

FEN BİLİMLERİ DERSLERİNDE HİBRİT EĞİTİM KAPSAMINDA AKTİF ÖĞRENME ARACI OLARAK TEKNOLOJİNİN KULLANIMI

THE USE OF TECHNOLOGY AS AN ACTIVE LEARNING TOOL IN THE SCOPE OF HYBRID EDUCATION IN SCIENCE COURSES

Ahmet KUMAŞ¹

ÖZ: Salgın, engellilik ve pandemi gibi durumlarda yüz yüze eğitimden uzak kalan öğrenciler öğretim sürecinde dezavantajlı duruma düşebilmektedirler. Bu çalışmanın temel amacı, Covid-19 hibrit eğitim sürecinde fizik, kimya, biyoloji ve fen bilimleri derslerinde aktif öğretim aracı olarak teknolojinin kullanılma yeterliliklerinin belirlenmesidir. Araştırmada nitel araştırma yöntemi kapsamında tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma, sınıflarında hibrit eğitimi uygulayan amaçlı örneklem kapsamında Trabzon ve Uşak il ve ilçelerinde ortaokul ve liselerde görev yapan 57 öğretmen ve 44 öğrenci ile yürütülmüştür. Yarı yapılandırılmış görüşme formu ve yapılandırılmış gözlem formu yardımı ile veriler elde edilmiş, görüşme bulguları içerik analizi ile gözlem bulguları betimsel analiz ile değerlendirilmiştir. Türkiye’de akıllı tahta teknolojisinin 2012 yılından beri kullanımından dolayı Covid-19 sürecinde teknoloji destekli aktif öğrenme öğretmen ve öğrenciler tarafından etkin olarak yürütülmüştür. Hibrit eğitim sürecinde teknoloji destekli öğretim uygulamalarının okullarda ders içinde en yoğun; simülasyon, ölçme-değerlendirme ve ders anlatım süreçlerinde kullanılması teknolojik hazır bulunuşluğun Covid-19 öncesinde ileri düzeylerde olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çevrimiçi eğitim uygulamalarının etkililiğinin ilerleyen süreçlerde tüm eğitim ortamlarında giderek artacağı dikkate alındığında, tüm öğretmenlere yönelik teknoloji destekli hizmet içi eğitimlerin sunulması faydalı olacaktır.

ABSTRACT: Students who stay away from face-to-face education in situations such as epidemics, disability, and pandemics may be disadvantaged in the teaching process. The main purpose of this study is to determine the competence of using technology as an active teaching tool in physics, chemistry, biology, and science courses in the Covid-19 hybrid education process. In the research, a survey model was used within the scope of the qualitative research method. The research was carried out with 57 teachers and 44 students working in secondary and high schools in Trabzon and Uşak provinces and districts, within the scope of purposeful sampling that applies hybrid education in their classrooms. Data were obtained with the help of a semi-structured interview form and structured observation form, interview findings were evaluated with content analysis, and observation findings were evaluated with descriptive analysis. Due to the use of smart board technology in Turkey since 2017, technology-supported active learning has been carried out effectively by teachers and students during the Covid-19 process. In the hybrid education process, technology-supported teaching practices are the most intense in the course at schools; it is thought that the technological readiness to be used in simulation, measurement-evaluation, and lecture processes is due to the advanced level of technological readiness before Covid-19. Considering that the effectiveness of online education applications will gradually increase in all educational environments in the future, it would be beneficial to offer technology-supported in-service pieces of training for all teachers.

Anahtar sözcükler: Aktif öğrenme, fen eğitimi, hibrit eğitim, teknoloji destekli öğrenme

Keywords: Active learning, science education, hybrid education, technology-supported learning

Bu makaleye atf vermek için:

Kumaş, A. (2023). Fen bilimleri derslerinde hibrit eğitim kapsamında aktif öğrenme aracı olarak teknolojinin kullanımı, *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(2), 943-961.

Cite this article as:

Kumaş, A. (2023). The use of technology as an active learning tool in the scope of hybrid education in science courses. *Trakya Journal of Education*, 13(2), 943-961.

¹ Dr. Öğretim Üyesi, Uşak Üniversitesi, Uşak/Türkiye, e-posta: ahmetkumas_61@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-2898-9477

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

As Covid-19 started to make its impact felt deeply in the field of education as in all areas in the world and in Turkey, preventive measures have been started to be implemented in schools in order to minimize the contagious effect of the epidemic. Considering that the effect of the pandemic will last for a long time all over the world, and the necessity of alternative applications in similar epidemics or extraordinary situations, there is a need for studies to provide equal and qualified teaching practices to all students in such negativities by making use of the teaching activities in the Covid-19 process (Akat & Karataş, 2020). In order to equalize the learning conditions of students who are away from educational environments in adverse conditions such as epidemics and disasters and students who study in a classroom environment, the information presented to both groups should be transformed into an interesting, meaningful, and permanent (Mishra, Gupta & Shree, 2020). In online education, negativities such as interaction with students, monitoring of the student's course and learning physical environment, lack of technological access and absenteeism affect teaching negatively. In addition, hybrid education has started to be implemented in all schools in Turkey in order to eliminate problems such as the inability of students with positive virus tests or close contact to attend the lesson in face-to-face education (YEGITEK, 2021b). In this context, it is planned that hybrid education, which is used as a learning environment in primary, secondary, and high schools as an inevitable practice during the Covid-19 process, will be used as an alternative learning environment for disadvantaged students after Covid-19. Considering that hybrid education environments will be used effectively after the pandemic, it is important to make them qualified for teachers and students. Considering that hybrid education is provided with technological opportunities and this technology is aimed at meeting the learning needs of students under the guidance of teachers, studies on the experience of teachers and students in the effective use of technology within the scope of hybrid education are in line with educational purposes and the necessity of new applications are important. For this reason, the aim of the research is to evaluate the adequacy of using technology as an active learning tool within the scope of hybrid education in science courses from the perspectives of teachers and students in order to contribute to quality teaching practices during and after the Covid-19 process. Considering the purpose of the research, answers were sought to the following questions:

1. In the scope of hybrid education in science courses, which technological teaching practices do teachers use in their fields, and how often?
2. In the scope of hybrid education in science lessons, which technological tools and materials do teachers use and how often?
3. What is the adequacy of using technology as an active learning tool within the scope of hybrid education in science courses?

Method

In the study, survey model was used within the scope of qualitative research method. The research was carried out in secondary schools and high schools in Uşak and Trabzon in the spring term of the 2020-2021 academic year within the scope of purposeful sampling that applies hybrid education in their classrooms. The research sample consists of 101 people, including 28 Science and Technology, 11 Physics, 10 Chemistry, 8 Biology teachers, 21 secondary school students and 23 high school students. The data were obtained with the help of a semi-structured interview form and a structured observation form, previously prepared by experts. In the research, interview opinions of participant teachers and students were evaluated by content analysis. Themes, categories and codes were used for content analysis, and they were shown in tables with frequencies for ease of understanding. By combining the codes with similar content, an easy understanding opportunity is provided for the readers. Descriptive analysis was used to evaluate the observation findings.

Discussion and Conclusion

Technology readiness resulting from the active use of smart boards and smartboard technology in all classrooms in Turkey has provided a significant advantage for teachers and students during the Covid-19 process. In the hybrid education process, technology-supported teaching practices are the most intense in the course at schools; it is thought that the technological readiness to be used in simulation, assessment-

evaluation and lecture processes is due to the advanced level of technological readiness before Covid-19. While the students are assigned by the teachers, applications with technological content that can meet the needs of the Z generation are preferred, taking into account the education, attitude, interest and technological competence of the students. In this context, simulation applications where assessment-evaluation, course repetition and interactive activities can be carried out are equipped with technological equipment that can meet the interests, attitudes and love of students.

Students often shared information, activities, and questions with their teachers and peers outside of the classroom through social media groups and gained in-depth information about the subject and concepts. The students, who were divided into groups in the classrooms by the teachers, continued their group work in extracurricular times and carried out cooperative practices in the science lessons. Instructional technology-supported programs such as Eba simulation, Zoom, Eba live lesson, PhetColorado, Google classroom, Canva and Kioza over Whatsapp, and other social communication networks were frequently used by students in and outside of class hours. The fact that students who attend classes online in hybrid education environments are characterized as disadvantaged groups is due to the limited interaction of these students with their teachers and peers. In this context, while science lessons are taught in in-class environments in hybrid education, within the scope of active learning; Students who attend classes online in roles such as solving life-based problems under the guidance of a teacher, assigning individual responsibilities, online verbal interaction, giving a voice in problem solutions, transforming information into reports, taking an active role in responsibility-sharing, responsibility-sharing during the planning phase, and positive addiction are generally given positive discrimination.

GİRİŞ

Teknolojik araç-gereçlerin son yıllarda toplum yaşamının tüm alanlarında etkin olarak kullanılmaya başlanması ile pek çok sorun ortaya çıkmış, bunun yanında teknolojiyi fırsata dönüştürme çabaları da önem kazanmaya başlamıştır (Cigdemoglu, 2020). Teknolojik araç-gereçlerin etkilediği önemli unsurlardan birisi de eğitim-öğretim ortamlarıdır (Raja ve Nagasubramani, 2018). Fen bilimleri derslerinin kazanımlarında soyut kavramların öğretiminde alternatif uygulamalara yer verilmesi önerilmektedir. Lise düzeyindeki öğrencilerin fen kavramlarını somutlaştırmalarına yönelik en etkili yol, teknoloji destekli öğretim uygulamalarıdır (Demir, Büyük ve Ayşe, 2011; Sevim ve Ayvaci, 2012). Teknoloji destekli öğretim uygulamalarının öğrencilerin tutum, akademik başarı, üretkenlik, akademik doyum ve bilgilerinin kalıcılığı üzerinde etkilerinin ortaya konulduğu çalışmalarda; sınıf ortamında teknolojinin eğitim amaçlı olumlu kullanımına karşın, sınıf ve okul ortamında ders dışı sosyal medya ve amaç dışı farklı kullanım olarak da öğrencilerin yaşam unsuru haline dönüştüğü görülmektedir (Çınar ve Cinisli, 2018; Gökçe ve Saraçoğlu, 2018). Cep telefonu, tablet ve akıllı saat gibi fiziksel olarak küçük teknolojik araç-gereçler okul ortamlarına çok rahat getirilmekte, ders dışı ve ders içi zamanlarda eğitim veya eğitim dışı amaçlarla öğrenciler tarafından kullanılabilir (Gözde ve Erduran, 2018).

