19 pandemi döneminde öğrencilerin uzaktan eğitim ve uzaktan muhasebe eğitimine yönelik bakış açıları üzerine bir araştırma. *Uluslararası Sosyal Bilimler Akademik Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 40–53.
- Şad, S. N., & Özhan, U. (2012). Honeymoon with IWBS: A qualitative insight in primary students' views on instruction with interactive whiteboard. *Computers & Education*, 59(4), 1184–1191. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.05.010>
- Uşun, S. (2004). *Bilgisayar destekli öğretimin temelleri* (2nd ed.). Nobel Yayın Dağıtım.
- Yalçın, Y., & Ursavaş, Ö. F. (2021). Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi bölümü öğrencilerinin öğretim tasarımı yeterliklerinin incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 11(1), 65–92. <https://doi.org/10.17943/etku.752853>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayınları.
- Yıldırım, K. (2020). İstisnai bir uzaktan eğitim öğretim deneyiminin öğrettikleri. *Alanyazın Eğitim Bilimleri Eleştirel İnceleme Dergisi*, 1(1), 7–19.

Yin, R. K. (1994). *Case study research: Design and methods*. Sage.

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

Zeytinli, F., & Ekici, G. (2022). Eğitim teknolojisi kavramıyla ilgili ortaokul öğretmenlerinin zihinsel modelleri. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi (TAY Journal)*, 6(1), 99–121.

Extended Abstract

Introduction

The pandemic (Covid-19 pandemic) that began impacting the world in 2020 has been one of the significant crises faced by humanity. The remote education implemented during the pandemic was an unfamiliar situation for students, affecting both their social lives and the educational process. Various teaching methods were delivered via remote education, which had not been tested in this format before. In this process, student evaluations were conducted using different methods, leading to certain uncertainties. Consequently, this period brought about considerable confusion in education (Burgess and Sievertsen, 2020). Despite these challenges, remote education and online learning technologies facilitated information access and dissemination during the pandemic, thus contributing to the transition and delivery of education in digital environments (Fidalgo, Thormann, Kulyk, and Lencastre, 2020).

The environment in which the educational process occurs is crucial for enhancing the quality and standards of education. In this process, teachers must diversify the educational environment to engage students' various senses according to their interests and needs (Clark and Mayer, 2016). The relevant literature highlights the benefits of integrating technological tools and devices into the teaching process to achieve this (Clark and Mayer, 2016; Katz and Kim, 2016).

One of the professional competencies for teachers is the productive and creative integration of technology into their lessons (Şad and Özhan, 2012). Given the importance of computer-based technologies, it is essential for teachers to have high self-efficacy beliefs in utilizing technology-supported educational applications within the educational process (Aşkar and Umay, 2001). Therefore, examining how elementary school teachers use technology-supported educational

applications in science lessons becomes crucial. This study aims to describe the use of technology-supported educational applications in science lessons by elementary teachers before and after the pandemic, guided by the following research questions:

- How did elementary school teachers use technology-supported educational applications in science lessons before the pandemic?
- How did elementary school teachers use technology-supported educational applications in science lessons after the pandemic?

Purpose

This study aims to describe the use of technology-supported educational applications in science lessons by elementary teachers before and after the pandemic.

Method

Since a specific situation was examined in depth, a case study design, one of the qualitative research methods, was used in this study. Case studies allow for a detailed examination of a subject, enabling the analysis of relationships among data to explain cause-effect relationships (Çepni, 2014). In this context, technology-supported educational applications integration into science lessons was considered the core case, which was examined holistically. Criterion sampling, a purposive sampling method, was used to select the study group. Given the specific case study focus, it was appropriate to define “the case” as teachers selected based on specific criteria. In this study, the criteria for selecting participants were being an elementary school teacher, teaching third or fourth grade, applying digital technologies in education, and working in a school with sufficient technological infrastructure. Consequently, teachers working in elementary schools in the Konyaaltı district of Antalya were invited to participate, and seven elementary school teachers who met the study criteria and responded voluntarily were selected. Data were collected using a semi-structured interview form developed by the researcher, and findings obtained from the interviews were analyzed through content analysis.

Findings

Based on the interview questions posed to participants, teachers’ views on their ability to use technology-supported educational applications in science lessons were coded. Each category and

its associated codes were summarized in tables, revealing nine categories and 44 codes across the pre- and post-pandemic periods.

Discussion, Conclusion, and Recommendations

In the initial phase of this study, the pre-pandemic use of technology-supported educational applications in science lessons by elementary teachers was identified. In the subsequent phase, the post-pandemic use of technology-supported educational applications by the same teachers was examined. Consequently, the study demonstrated how teachers used technology-supported educational applications in science lessons and how their use changed from the pre- to the post-pandemic period.

According to the findings, the majority of teachers frequently used computer applications and interactive instructional materials in science lessons. Teachers reported using visual-auditory tools (e.g., smartboards, videos, computers) and presentation tools (e.g., computers, slides, projectors, overhead projectors) during science lessons. It can be said that most teachers stay informed about technological developments and benefit from them. The primary limitation experienced by teachers in using technology-supported educational applications was the lack of necessary materials and databases.

All participating teachers indicated that inadequate infrastructure was a significant limitation in using technology-supported educational applications , both before and after the pandemic. Teachers identified this issue as a lack of materials, such as computers, smartboards, and internet infrastructure.

Teachers mentioned that they mostly used computers and projectors as technology-supported educational applications both before and after the pandemic. They also expressed the opinion that students should be under parental supervision when using technology-supported educational applications outside of school. Based on the findings, the following recommendations are offered:

- Practical in-service training could be provided to teachers on the use of information technology tools.
- Teachers could be given access to periodicals related to their fields to stay informed about technological advancements globally.
- Schools' technological infrastructure should be strengthened.

- Opportunities for computer access, databases, and free software should be increased to maximize the use of technology-supported educational applications by teachers and students during the educational process.
- Harmful websites could be blocked on school computers; however, since most video and visual content is found on YouTube, measures should be taken to facilitate access to YouTube for instructional purposes by removing usage barriers.