Covid-19 salgınının tüm dünya ülkeleri ile birlikte Türkiye'yi de eğitim yönünden derinden etkileyip okulların yüz yüze eğitime ara vermek zorunda kalmaları ile birlikte, Türkiye'de de uzaktan eğitimde önemli adımlar atılmaya başlanmıştır. Uzaktan eğitim kapsamında Eğitim Bilişim Ağı (EBA) TV, EBA canlı ders ve EBA akademik uygulamaları hayata geçirilmiştir (Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü [YEGİTEK], 2020). Bu üç eğitim uygulaması, pandemi kapsamında okulların tatil edilmesi başlangıcı olan 23 Mart 2020 tarihinden, 21 Haziran 2021 tarihine kadar yaklaşık 25 milyar tıklanma, 36 milyona yakın telefon uygulaması yüklenmesi ve 13 bin adet ders yayın videosu ile dünyada en yoğun takip edilen eğitim ortamı olarak ön plana çıkmıştır (YEGİTEK, 2021). Covid-19 sürecinde Türkiye'de uzaktan eğitim uygulamalarında etkin ve hızlı hareket edilmesinde, 2017 yılında tüm okul türlerinde ve sınıflarda EBA kapsamında akıllı tahta uygulamasına geçilmesinin ve teknolojinin ders içerisinde etkin kullanım geçmişinin bulunmasının önemli katkısı olmuştur (Ertuğ, 2020). Pandeminin etkisi azalıp okullarda yüz yüze eğitime geçilmesine rağmen Covid-19 sürecinde tecrübe edilmeye başlanan çerimiçi uygulamalar aynı yoğunlukta kullanılmaya devam edilmiştir (Baran ve Sadık, 2021). Bu durum, eğitimde pandemi sürecinde elde edilen uzaktan eğitim kazanım ve tecrübelerinin pandemi sonrasında da yüz yüze eğitime destek noktasında sağlanmasının gerekliliğini ön plana çıkarmaktadır.

Aktif Öğrenme

Öğrencilerin öğrenme süreçlerine zihinsel veya fiziksel olarak katılım sağlaması aktif öğrenme olarak tanımlanır. Bu sayede öğrencilerin öğrendikleri konu ve kavramları uygulama ve ön bilgileri ile zıtlık oluşturan durumları karşılaştırma olanakları ortaya çıkmaktadır (Felder ve Brent, 2009). Aktif öğrenme aracılığı ile kendi bilgilerini uygulamalar ve etkinlikler yardımı ile yapılandıran öğrenciler, analiz-sentez düzeyinde öğrenme becerisini elde etmiş olurlar (Hsu ve Lin, 2015). Aktif öğrenmede öğretmenin rolü rehberlik ve yönlendiricilik olarak nitelikli öğrenmenin merkezinde yer alır (Wolfe, 2006). Fen bilimleri kapsamında aktif öğrenmenin amacına uygun olarak yürütülebilmesi için öğretmen, öğrencileri işbirlikli gruplar halinde ve etkileşim içerisinde etkinlikler yaparak öğrenmeye teşvik eder. Bu sayede öğrenciler, kendi öğrenme süreçlerini kendileri belirleyerek öğrenmeyi kendi ön hazır bulunuşluk düzeylerine göre şekillendirerek yaşam boyu öğrenme uygulamalarını üst düzey beceriler olarak sergilemiş olurlar (Settles, 1995). Aktif öğrenmenin amacına ulaşabilmesi için öğretim uygulamalarının aşağıdaki içeriklere sahip olması önerilmektedir (Michael, 2006; Özcan, 2019)

1. Etkinlik ve konular aktif öğrenmeyi destekleyecek nitelikte olmalıdır.
2. Öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerine olanak sağlayacak ve öğrenme becerilerini üst düzeylere çıkaracak fırsatları sunacak içeriklerin olması.
3. İşbirlikli gruplarda çalışma olanaklarını sağlayan öğrenme ortamları.
4. Fen bilimleri kapsamındaki farklı disiplinleri bir arada toplayacak, farklı kültürlerdeki öğrenci topluluklarının etkileşimine zemin oluşturmaya cesaretlendirecek etkinliklerin olması.
5. Her öğrencinin kendi şartları içerisinde değerlendirilmesine olanak sağlayan bireysel fırsatların sunulması.
6. Bireysel gelişimi destekleyici ve başarılı sonuçlar elde edildiğinde anlık ve bireysel dönütlerle öğrencilere moral ve pozitif tutum geliştiren ölçme-değerlendirme uygulamaları.
7. Öğrencilerin kendi kendilerini değerlendirmelerine olanak sağlayacak süreç uygulamalarına başvurulması gerekmektedir.

Eğitimde Teknoloji Kullanımı

Günümüzde yenilikçi teknoloji toplum hayatının tüm alanlarında karşımıza çıkmaktadır. Okullarda öğrenim gören öğrenciler de hem bilgi iletişim hem de diğer alanlardaki teknolojileri yakından takip etmekte, yaşamlarının pek çok alanlarında sıklıkla kullanılmaktadırlar (Yager, 1996). Modern teknolojiyi yakından tanıyan ve günlük yaşamda uygulama olanağı bulan öğrenciler, öğrenme hayatlarında da ileri teknolojiyi görmek istemekte ve öğrenme uygulamalarında teknoloji destekli etkileşimli ortamları tercih etmektedirler (Herold, 2016). Bu kapsamda yürütülen araştırmalara göre, yenilikçi teknolojilerin öğrenciler tarafından uygulanması sonucunda, bilgi aktarımında hızlı etkileşimin sağlandığı, öğrencilerin fene karşı tutumlarına, motivasyonlarına ve akademik başarılarına olumlu katkı sağladığı ortaya çıkmaktadır (Vojjı ve Rusek, 2019).

Eğitimde teknoloji kullanımının katkıları dört grupta incelenmektedir. Bunlar; fen öğretim programının bir parçası olması, fen öğretimi sürecine katkı sağlaması, öğrenme amaçlarını uygulama olanağı sağlayacak bir araç olması ve öğretim uygulamaları sağlayacak bir platform haline dönüşmesi olarak sıralanabilir (Edyburn, 2001). Bu dört etken, öğretim faaliyetlerinin yüzyüze etkileşim içerisinde sağlanmasına ek olarak alternatif uygulama seçeneklerini ortaya koyması, öğrencilerin zihinlerinde merak duygusunun öğrenme isteklerini harekete geçirmesi ve kavramların daha iyi öğrenilerek kalıcılığın artırılması fırsatlarını sunmaktadır (Lettl, Herstatt ve Gemuenden, 2006). Ulusal ve uluslararası literatüre göre öğretim ortamlarında; teknoloji erişim eksikliği, kaynak eksikliği, uzman desteği, bedensel hareketsizlik, bağımlılık, psikolojik etkiler ve zaman sıkıntısı teknolojinin eğitim amaçlı kullanımında karşılaşılan önemli problemler olarak karşımıza çıkmaktadır (Batubara, 2021).

Hibrit Eğitim

Uzaktan öğretim ile yüz yüze öğretimin önceden planlanmış amaçlar doğrultusunda birleştirilerek aynı gruplar üzerinde harmanlanması hibrit öğretim uygulaması olarak adlandırılmaktadır (Hwang, 2018). Literatür incelemeleri sonucunda hibrit öğrenme ile ilgili Türkiye ve dünya da farklı uygulamalara başvurulduğu görülmektedir. Hibrit öğretim sürecinde; yüz yüze öğretimdeki eksiklik ve problemler uzaktan öğretim desteği ile uzaktan öğretimde yaşanan problemler ve eksiklikler de yüz yüze öğretim desteği ile giderilmektedir (Chen ve Chiou, 2014). Fen bilimleri öğretiminde sınıf ortamlarında öğretmenler

tarafından gösteri amaçlı uygulanan ve çok zaman alan analogi, simülasyon ve sanal laboratuvar uygulamaları çevrimiçi öğretim yolu ile öğrencilerin aktif katılımı sonucunda daha etkin yürütülebilmektedir (Kumaş ve Kan, 2022; Yıldırım, 2021). Hibrit öğretim uygulamalarında zaman yönetimi ve verimliliği daha etkin sağlanmakta, öğrencilere esnek öğrenme ortamı sunulmaktadır (Chen ve Chiou, 2014).

Hibrit öğrenme ve harmanlanmış öğrenme aynı anlamlarda kullanılmaktadır. Hibrit öğrenmenin öğrencilerin tutum ve motivasyonları üzerine olumlu katkıları, akademik bilginin elde edilmesi ve kalıcılığın sağlanmasındaki etkileri, e-öğrenme ile karşılaştırılması ve öğretmen-öğrenci uygulama yeterlilikleri ile ilgili literatürde çalışmalar bulunmaktadır (Kumaş, 2022; Rutten, Van Joolingen ve Van Der Veen, 2012). Ayrıca, teknoloji destekli hibrit öğrenmenin eğitimde sağladığı pek çok katkılar bulunmaktadır, bunlar; öğretmen ve öğrenciler için öğretim materyallerine erişim kolaylığı, öğrenme ortamlarının esnekliği, etkileşim zamanı ve ortamının esnek olması, zaman ve ekonomiden tasarruf sağlaması olarak sıralanabilir (Lin, 2008). Hibrit eğitimin olumsuz tarafları; öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerine göre hibrit ortamda sunulacak nitelikli öğretim materyallerinin yetersizliği, öğrenme ortamının tasarımı, diğer zümre öğretmenleri ile etkileşim, sınıf içindeki ve sınıf dışındaki öğrenciler ile eşgüdümlü uygulamalar sağlayabilme olarak ifade edilebilir (Langbein, 2010). Günümüzde Z kuşağı olarak nitelendirilen ve sosyal medya aracılığı ile dünyanın her tarafındaki akranları ve ihtiyaç duydukları kişilerle kolayca iletişim sağlayabilen öğrenciler, derslerinde de kendilerini rahat hissedebilecekleri ve günlük yaşamda etkileşim halinde oldukları ileri teknolojik araçları etkin olarak kullanmak istemektedirler (Altunbay ve Bıçak, 2018). Öğrencilerin ilgi, tutum, motivasyonları ve hazırbulunuşluk düzeyleri de dikkate alınarak öğrenme çıktılarının ileri düzeylere taşınabilmesi için özellikle fen bilimleri kapsamında teknolojik araç-gereç ve uygulamaların etkin kullanımı ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır (Kumaş ve Kan, 2021; Liou ve Chang, 2018). Teknolojinin fen bilimleri kapsamındaki derslerde etkin olarak kullanılabilmesi için öğrencilerin ve öğretmenlerin teknoloji kullanım becerilerinin yeterliliklerinin yanında öğrenim ortamlarının teknolojik alt yapısının ve teknoloji ile uyumlu öğretim dokümanlarının yeterlilik düzeylerinin ihtiyaçları karşılayacak düzeylerde olması gerekmektedir. Tüm bu içerikler bir araya getirildiğinde, öğretmen, öğrenci, teknoloji ve öğretim materyallerinin bir arada kullanımı hibrit öğrenme ortamlarında etkin olarak sağlanabilmektedir (Skulmowski ve Rey, 2020).

Son dört yıl içerisinde pandemi sebebi ile öğretimin çevrimiçi ve hibrit sağlanması sürecinde teknoloji destekli alternatif öğretim uygulamaları en üst düzeylerde kullanılmaya başlanmıştır. Bu süreçte elde edilen deneyimler eğitim bilimcilere pandemi sonrası için yeni bir ufuk açmıştır. Bu kapsamda en önemli adım, 2005 yılında başlayıp 2015 yılından itibaren yoğun olarak eğitim araştırmalarında ortaya konulan metavers destekli öğretimin yakın gelecekte öğretim ortamlarına yeni bir boyut kazandıracığı ileri teknoloji uygulamalarıdır (Sharma ve Kulkarni, 2022). Türkiye’de hibrit öğrenme ortamlarındaki teknoloji kullanım yeterliliklerine yönelik araştırmaların yapılması, yakın gelecekte etkin olarak kullanılması öngörülen metaverse teknolojisinin gereksinimlerini sunması ve metaverse ortamlarında öğretimin etkili sağlanabilmesi için yürütülmesi gereken çalışmaların ortaya konulması adına oldukça önemlidir.

Öğrenme için en ideal ortam olan yüz yüze eğitimden uzak kalınması durumlarında öğrenme ve öğretme uygulamaları kapsamında bilgi iletişim teknolojisinin yeni nesil ihtiyaçları karşılayacak yeterlilikte sağlanması önem kazanmaktadır. Bu kapsamda sınıflarda öğretim amaçlı olarak kullanılabilen araç-gereçlerin tespit edilmesi, bu araç-gereçlerin öğretmenler tarafından kullanılabilme düzeylerinin ortaya konulması nitelikli öğretimin sağlanabilmesi için önemli bir ihtiyaç analizi sunacaktır. Teknolojik olanakları birbirine yakın okullardaki öğretmenler tarafından hibrit ortamlarda tercih edilen teknoloji destekli uygulamaların türlerinin çeşitliliği ve etkililiğinin belirlenmesi, tüm öğretmenlerin süreçte daha verimli teknoloji kullanımlarına öncülük edecek, uygulama birlikteliği sağlayarak öğrencilerin öğretim uygulamalarından eşit ve üst düzeyde faydalanmalarına olanak sağlayacaktır (Akat ve Karataş, 2020). Salgın ve afet gibi olumsuz koşullarda eğitim ortamlarından uzak kalan öğrenciler ile sınıf ortamında eğitim gören öğrencilerin öğrenme şartlarının eşitlenebilmesi için her iki gruba birlikte sunulan bilgiler ilginç, anlamlı ve kalıcı hale dönüştürülmelidir (Mishra, Gupta ve Shree, 2020). Çevrimiçi eğitimde öğrencilerle etkileşimin, öğrenci ders ve öğrenme fiziki ortamının takibinin, teknolojik erişim yetersizliği ve devamdevamsızlık gibi olumsuzlukların, yüz yüze eğitimde de virüs testleri pozitif veya yakın temaslı öğrencilerin derse katılım sağlayamaması gibi problemlerin giderilebilmesi için Türkiye’deki tüm okullarda hibrit eğitim uygulanmaya başlanmıştır (YEGİTEK, 2021b). Bu kapsamda Covid-19 sürecinde kaçınılmaz bir uygulama olarak ilköğretim, ortaokul ve liselerde öğrenme ortamı olarak kullanılan hibrit eğitimin Covid-19 sonrasında da dezavantajlı öğrenciler için alternatif öğrenme ortamı olarak kullanılacağı tasarlanmaktadır. Hibrit eğitim ortamlarının pandemi sonrasında da etkin olarak kullanılacağı dikkate alındığında bu ortamların öğretmenler ve öğrenciler için nitelikli hale dönüştürülmesi önem taşımaktadır. Eğitim ortamlarında hibrit öğrenme, teknoloji destekli olarak öğrencilerin ihtiyaçları dikkate alınarak

öğretmen rehberliğinde gerçekleştirilmektedir. Hibrit öğrenme ortamlarında etkili öğretim sağlanabilmesi için teknolojinin üst düzeylerde kullanılma gereksinimi, öğretim ortamlarında yeni yaklaşımların ortaya konulduğu teknoloji destekli uygulamalar ile ilgili araştırmaların önemini ön plana çıkarmaktadır. Bu nedenle araştırmanın amacı, Covid-19 sürecinde ve sonrasında nitelikli öğretim uygulamalarına katkı sağlamak için fen bilimleri derslerinde hibrit eğitim kapsamında aktif öğrenme aracı olarak teknolojinin kullanım yeterliliğini öğretmenler ve öğrencilerin bakış açıları ile değerlendirmektir. Araştırmanın amacı dikkate alınarak aşağıdaki sorulara cevaplar aranmıştır:

1. Fen bilimleri derslerinde hibrit eğitim kapsamında öğretmenler alanlarında hangi teknolojik içerikli öğretim uygulamalarını, ne sıklıkta kullanmaktadırlar?
2. Fen bilimleri derslerinde hibrit eğitim kapsamında öğretmenler ders içerikli hangi teknolojik araç-gereçleri ne sıklıkta kullanmaktadırlar?
3. Fen bilimleri derslerinde hibrit eğitim kapsamında teknolojinin aktif öğrenme aracı olarak kullanılma yeterliliği ne düzeydedir?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kapsamında tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modelinde, var olan bir durum etraflıca incelenerek var olduğu şekliyle betimlenmesi amaçlanır. Araştırma kapsamındaki nesnelere ya da bireyler etraflıca ama kendi koşulları çerçevesinde araştırmacının bireysel etkilerinden olabildiğince soyutlanarak incelenir. Araştırma kapsamındaki değişkenleri değiştirme veya etkilemeden uzak durulması temel amaç olmalıdır (Creswell vd., 2007). Dolayısıyla, bu çalışmada öğretmenlerin derslerinde aktif öğrenme aracı olarak teknolojiyi kullanabilme yeterlilikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Tarama modelinin temel öğeleri olan “Analiz birimi” ve “Betimlenecek içerikler” belirlenerek çalışma yürütülmelidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu çalışmada analiz birimi olarak fen bilimleri kapsamındaki fen teknoloji, fizik, kimya ve biyoloji öğretmenleri, betimlenecek içerikler ise aktif öğrenme kapsamında teknolojiyi kullanabilme yeterlilikleridir.

Örneklem

Araştırma, 2020-2021 eğitim öğretim yılı bahar döneminde, Nisan ayının son haftası ve Mayıs ayının ilk üç haftasında Uşak il merkezi, Trabzon il merkezi ve ilçelerindeki ortaokul ve liselerde görev yapan amaçlı örneklem kapsamında 28 fen teknoloji, 11 fizik, 10 kimya, 8 biyoloji öğretmeni olmak üzere toplamda 57 öğretmen ve 21’i ortaokul, 23’ü lisede öğrenim gören toplamda 44 öğrenci ile yürütülmüştür. Öğretmen ve öğrenciler ile yürütülen görüşmeler 13-21 dakika arasında sürmüştür. Görüşmelerin yürütüldüğü öğretmenlerden 36’sı erkek 21’i kadın; 49’u lisans, 7’si yüksek lisans ve birisi doktora mezunu; 18’i 20-30, 23’ü 30-40, sekizi 40-50 ve sekizi 50-60 yaş aralığındadır; 25’inin 3-10 yıl, 17’sinin 11-20 arası ve 15’inin 20 yıldan fazla görev süresi bulunmaktadır. Gözlem bulguları toplamda sekiz ders saatinde, sınıflarda yüz yüze ve çevrimiçi 14-34 arasında öğrencilerin bulunduğu hibrit öğrenme ortamlarında öğretmenlerden izin alınıp, öğrencilere bilgi verilerek rızaları doğrultusunda çevrimiçi katılım şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veriler, daha önceden uzmanlar tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ve yapılandırılmış gözlem formu yardımı elde edilmiştir. Öğretmen ve öğrencilerin kendilerini daha rahat ifade etmeleri ve derinlemesine bilgilere ulaşabilme olanağı sağlaması bakımından avantaj oluşturduğu için bu iki ölçme aracı tercih edilmiştir (Yin, 2009). Öğretmenlere yönelik dört ve öğrencilere yönelik dört olmak üzere toplam sekiz mülakat sorusu, alanında uzman iki akademisyen ve iki Psikolojik danışman rehber öğretmen görüşü ile araştırmanın içeriğini yansıtabilecek şekilde birleştirilerek altı soruya düşürülmüştür. Araştırma kapsamında öğretmenlere ve öğrencilere birinci ve üçüncü alt amaca yönelik olarak, “Hibrit eğitim sürecinde derslerin daha iyi anlaşılabilmesi için teknolojik içerik kapsamında hangi uygulamalardan faydalanıyorsunuz, bu süreçte öğrencilerinizle etkileşiminiz nasıldır?” “Hibrit eğitim sürecinde öğrencilerinizi, okul dışında ödevler için teknolojik içerikli hangi uygulamalara yönlendiriyorsunuz, bu uygulamaları öğrenciler nasıl yerine getiriyorlar?”, “Laboratuvar deneyleri, ölçme-

değerlendirme ve ödevler için hibrit eğitim kapsamında öğretim sağlarken teknoloji destekli uygulamalardan hangilerini kullanmaktasınız ve bu süreçte öğrencilerinizle etkileşiminiz nasıl olmaktadır?” soruları sorulmuştur. Sorular, öğrencilere sorulurken soru kökleri onlara hitap edecek şekilde değiştirilerek sorulmuştur.

İkinci ve üçüncü alt amaca yönelik olarak öğretmenlere, “Hibrit eğitim sürecinde dersleri anlatırken hangi teknolojik araç-gereçleri kullanıyorsunuz ve öğrencilerle bu süreçte etkileşiminiz nasıl olmaktadır?”, “Laboratuvar deneyleri, ölçme-değerlendirme ve ödevler için hibrit ortamlarda öğrencilerinize eğitim verirken hangi teknolojik araçları kullanmaktasınız ve öğrencilerinizle etkileşiminiz nasıl olmaktadır?” ve “Hibrit eğitim sürecinde öğrencileriniz okul dışında öğretim amaçlı olarak hangi teknolojik araç-gereçleri kullanmaktadır, bu araç-gereçleri öğrencilerin kullanım yeterlilikleri nasıldır?” görüşme soruları yöneltilmiştir. Aynı sorular soru kökleri aynı kalacak şekilde değiştirilerek öğrencilere sorulmuştur. Katılımcılardan bazıları için amaca yönelik cevaplara yönlendirebilmek için sondaj sorular sorulmuştur. Bunlardan en sık kullanılanı, öğrencilere ve öğretmenlere yönelik “teknolojik içerik gerektiren uygulamalar” ifadesinin açıklaması için “Phet, Zoom, simülasyon vb.” açıklaması yapılmıştır.

Üçüncü alt amaca yönelik bulgular için ayrıca gözlem türlerinden yapılandırılmamış alan çalışmasından yararlanılmıştır. Bu gözlem türünde “katılımcı gözlemci” rolünü üstlenir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Gözlem verilerinin elde edilmesi için (M-SCOPS, 2003) araştırma amaçlarına uyarlanarak “Yapılandırılmış Gözlem Formu (YGF)” olarak kullanılmıştır. Gözlem formu ile altı kategoride fen bilimleri derslerinde teknolojinin on bir aktif öğrenme davranışı değerlendirilmiştir. Araştırmaya destek olacak ve gözlem formunda bulunmayan davranış ve uygulamalar ayrıca not alınmıştır. Öğretmen ve öğrencilerin görüşme formlarında ifade ettikleri uygulamalar ile hibrit eğitim kapsamındaki uygulamaların YGF ile karşılaştırılması sağlanmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

Tarama modeli çalışmalarında inandırıcılığın sağlanabilmesi için; veri çeşitlemesi, teyit, kanıt zincirinin sunulması, uzun süreli etkileşim, derinlemesine veri, desen eşleştirme, yapıyı tanımlama, uygun modeli kullanma, tarama modeli çalışmalarında yenileme, aktarılabirliği sağlayabilmek için ise; tutarlık incelemesi, teyit incelemesi, tarama çalışması protokolünü kullanma ve tarama çalışması veri tabanını kullanma uygulamalarına başvurulmalıdır (Yin, 2003). Araştırmanın inandırıcılığını sağlayabilmek için veri çeşitlemesi yoluna başvurulmuş, görüşme ve gözlem bulguları rapor haline dönüştürüldükten sonra katılımcılara teyit ettirilmiş, kanıt zincirleri ayrıntılı olarak ifade edilmiş, görüşme yapılan grup ile hibrit ortamda gözlemler yapılarak gözlem formunu doldurabilmek için görüşme yapılan katılımcıların sınıf ortamlarında uzun süreli etkileşim sağlanmıştır. Veriler derinlemesine analiz edilerek uygun desen ve yapı oluşturulmuş ve tarama modeli uygulaması kapsamında yenileme yoluna başvurulmuştur. Aktarılabirliği sağlayabilmek için ise tarama çalışması veri tabanı kullanılarak tutarlılık incelemesi ve teyit incelemesi kullanılmıştır. Araştırmada kodlayıcılar arasındaki benzerlik oranının belirlenmesi için Miles ve Huberman’ın (2015) “Güvenirlik= ortak görüş sayısı/ (ortak görüş sayısı + farklı görüş sayısı)” formülüne göre oranın %70’in üzerinde olması beklenmektedir. Üç ayrı kodlayıcının hesaplamaları sonucunda toplamda on sorunun kodlayıcı benzerlik oranı %86 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, kodlamaların güvenilir düzeyde olduğunu göstermektedir. Araştırmacının 6 yıllık fen bilimleri, 13 yıllık fizik öğretmenliği deneyiminin bulunması, ortaokul ve liselerde üç farklı ilde altı okul türünde öğretmen olarak görev alması verilerin elde edilme sürecinde teyit, kanıt zincirlerinin oluşması, uzun süreli etkileşim, derinlemesine veri elde edilmesi ve içten-samimi cevaplara ulaşma durumlarına olumlu katkı sağlamıştır. Görüşmeler ders saatleri dışında ve daha önce bilgi verilerek gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler esnasında katılımcıların ifadelerine müdahalede bulunulmamış, amaç dışına çıkılan yerlerde sondaj sorular ile amaca yönelik bulgular elde edilmeye çalışılmıştır. Katılımcıların izinleri ile görüşmeler görüntülü ve sesli olarak kayıt altına alınmıştır. Çevrimiçi görüşme olarak Zoom, WhatsApp görüntülü arama uygulamaları kullanılmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada, katılımcı öğretmen ve öğrencilerin mülakat görüşleri içerik analizi ile değerlendirilmiştir. İçerik analizi için temalar, kategoriler ve kodlar kullanılmış, anlama kolaylığı sağlaması için frekanslarla birlikte tablolarda gösterilmiştir. Benzer içerikteki kodlar birleştirilerek okuyucular için kolay anlama olanağı sağlanmıştır. Gözlem bulgularının değerlendirilmesinde betimsel analiz

kullanılmıştır. Betimsel analizlerin amacına uygun yapılabilmesi için bulguların sınıflandırılarak içeriklerine göre ayrıştırılması, ayrıştırma sonrasında amaca yönelik araştırmacının uzmanlığı çerçevesinde anlaşılır şekilde sunulması önerilir. İçerik ve betimsel analizler yapılırken aktif öğrenme stratejileri kapsamındaki beceriler dikkate alınarak kodlamalar yapılmıştır. Bu çalışmadaki gözlem bulgularının kodlanmasında, Mirzalar Kabapınar ve Adik (2005)'in betimsel çalışmalarda önerdikleri “yanıt yok/kodlanamaz”, “alternatif fikir” ve “bilimsel fikir” kategorileri kullanılmıştır. Ayrıca, gözlem bulgularının anlamlandırılması sürecinde Aspers and Corte (2019)'nin önerdikleri dört aşamalı betimsel analiz süreci takip edilmiştir. Bunlar; şablonun oluşturulması, tematik şablona göre verilerin kaydedilmesi, verilerin yorumlanması ve anlamlandırılmasıdır. Öğretmen ve öğrencilerin görüşlerinden içeriği yansıtabilecek olanlardan bazıları doğrudan sunulularak içeriğin daha kolay anlaşılması sağlanmıştır. Öğretmen görüşleri “Ö”, öğrenci görüşleri “T” kısaltmaları kullanılarak ifade edilmiştir.

Araştırmanın Etik İzinleri

Araştırma verilerinin toplanması için Uşak Üniversitesi Rektörlüğü Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu 13.04.2021 tarih ve E-89784354-050.99-17187 sayılı 2021-74 karar sayılı izin alınmıştır. Araştırmada yayın etiğine uyulmuştur. Görüşmelerden 91'i çevrimiçi, 10'u yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılanlara bilgilendirilmiş onam formları doldurtularak izinleri alınmıştır. Milli Eğitim Bakanlığına (MEB) bağlı okullarda araştırma yapabilmek için etik izinler kapsamında gerekli izinler alınmıştır.

BULGULAR

Hibrit Eğitim Ortamlarında Teknoloji Destekli Öğretim Uygulamalarının Kullanımına Yönelik Bulgular

Fizik, kimya, biyoloji ve fen bilimleri derslerinde hibrit eğitim ortamlarında teknoloji destekli öğretim uygulamalarının kullanılmasına yönelik öğretmen ve öğrenci görüşleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1.

Teknoloji destekli öğretim uygulamalarına yönelik öğretmen ve öğrenci görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f	
Ders içi	Simülasyon uygulamaları	Eba simülasyon	96	
		Phet Colorado	66	
		Vitamin	43	
		Crocodile	39	
		Edmark	17	
		Khan Academy	16	
		PraxiLabs	11	
		Edumedia	10	
		Wordwall	7	
	Ölçme-değerlendirme	Eba Akademik	77	
		Kahoot	74	
		Google form	60	
		Çevrimiçi sınav	59	
		Wordwall	17	
		Quizizz	16	
		Web 2.0	15	
		Ders anlatımı	Zoom	101
			Eba Canlı Ders	101
			Youtube	74
Google classroom	8			
Deneyisel uygulamalar	E-kitap oku	5		
	Basit elektrik devresi	41		
	Nova dijital	27		
	LoggerPro dijital	25		
	Faraday kafesi uygulamaları	25		

Araştırma-Etkinlik	Canva	18	
	Kizoa	18	
	Moviemaker	17	
	Nearpod	9	
	Photomath	6	
Ders dışı	Simülasyon uygulamaları	Eba simülasyon	76
		Phet Colorado	60
		Vitamin	40
		Crocodile	28
		Edmark	16
		Khan Academy	15
		PraxiLabs	10
		Edumedia	9
	Ölçme-değerlendirme	Google form	62
		Eba test	60
		Eba akademik	59
		Kahoot	40
		Çevrimiçi sınav	27
		Nearpod	8
		Quizizz	7
		Ders anlatımı	Youtube
	Zoom		45
	Web 2.0		18
	Eba Canlı Ders		11
	Google classroom		2
	Araştırma-Etkileşim-Etkinlik	Youtube	65
		Whatsapp, Instagram, Facebook, Snapchat	57
		E-kitap oku	16
		Doping hafıza	16
		Raunt	11
		Socrative	10
		Wordwall	10
Deneysel uygulamalar		Basit elektrik devresi	38
	Faraday kafesi	35	

Tablo 1 incelendiğinde hibrit eğitim ortamlarında öğretim sağlayan öğretmen ve öğrencilerin teknoloji destekli öğretim uygulamalarına yönelik görüşlerinin çoğunlukla simülasyon, ölçme-değerlendirme ve ders anlatımı süreçlerinde olduğu görülmektedir. Fen bilimleri ders içi etkileşim sürecinde alternatif öğrenme ve alternatif ölçme-değerlendirme uygulamalarının ve ders dışı süreçte konu tekrarlarının ve ders amaçlı olarak öğrencilerin akranları ile etkileşimlerinin teknoloji destekli olarak sağlandığı ortaya çıkmaktadır. Öğretmen ve öğrencilerin hibrit eğitim ortamlarında teknoloji destekli eğitim uygulamalarına yönelik görüşlerinden bazıları aşağıdaki gibidir:

Ö11: “Hibrit eğitim ortamlarında dersi çevrimiçi takip eden öğrenciler için teknolojik olanakları sonuna kadar kullanmak zorundayız. Bu süreçte hem yüz yüze hem de çevrimiçi derse katılım sağlayanlara eşit olanakları sunabilmek için EBA simülasyon, PhetColorado, Kahoot gibi etkileşimli programları kullanarak ders işliyoruz. Ev ödevi olarak da Youtube konu anlatımları, doping hafıza gibi ders tekrarı sağlayacak çalışmalarını yürütmelerini ve Eba akademikten sorularını çözerek durumlarını takip ediyorum”.

T5: “Dersleri Eba ve Zoom üzerinden canlı ders olarak işliyoruz. Öğretmenler ödev verirken hatırlatmaları whatsapp grupları üzerinden veriyorlar. Derslerde PhetColorado ve Edmark üzerinden sanal deneyler yapabiliyoruz. Derste ve çevrimiçi Kahoot, Gogle form üzerinden öğretmenlerimiz bize anlık sınavlar yapıyor ve dönütleri hemen sağlayarak yanlışlarımızı düzeltme imkânımız oluyor”.

Tablo 1’deki bulgulara dayalı olarak fen bilimleri derslerinde konuların pekiştirilmesi için ders dışı ortamlarda öğrenciler genellikle simülasyon, ölçme-değerlendirme, video konu tekrarları ve etkileşimli ortamlarda konu tekrarı öğretim uygulamaları ile ödevlendirilmektedirler. Ders dışı ortamlarda en yoğun tercih edilen uygulamalar; Eba simülasyon, Youtube ders tekrarı videoları, Google form sınav ve Eba

teslerdeki sınavlar olduğu görülmektedir. Ders dışı ortamlarda teknoloji destekli öğretim programlarına yönelik öğretmen ve öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıdaki gibidir:

Ö37: “Hibrit ortamlarda ders işlerken zaman oldukça yetersiz olduğu için etkinliklerin pek çoğunu evde tamamlamak üzere öğrencilere bırakıyorum. Covid-19 sürecinde öğrencilerin faydalanabilecekleri pek çok yeni teknolojik uygulamaları birlikte keşfettik. Eba simülasyon, Edmark ve Khan Academy gibi simülasyonlardan etkinlikler ve sanal deneyler yapmalarını, bunun yanında Raunt, Youtube gibi ortamlarda konu tekrarı yapmalarını ve Khoot ve Quizizz gibi platformlarda göndermiş olduğum sınavları zaman kalırsa bir kısmını sınıf ortamlarında bir kısmını da evde çözerek analizleri paylaşma olanağı elde ediyorum”.

T19: “Okulda pek soru çözme fırsatımız olmuyor, öğretmenlerimiz genellikle sorular çözmemiz için Kahoot, ve Google form üzerinden sorular gönderiyor. Öncesinde internetten deney uygulamaları ve videolardan konu tekrarı yapıyorum. Konuyu tam anladığıma kanaat getirince soru çözümüne geçiyorum”.

Hibrit Eğitim Ortamlarında Teknolojik Araç-Gereçlerin Kullanımına Yönelik Bulgular

Fizik, kimya, biyoloji ve fen bilimleri derslerinde hibrit eğitim ortamlarında teknolojik araç-gereçlerin kullanılmasına yönelik öğretmen ve öğrenci görüşleri Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2.

Teknolojik araç-gereçlerin kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f
Ders içi	DeneySEL uygulamalar	Akıllı tahta	101
		Basit elektrik devre elemanları	41
		Faraday kafesi	36
		Elektroskop	29
		Doküman kamera	20
		Web kamera	19
		Grafik tablet	19
	Simülasyon uygulamaları	Akıllı tahta	101
		Bilgisayar	74
		Cep telefonu	22
		Tablet	20
		Grafik tablet	8
	Ölçme-değerlendirme	Akıllı tahta	101
		Cep telefonu	86
		Bilgisayar	24
	Ders anlatımı	Grafik tablet	11
		Akıllı tahta	101
		Cep telefonu	13
		Bilgisayar	11
	Araştırma-Etkinlik	Tablet	10
Güç santralleri		11	
E-kitap oku		10	

Ders dışı	Simülasyon uygulamaları	Bilgisayar	74
		Tablet	42
		Cep telefonu	5
		Grafik tablet	10
		Bluetooth kulaklık	6
	Ölçme-değerlendirme	Bilgisayar	74
		Cep telefonu	63
		Tablet	37
	Ders anlatımı	Bilgisayar	59
		Cep telefonu	54
Tablet		47	
Bluetooth kulaklık		41	
Televizyon		19	
Araştırma-Etkileşim-Etkinlik	Bilgisayar	73	
	Cep telefonu	70	
	Tablet	39	
	Bluetooth kulaklık	30	
	Televizyon	4	
Deneysel uygulamalar	Basit elektrik devresi	38	
	Elektroskop	33	
	Doküman kamera	11	
	Web kamera	10	

Tablo 2 incelendiğinde hibrit eğitim ortamlarında öğretim sağlayan öğretmen ve öğrencilerin ders içerisinde teknolojik araç gereçleri öğretim amaçlı olarak kullanmalarına yönelik görüşlerinin çoğunlukla akıllı tahta, deney araç-gereçleri, bilgisayar ve cep telefonları aracılığı ile olduğu görülmektedir. Bazı öğretmenlerin bilinçli olarak amaç dışı kullanımlara sebep olacağı ve tüm öğrencilerin takibinin verimli şekilde yapılamayacağı endişesi ile cep telefonlarını öğretime yönelik teknolojik uygulamalarda kullanmak istemedikleri görülmüştür. Akıllı tahta hibrit eğitim sürecinin tüm aşamalarında kullanılmakta, öğretmenler ve öğrenciler için önemli uygulama kolaylığı sağladığı görülmektedir. Öğretmen ve öğrencilerin hibrit eğitim kapsamında ders içi ortamda teknolojik araç-gereçleri öğretim amaçlı kullanmaya yönelik görüşlerinden bazıları aşağıdaki gibidir:

Ö51: “Dersleri akıllı tahta üzerinden anlatıyorum. Deneylerde öğrencilerin günlük yaşamda sıklıkla karşılaştıkları teknolojik yeterliliği üst düzeyde olan Nova veya LoggerPro sensörlerle yapmaya çalışıyorum. Ödevleri ve soru çözümlerini bilgisayar, tablet ve cep telefonu üzerinden çevrimiçi verip takibini çevrimiçi yapıyorum. Derse çevrimiçi katılan öğrenciler için doküman kamera yardımı ile sınıftaymış gibi takip etmelerini sağlıyorum”.

T30: “Elektrik konusunda basit elektrik devresi deneylerini yaptık. Deney malzemeleri kullandık, deney ile ilgili açıklamaları öğretmenimiz akıllı tahtada yaptı, akım şiddeti, potansiyel farkı ve direnç hesaplamalarını Nova ve LoggerPro sensörleri ile gruplar halinde öğretmenimizle birlikte yaptık”.

Tablo 2 incelendiğinde hibrit eğitim ortamlarında öğretim sağlayan öğretmen ve öğrencilerin okuldaki ders saatleri dışında teknolojik araç gereçleri öğretim amaçlı kullanmalarına yönelik görüşlerinin çoğunlukla cep telefonu, bilgisayar, tablet ve bluetooth kulaklık aracılığı ile olduğu görülmektedir. Okul dışı ders amaçlı teknoloji kullanımı en yoğun olarak simülasyon, ölçme-değerlendirme ve konu anlatımı tekrarları için kullanılmaktadır. Özellikle hibrit eğitim ortamlarında çevrimiçi derse katılım sağlayan öğrencilerin konuların pekiştirilmesine ihtiyaç duydukları, deneysel uygulamalardan tam olarak yararlanamadıkları bu eksiklerin telafi edilebilmesi için de video ve simülasyon uygulamaları için cep telefonu, bilgisayar ve tabletler aracılığı ile ders içerikli programları kullandıkları görülmektedir. Öğretmen ve öğrencilerin hibrit eğitim kapsamında ders dışı ortamlarda teknolojik araç-gereçleri öğretim amaçlı kullanmaya yönelik görüşlerinden bazıları aşağıdaki gibidir:

Ö4: “Dersi sınıfta takip eden öğrencilere yapmaları gereken ödev ve araştırmaları sözel olarak hatırlatıyorum, ayrıca velilerin de sürece dahil olup öğretim sorumluluğunu paylaşmak için whatsapp ve Bip üzerinden ödevleri yazılı olarak hatırlatıyorum. Özellikle dersi çevrimiçi takip eden öğrenciler için kolaylık olmuş oluyor. Dönütlerin genellikle çevrimiçi olmasına özen gösteriyorum, takibi, değerlendirmesi, zaman yönetimi ve ekonomik yönü daha olumlu olmaktadır”.

T27: “Çevrimiçi ve yüzyüze eğitimin birlikte yürütüldüğü bu süreçte ödevler genellikle internet üzerinden gönderiyoruz ve bilgisayar, tablet ve cep telefonu aracılığı ile bunu gerçekleştiriyoruz. Bazen zaman sınırlı olan test sınavları yapıp aynı gün sonuçlara ulaşıyoruz. Eba TV aracılığı ile bazı konuları televizyondan takip ettiğim de oluyor”.

Hibrit Eğitim Ortamlarında Teknoloji Destekli Fen Öğretiminde Aktif Öğrenmenin Uygulanmasına Yönelik Bulgular

Fizik, kimya, biyoloji ve fen bilimleri derslerinde hibrit eğitimde teknoloji destekli öğretim uygulamalarında aktif öğrenmenin kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci görüşleri Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3.

Hibrit eğitim ortamlarında aktif öğrenmeye yönelik öğretmen ve öğrenci görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f
Ders içi	Öğrenme faaliyeti	Yaşam temelli problemler	43
		Bireysel sorumluluk	41
		Yüz yüze etkileşim	40
		Çevrimiçi etkileşim	37
	Ölçme-değerlendirme	Söz isteme	65
		Raporlaştırma	17
		Model geliştirme	17
		Ödev	16
		Etkileşim	35
		İşbirliği	Sorumluluk paylaşımı
	Sorgulama	Uygulayıcı olma	19
		Karar verme Grup sorumluluğu	11
		Problem	21
		Planlama	20
		Uygulama	20
		Tartışma	19
	Araştırma-Etkileşim-Etkinlik	Olumlu bağımlılık	29
		Sosyal etkileşim	24
		Grup sorumluluğu	21
	Ders dışı	Araştırma-Etkileşim-Etkinlik	Olumlu bağımlılık
Sosyal etkileşim			66
Olumlu bağımlılık			62
İşbirliği		Grup sorumluluğu	54
		Sorgulama Etkileşim	47
		Sosyal medya	45
		Sorumluluk paylaşımı	60
		Uygulayıcı olma	55
		Karar verme	51
Sorgulama		Problem	42
		Planlama	33
		Uygulama	20
		Tartışma	20
Ölçme-değerlendirme		Raporlaştırma	21
		Model geliştirme	18
		Ödev	15
Öğrenme faaliyeti		Yaşam temelli problemler	14
		Çevrimiçi etkileşim	19
		Sosyal medya	18
		Bireysel sorumluluk	7
	Yüz yüze etkileşim	6	

Tablo 3 incelendiğinde hibrit eğitimde öğretmen ve öğrencilerin okul ortamında ders saatleri içerisinde teknoloji destekli fen öğretiminde aktif öğrenmeden yararlanmalarına yönelik görüşlerinin çoğunlukla öğrenme faaliyetleri ve ölçme-değerlendirme kategorisinde olduğu görülmektedir. Okulda fen bilimleri derslerinde aktif öğrenmede en yoğun olarak yaşam temelli problemler, bireysel sorumluluk, söz

hakkı isteme ve olumlu bağımlılık aktif olarak uygulanmaktadır. Hibrit eğitim ortamlarında çevrimiçi ve yüz yüze derse katılım sağlayan öğrencilerin birbirleri ile etkileşim halinde dersleri takip edebilmeleri için öğretmenlerin çift yönlü işbirlikli uygulamalardan yararlandıkları görülmektedir. Öğretmen ve öğrencilerin hibrit eğitim kapsamında ders içi ortamlarda aktif öğrenmeyi uygulamalarına yönelik görüşlerinden bazıları aşağıdaki gibidir:

Ö40: “Dersi teknoloji destekli olarak akıllı tahtadan işlerken öğrenciler soru sorarak katılım sağlayabiliyorlar. Ölçme-değerlendirme, etkinliklerle öğrenme ve simülasyon aşamalarına dörder sınıf içinden ve ikişer çevrimiçi olmak üzere işbirlikli gruplar halinde olumlu bağımlılık oluşturacak şekilde etkileşimli öğrenmeyi teşvik ediyorum”.

T11: “Fizik ve biyoloji derslerinde öğretmenlerimiz konuyu işleyip bitirdikten sonra hayatımızın için den bir senaryo vererek işlediğimiz konuyu dikkate alarak gruplar halinde çözmemizi istiyorlar. Grup üyelerinden birisi de derse çevrimiçi katılan öğrencilerden oluşması bizim teknolojiyi grup olarak etkin kullanmamızı sağlıyor. Bu ortamda sorumluluklarımızı paylaşarak hepimiz kazan kazan modeli ile öğrenmiş oluyoruz”.

Tablo 3 incelendiğinde hibrit eğitimde öğretmen ve öğrencilerin okul ortamında ders saatleri içerisinde teknoloji destekli fen öğretiminde aktif öğrenmeden yararlanmalarına yönelik görüşlerinin çoğunlukla araştırma-etkileşim-etkinlik ve işbirliği kategorisinde olduğu görülmektedir. Okul dışında fen bilimleri derslerinde aktif öğrenmede en yoğun olarak sosyal etkileşim, olumlu bağımlılık, sorumluluk paylaşımı ve ödev kategorilerinde aktif olarak uygulanmaktadır. Hibrit eğitim ortamlarında öğrenciler ile öğretmenler whatsapp gruplarında etkileşim sağlayarak ödev, proje, konu anlatımı ve çözemedikleri sorular hakkında bilgi paylaşımında bulunmaktadırlar. Öğretmenlerden bazıları kendi dersleri ile ilgili whatsapp grupları kurarak öğrencilerin kendi aralarında tartışarak öğrenmelerine katkı sağlamaktadırlar. Öğretmen ve öğrencilerin hibrit eğitim kapsamında ders dışı ortamlarda aktif öğrenmeyi uygulamalarına yönelik görüşlerinden bazıları aşağıdaki gibidir:

Ö50: “Tüm sınıfları altışar kişilik gruplar halinde bölüştürdük, bu gruplar, ders saatlerinde işlediğimiz konuyu eve gidince önce tekrar ediyorlar, sonrasında da Zoom üzerinden Ebat teslerini çözüyorlar, sonrasında da kendi ders kaynaklarından çözemedikleri soruları grup içindeki arkadaşları ile paylaşarak zor soruları birlikte öğrenmeleri sağlanıyor. Burada da çözülemeyen sorular ana grupta paylaşılıyor. Bu şekilde tüm öğrenciler arasında dinamik etkileşim sağlanmış oluyor”.

T36: “fen derslerimizde öğretmenimiz deney, araştırma ve ödevlerde arkadaşlarımız ile birlikte etkinlikler hazırlamamızı istiyor. Tüm grup arkadaşlarımızın hangi katkıları sağladığını not alıyoruz, herkesin öğrenip öğrenmediğini anlamak için sınıfta hepimize ayrı ayrı sorular soruyor. Ya hepimiz başarılıyız ya da hiç birimiz”.

Fizik, kimya, biyoloji ve fen bilimleri derslerinde hibrit eğitimde teknoloji destekli öğretim uygulamalarında aktif öğrenmenin kullanımına yönelik katılımcı araştırmacı gözlemleri Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4.

Hibrit eğitimde teknoloji destekli öğretim uygulamalarında aktif öğrenmeye yönelik gözlemlerin gruplandırılmış gösterimi

	Okul:	Sınıf:	Tarih:	Süre:	Gözlem platformu:			f	
					Süreçler				
Aktif öğrenme uygulamaları			Ders anlatımı	Deney	Simülasyon	Ölçme-değerlendirme	Ödevlendirme	Araştırma-etkinlik	
Problem çözme			6	7	8	8	7	7	43
Sorgulama			7	8	7	8	4	3	37
Bireysel etkileşim			7	8	8	4	5	5	37

İşbirliği	2	8	8	5	5	7	35
Tartışma	5	7	6	7	6	3	34
Uygulama	2	7	7	2	6	6	30
Planlama	3	7	6	2	6	3	27
Modelleme	8	3	5	4	3	2	25
Yaşam temelli problemler	7	3	3	3	5	4	25
Sosyal etkileşim	2	8	8	4	2	1	25
Grup sorumluluğu	1	6	6	4	4	3	24

- Sosyal iletişim ortamında soru çözümünün teşvik edilmesi
- Kırsal kesimdeki öğrencilerle etkileşim
- Teknoloji kullanabilme yeterlilikleri
- Ekonomik ve teknolojik olanakların eşitsizliği
- Deneysel ve simülasyon uygulamalarında bağlamdan uzaklaşma
- Gruplarda eşit sorumluluk paylaşımına
- Derse çevrimiçi katılan öğrencilere yeterli süre ayrılmaması
- Deneysel ve simülasyon uygulamalarındaki değerlendirme yetersizlikleri
- Ölçme-değerlendirme uygulamalarında karmaşa

Tablo 4 incelendiğinde hibrit eğitim ortamlarında fen bilimleri derslerinde aktif öğrenme uygulamaları en fazla deney (f=72), simülasyon (f=72) ve ders anlatımı (f=64) kategorilerinde gerçekleştirilmektedir. Deneyler ve simülasyonlar laboratuvar ve bilgisayar dersliklerinde gruplar halinde ve grup sorumlulukları paylaşımı şeklinde olduğu için işbirliği ve aktif öğrenme süreçlerinin etkin kullanımı gerçekleşmektedir. Ders anlatımı sürecinde öğretmenler dersin anlaşılmasının ve kalıcılığının sağlanabilmesi için öğrencilere sık sık söz hakkı vermeleri, tahtaya kaldırıp örnekler üzerinde gösterimler yapmalarının sağlanması ve ders sürecinde hibrit derslere çevrimiçi katılan öğrencilerin dikkatlerinin çekilmesi için onlarla ders amaçlı etkileşimin sağlanması aktif öğrenmenin etkin kullanımını ortaya koymaktadır.

Hibrit eğitim ortamlarında ölçme-değerlendirme, deney, ders anlatımı ve simülasyon aşamalarında sorgulama becerisi ileri düzeylerde gerçekleşmektedir. Öğrenciler deneylerde yeni araç-gereç kullanımında ve ölçümlerde yaşadıkları problemleri kendi aralarında ve öğretmenleri ile sık sık sorgulayarak yeni bilgiler elde etmektedirler. Aktif öğrenme kapsamında en fazla bireysel etkileşim sırasıyla; deneysel etkileşim, simülasyon ve ders anlatım süreçlerinde gerçekleşmektedir. Grup çalışmaları kapsamında işbirliği en fazla deneysel ve simülasyon etkinliklerinde görülmektedir. Aktif öğrenme kapsamında süreç becerilerinin en az sergilendiği davranışlar; modelleme yapmak, sosyal etkileşim sağlamak, yaşam temelli problemler çözmek ve grup sorumluluğunun oluşması kategorileridir. Fen bilimleri kapsamındaki tüm derslerde fiziksel ve matematiksel modeller sıklıkla kullanılmasına karşın öğrencilerin matematiksel modelleri bireysel olarak kullandıkları, öğretmenleri ile veya diğer akranları ile etkileşim halinde öğrenme faaliyetinde bulunmadıkları ortaya çıkmaktadır. Yaşam temelli örnekler ve problemler öğretmenler tarafından sınıf ortamında dile getirilmekte, öğrenciler ise bu örneklerle genellikle pasif dinleyici olarak katılım sağlamaktadırlar. Örneğin, enerji kaynakları öğretmen tarafından dile getirilirken nükleer santraller, termik santraller ve hidroelektrik santrallerden bahsedilmiş fakat öğrencilerin görüşlerinden faydalanılmamıştır. Deneylerde ve simülasyonlarda öğrenciler grup sorumluluklarını ve sosyal etkileşimlerini ileri düzeyde ortaya koymalarına rağmen araştırma-etkinlik, ders anlatımı, ödevlendirme ve ölçme-değerlendirme aşamalarında düşük ve orta düzeylerde sergilemektedirler. Ders anlatımı sürecinde akıllı tahta üzerinden ders anlatımları gerçekleştirildiği için öğrencilerin sosyal etkileşim ve grup sorumluluklarını sergileyecekleri ortamlar oluşmamaktadır.

Öğretmen görüşlerinde yaşam temelli problem çözümlerinde aktif öğrenmenin kullanımının yoğun olduğu dile getirilmesine karşın gözlemlerde bu durumu destekleyecek bulgular elde edilememiştir. Öğretmenler yaşam temelli bağlamları açıklarken öğrencilerin sürece katkı sağlamamaları gözlemler ile görüşlerin tutarsızlığını ortaya koymaktadır. Buna karşın ödevlendirme aşamalarında günlük yaşam örneklerinin dile getirilmesi ve öğrencilerin ödevlendirilmesi yaşam temelli problemlerde aktif öğrenmenin kullanımına örnek olarak ortaya çıkmaktadır.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Covid-19 pandemi süreci ile birlikte fen bilimleri ders konularının öğretiminde temaslı ve hasta öğrencilerin de derslere katılımının sağlanabilmesi için hibrit eğitim uygulaması zorunlu olarak hayata

geçirilmiştir. Hibrit eğitimde dersleri sınıfta takip eden öğrenciler kadar çevrimiçi takip eden öğrencilere de aynı olanaklarda hizmet sunmak Milli Eğitim Bakanlığının temel hedefleri arasında yer almaktadır. Bu kapsamda teknolojinin öğretmenler rehberliğinde etkin ve ders amaçlarına yönelik yoğun olarak kullanılması ihtiyaç haline gelmiştir. Türkiye’de tüm sınıflarda akıllı tahtaların ve akıllı tahta teknolojisinin aktif olarak kullanımından kaynaklanan teknoloji kullanım hazır bulunuşluğu öğretmenler ve öğrenciler için Covid-19 sürecinde önemli bir avantaj sağlamıştır. Hibrit eğitim sürecinde teknoloji destekli öğretim uygulamalarının okullarda ders içinde en yoğun; simülasyon, ölçme-değerlendirme ve ders anlatım süreçlerinde kullanılması teknolojik hazır bulunuşluğun Covid-19 öncesinde ileri düzeylerde olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Öğretmenler tarafından öğrenciler ödevlendirilirken öğrencilerin eğitim, tutum, ilgi ve teknolojik yeterlilikleri de dikkate alınarak Z kuşağı gereksinimlerini de karşılayabilecek olan teknolojik içerikteki uygulamalar tercih edilmektedir. Bu kapsamda ölçme-değerlendirme, ders tekrarı ve etkileşimli etkinliklerin gerçekleştirilebileceği simülasyon uygulamaları öğrencilerin ilgi, tutum ve sevgilerini karşılayabilecek teknolojik donanımlarda olmaktadır. Fen bilimleri derslerinde öğretmenler teknoloji içerikli uygulamaları öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayacak ve öğretim uygulamalarını da olumlu etkileyecek şekilde etkin olarak kullanmışlardır. Turan (2020) Araştırmalarında Covid-19 sürecinde öğretmenlerin derslerinde teknoloji destekli uygulamalardan sıklıkla yararlandıklarını ve bu durumun da öğrencilerin dersleri takibinde ve ders başarılarının artmasında olumlu katkısı olduğu sonuçları ile uyumluluk oluşturmaktadır. Fen bilimleri kapsamında diğer derslere göre çok daha fazla teknoloji destekli uygulamaların kullanımda olması fen öğretmenlerinin bu süreçte derslerini aktif öğrenme kapsamında daha verimli geçirmelerine olanak sağlamıştır.

Covid-19 pandemi süreci, öğrenmenin okul ve öğretmen faktörlerinin yanında ev ve aile faktörlerinin çok daha fazla önem kazanmasına öncülük etmiştir. Bu kapsamda öğrenciler, öğretmen, akran ve anne-babaları ile öğrenme sürecinde okul dışında sıkı etkileşime geçerek akademik ve sosyal yönden başarılarını arttırmaya çalışmışlardır. Öğrenciler ders dışında öğretmenleri ve akranları ile sosyal medya grupları üzerinden sıklıkla bilgi, etkinlik ve soru paylaşımında bulunarak konu ve kavramlar hakkında derinlemesine bilgiler elde etmişlerdir. Öğretmenler tarafından sınıflarda gruplara bölünmüş olan öğrenciler ders dışı zamanlarda da grup çalışmalarını devam ettirerek fen bilimleri derslerinde işbirlikli uygulamalar yürütmüşlerdir. Whatsapp ve diğer sosyal iletişim ağları üzerinden Eba simülasyon, Zoom, Eba canlı ders, PhetColorado, Google classroom, Canva ve Kioza gibi öğretim amaçlı teknoloji destekli programlar ders içinde ve ders saatleri dışında öğrenciler tarafından sıklıkla kullanılmıştır. Sanal deney, öğrencilerin dersleri pekiştirecek yaşam temelli soruların ve ders tekrarlarını sağlanacağı alternatif uygulamaların çeşitliliğinin olması fen dersleri kapsamında ders dışında öğrencilerin bu uygulamaları benimsemelerinde önemli rol oynamıştır. Bakioğlu ve Çevik (2020) çalışmalarında Covid-19 sürecinde ders dışı ortamlarda öğrencilerin teknoloji destekli uygulamalarda whatsapp, bip gibi sosyal medya ve eğitim içerikli uygulamalardan olumlu düzeyde faydalandıklarını ortaya koydukları sonuçlar ile bu araştırmanın sonuçları kısmen örtüşmektedir. Bu çalışmada özellikle ölçme-değerlendirmeye dönük çalışmalarda bazı öğrencilerin teknoloji erişim problemlerinden dolayı hibrit eğitimden yoksun kalmamaları için okullarda pandemi teknoloji odalarından destek sağlanması önemli düzeyde bir eksikliği gidermektedir.

Hibrit eğitim ortamlarında fen bilimleri öğretimi sağlanırken sınıf içerisinde akıllı tahtalar, deney araç-gereçleri, bilgisayarlar ve tabletler sıklıkla öğretim amaçlı olarak kullanılmaktadır. Bu teknolojik araç-gereçlerin kullanımına öğretmenler rehberlik etmekte ve çoğunlukla bu teknolojik araçlar amaçlara dönük olarak kullanılmaktadır. Cep telefonlarının amaç dışı kullanım olasılığı ve öğretmenlerin bu olumsuzlukları sürekli takip edememelerinden dolayı çoğu öğretmen tarafından pratik olmasına rağmen öğrencilere kullandırılması tercih edilmemektedir. Bu kapsamda sanal deneyler, simülasyonlar, etkileşimli soru çözümleri ve internet içerikli araştırma gerektiren ders içi durumlarda öğrenciler bilişim laboratuvarlarına götürülmekte, işbirlikli gruplar halinde teknoloji temelli uygulamalardan faydalanmaları sağlanmaktadır. Fizik, kimya ve biyoloji derslerinde hassas ölçümler için laboratuvarlarda bulunan Nova veya LoggerPro içeriklerindeki akım, gerilim, ışık şiddeti, nabız, asit-baz, pH sensörleri deneylerde kullanılmakta, deneylerin video gösterimleri doküman kamera veya web kamera yardımı ile derse çevrimiçi katılan öğrencilere yansıtılmaktadır. Derslere çevrimiçi katılan öğrenciler matematiksel işlem gerektiren soruların çözümünde grafik tabletler yardımı ile hızlı işlem yapabilmektedirler. Covid-19 pandemi sürecinde Türkiye’deki fen bilimleri, fizik, kimya ve biyoloji dersi öğretmenleri teknolojik araç-gereçleri ve ders materyallerini hibrit eğitim ortamlarında etkin olarak kullanmaktadırlar. Demir ve Özdaş (2020) araştırmalarında, Covid-19 sürecinde öğretmenlerin teknolojik araç-gereçleri kullanma yeterliliklerinde üst düzey beceriler ortaya koyduklarını dile getirmektedirler. Bu durum araştırma sonuçları ile örtüşmektedir.

Ders dışı ortamlarda teknolojik araç-gereç kullanımı ders içi ortamlar ile benzerlik göstermektedir. Ders içinde kullanıldığından uzak durulan cep telefonları ders dışında çevrimiçi derslere katılım sağlama, sanal deneyler, çevrimiçi problem çözme, video ders tekrarı, öğretmen ve öğrenciler ile sosyal medya veya canlı ders ortamlarında etkileşim sağlama amaçlı olarak sıklıkla kullanılmaktadır. Ders dışı süreçte öğrenciler grafik tablet, bluetooth kulaklık, bilgisayar ve tabletleri öğretim amaçlı olarak sıklıkla kullanmaktadırlar. Ders dışı zamanlarda teknolojinin öğretim amaçları ile kullanımı veli kontrolünde sağlanması ve sınırlandırıcı süre ve amaçlar ile yapılandırıldığında fen öğretiminin niteliğine katkı sağlamaktadır. Özdoğru (2021) ve Nuray (2021) araştırmalarında bu araştırmanın sonuçları ile örtüşecek şekilde, ders dışı ortamlarda teknolojinin öğretim amaçlı kullanımında pek çok problemler yaşandığı bu durumun öğretim amaçlarına dönük geliştirilebilmesi için öğretmen-veli-öğrenci etkileşiminin üst düzeylerde olması gerektiğini vurgulamaktadırlar.

Hibrit eğitim ortamlarında derslere çevrimiçi katılan öğrencilerin dezavantajlı gruplar olarak nitelendirilmesi bu öğrencilerin öğretmen ve akranları ile etkileşimlerinin sınırlı olmasından kaynaklanmaktadır. Bu kapsamda hibrit eğitimde ders içi ortamlarda fen bilimleri dersleri işlenirken aktif öğrenme kapsamında; öğretmen rehberliğinde yaşam temelli problemler çözme, bireysel sorumluluklar yükleme, çevrimiçi sözlü etkileşim, problem çözümlerinde söz hakkı verme, bilgilerin rapor haline dönüştürülmesi, sorumluluk paylaşımında etkin rol alma, planlama aşamasında sorumluluk paylaşımı ve olumlu bağımlılık gibi rollerde derse çevrimiçi katılan öğrencilere genellikle pozitif ayrımcılık tanınmaktadır. Bu durum dezavantajlı çevrimiçi öğrenci grubunu akademik ve tutum olarak pozitif etkilemekte ve derse yüz yüze katılan öğrenciler ile öğrenme şartlarını eşitlemektedir. Lockee (2021) araştırmalarında, çevrimiçi ders işleyen öğrenciler ile öğretmenler arasında kalıcı ve takip edilebilecek etkileşimin sağlanması sonucunda öğrencilerin akademik başarısı ve tutumlarındaki olumlu etki oluşması ile araştırma kapsamındaki sonuçlar birbirini desteklemektedir.

Hibrit eğitim ortamlarında teknoloji destekli fen öğretiminde öğrenciler; sosyal etkileşim, olumlu bağımlılık, grup sorumluluğu, sorumluluk paylaşımı, uygulayıcı olmaya teşvik, planlama, sorgulama, model geliştirme, bireysel sorumluluk ve tartışma gibi aktif öğrenme uygulamalarına teşvik edilerek öğretimin niteliği sınıf dışı ortamlarda artırılmaktadır. Sınıf dışı ortamlarda öğrencilerin sosyal medya gruplarında ders içerikli sosyal etkileşimleri fen içerikli konu, kavram ve problemlere karşı üst düzey başarı elde etmelerine ve problem çözümlerinde öz güvenlerinin oluşmasına önemli düzeyde katkı sağlamaktadır. Grup ödevlerinde sorumluluk paylaşımının gerekliliği, grup üyelerinin deney ve etkinliklerde uygulayıcı rol üstlenmeleri, grup ödevlerinin sınıfta sergilenmesinde planlamanın grup üyeleri tarafından gerçekleştirilmesi öğrencilerin bu süreçte aktif öğrenme uygulamalarında etkin bir rol üstlenmelerine katkı sağlamaktadır.

ÖNERİLER

Araştırma sonuçlarına göre hibrit eğitim ortamlarında teknoloji destekli fen uygulamalarından en sık kullanılanlar sanal laboratuvar ve simülasyonlardır. Türkiye’de Eba simülasyon, Vitamin, bazı yayınevleri ve bireysel amatör uygulamalar olmak üzere yetersiz düzeyde simülasyon içerikli çalışmalar bulunmaktadır. Bu kadar yoğun kullanılan simülasyon uygulamaları için Milli Eğitim Bakanlığı tarafından fen eğitimi ve bilişim uzmanlarının birlikte çalışacağı konu bazlı ve öğretim programlarına uyumlu öğretim uygulama simülasyon laboratuvarlarının kurulması faydalı olacaktır.

Alanında akademik çalışma yapan, kendini geliştirmeye açık ve araştırmacı özelliği ön planda olan öğretmenlerin derslerinde çevrimiçi ölçme-değerlendirme, çevrimiçi simülasyon ve çevrimiçi infografik uygulamaları gibi aktif öğrenmeyi teşvik edici çalışmalarını tüm öğretmenler ile paylaşabilecekleri aylık çevrimiçi etkinlik paylaşma zümre toplantılarının ilçe ve il Milli Eğitim koordinasyonlarında düzenli olarak gerçekleştirilmesi bilgi ve birikim paylaşımını olumlu yönde etkileyerek tüm öğrencilerin yenilikçi uygulamalardan üst düzey faydalanmalarına katkı sağlayacaktır.

Fen derslerine karşı olumsuz tutumu olan öğrencilerin teknoloji destekli aktif öğrenme uygulamalarında sorumluluk düzeylerinin üst düzeylerde olduğu dikkate alındığında, öğrenci grupları arasında sorumluluk paylaşımı gerçekleştirilirken bu tür öğrencilere öğretmenler tarafından sınıf ortamında tartışma ve sunum sürecinde yeni ve teşvik edici sorumlulukların verilmesi bu öğrenci gruplarını olumlu yönde etkileyecektir.

Hibrit eğitim ortamlarından teknoloji destekli uygulamaların ölçme ve değerlendirilmesinde zaman ve nitelik yönünden önemli problemler yaşanmaktadır. Bu kapsamda araştırmacıların sınıf içi ve sınıf dışı ortamlarda bireysel ve grup olarak nitelikli ölçme-değerlendirme çalışmaları yürütmeleri önemli bir eksikliği gidermiş olacaktır.

KAYNAKÇA

- Akat, M., & Karataş, K. (2020). Psychological effects of COVID-19 pandemic on society and its reflections on education. *Electronic Turkish Studies*, 15(4).
- Altunbay, M., & Bıçak, N. (2018). Türkçe Eğitimi derslerinde “Z Kuşağı” bireylerine uygun teknoloji tabanlı uygulamaların kullanımı. *Zeitschrift für die Welt der Türken/Journal of World of Turks*, 10(1), 127-142.
- Aspers, P., & Corte, U. (2019). What is qualitative in qualitative research. *Qualitative sociology*, 42(2), 139-160.
- Bakioğlu, B., & Çevik, M. (2020). COVID-19 pandemisi sürecinde fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitime ilişkin görüşleri. *Electronic Turkish Studies*, 15(4).
- Baran, A., & Sadık, O. (2021). Covid 19 sürecinde sınıf öğretmenlerinin acil uzaktan öğretim tecrübelerinin ve görüşlerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34.
- Batubara, B. M. (2021). The problems of the world of education in the middle of the Covid-19 pandemic. *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*, 4(1), 450-457.
- Chen, B. H., & Chiou, H. H. (2014). Learning style, sense of community and learning effectiveness in hybrid learning environment. *Interactive Learning Environments*, 22(4), 485-496. <https://doi.org/10.1080/10494820.2012.680971>
- Cigdemoglu, C. (2020). Flipping the use of science-technology and society issues as triggering students' motivation and chemical literacy. *Science Education International*, 31(1), 74-83.
- Çınar, O., & Cinisli, Z. (2018). In-class cyberloafing among undergraduate students of physical education and sports teaching department. *Beden Eğitimi ve Spor Araştırmaları Dergisi (BESAD)*, 10, 1, 39-48.
- Creswell, J. W., Hanson, W. E., Clark Plano, V. L., & Morales, A. (2007). Qualitative research designs: Selection and implementation. *The counseling psychologist*, 35(2), 236-264.
- Demir, F., & Özdaş, F. (2020). Covid-19 sürecindeki uzaktan eğitime ilişkin öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(1), 273-292.
- Demir, Ö. (2015). *Öğrencilerin ve öğretim elemanlarının e-öğrenmeye hazır bulunuşluk düzeylerinin incelenmesi: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi örneği*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demir, S., Büyük, U., & Ayşe, K. O. Ç. (2011). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar şartları ve kullanımına ilişkin görüşleri ile teknolojik yenilikleri izleme eğilimleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 66-79.
- Edyburn, D. L. (2001). Models, theories, and frameworks: Contributions to understanding special education technology. *Special Education Technology Practice*, 4(2), 16-24.
- Ertuğ, C. A. N. (2020). Coronavirüs (Covid-19) pandemisi ve pedagojik yansımaları: Türkiye’de açık ve uzaktan eğitim uygulamaları. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 11-53.
- Felder, R. M., & Brent, R. (2009). Active learning: An introduction. *ASQ higher education brief*, 2(4), 1-5.
- Gökçe, H., & Saraçoğlu, S. (2018). Bilgisayar Destekli Öğretimin 8. Sınıf Öğrencilerinin Asitler ve Bazlar Konusundaki Akademik Başarı Düzeylerine, Mantıksal Düşünme Yeteneklerine ve Tutumlarına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(4), 1383-1394.
- Gözde, İ. Ş. Ç. İ., & Erduran, A. (2018). Ortaöğretim Matematik Derslerinde Tablet Pc Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşlerinin Belirlenmesi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 1-17.
- Herold, B. (2016). Technology in education: An overview. *Education Week*, 20, 129-141.
- Hsu, W. N., & Lin, H. T. (2015). Active learning by learning. In *Twenty-Ninth AAAI conference on artificial intelligence*.
- Hwang, A. (2018). Online and hybrid learning. *Journal of Management Education*, 42(4), 557-563.
- Kabapınar Mirzalar, F., & Adik, B. (2005). Ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerinin fiziksel değişim ve kimyasal bağ ilişkisini anlama seviyesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 38(1), 123-147.
- Kumas, A. (2022). Infographics and their applications in the hybrid learning process. *Acta Didactica Napocensia*, 15(2), 230-242.
- Kumaş, A. & Kan, S. (2022). Hibrit eğitim sürecinde fen bilimleri öğretmenlerinin öğretimsel uygulamalara yönelik görüşleri. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 56 (56), 1-21.

- Kumas, A., & Kan, S. (2021). Assessment and evaluation applications and practices of science and physics teachers in online education during COVID-19. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 9(4), 163-173.
- Langbein, M. (2010). Podcasting Advantages & Disadvantages in Education. In *EdMedia+ Innovate Learning* (pp. 1747-1752). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Lettl, C., Herstatt, C., & Gemuenden, H. G. (2006). Users' contributions to radical innovation: evidence from four cases in the field of medical equipment technology. *R&d Management*, 36(3), 251-272.
- Lin, O. (2008). Student views of hybrid learning: A one-year exploratory study. *Journal of Computing in Teacher Education*, 25(2), 57-66.
- Liou, W. K., & Chang, C. Y. (2018). Virtual reality classroom applied to science education. In *2018 23rd International Scientific-Professional Conference on Information Technology (IT)* (pp. 1-4). IEEE.
- Lockee, B. B. (2021). Online education in the post-COVID era. *Nature Electronics*, 4(1), 5-6.
- Michael, J. (2006). Where's the evidence that active learning works? *Advances in physiology education*.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. sage.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2015). Nitel veri analizi: Genişletilmiş bir kaynak kitap (Çev. Ed. S. Akbaba-Altun & A. Ersoy). Ankara: Pegem Akademi.
- Mishra, L., Gupta, T., & Shree, A. (2020). Online teaching-learning in higher education during lockdown period of COVID-19 pandemic. *International Journal of Educational Research Open*, 1, 100012.
- Nuray, Z. A. N. (2021). Kimya öğretmenlerinin; Covid-19 sürecinde uzaktan eğitim uygulamaları hakkında görüşleri. *Türkiye Kimya Dernegi Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi*, 6(2), 241-284.
- Özcan, E. (2019). İlkokul 4. sınıf sosyal bilgiler dersi tarih konularının aktif öğrenme modeliyle öğretilmesine ilişkin bir eylem araştırması. *International Journal of Scholars in Education*, 2(1), 58-74.
- Özdoğan, M. (2021). COVID-19 Sürecinde Değişen Veli Rollerini. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 35-50.
- Raja, R., & Nagasubramani, P. C. (2018). Impact of modern technology in education. *Journal of Applied and Advanced Research*, 3(1), 33-35.
- Rutten, N., Van Joolingen, W. R., & Van Der Veen, J. T. (2012). The learning effects of computer simulations in science education. *Computers & education*, 58(1), 136-153.
- Sahin, D., & Yilmaz, R. M. (2020). The effect of Augmented Reality Technology on middle school students' achievements and attitudes towards science education. *Computers & Education*, 144, 103710.
- Sayan, H. (2016). Okul Öncesi Eğitimde Teknoloji Kullanımı. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum Eğitim Bilimleri ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(13).
- Settles, B. (1995). Active Learning Literature Survey. *Science*, 10(3), 237-304.
- Sevim, S. & Ayvaci, H. Ş. (2012). Web Tabanlı Öğretimin Fen ve Teknoloji Dersi Üzerindeki Etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (2), 1-19. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/befdergi/issue/23147/247267>
- Sharma, A., & Kulkarni, S. (2022). Turning the Page: Education in the Metaverse—An Exploration of the Impact of the Metaverse on Education and Pedagogy. In *Applying Metalytics to Measure Customer Experience in the Metaverse* (pp. 200-207). IGI Global.
- Skulmowski, A., & Rey, G. D. (2020). COVID-19 as an accelerator for digitalization at a German university: Establishing hybrid campuses in times of crisis. *Human behavior and emerging technologies*, 2(3), 212-216.
- Stuessy, C. L., Parrott, J. A. & Foster, A. S. (2003). Mathematics and science classroom observation profile system (M-SCOPS): Using classroom observation to analyze the how and what of mathematics.
- Turan, S. (2020). Covid-19 Sürecinde okul müdürlerinin teknolojik liderliği. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(1), 175-199.
- Vojíš, K., & Rusek, M. (2019). Science education textbook research trends: a systematic literature review. *International Journal of Science Education*, 41(11), 1496-1516.
- Wolfe, K. (2006). Active learning. *Journal of teaching in travel & tourism*, 6(1), 77-82.
- Yager, R. E. (Ed.). (1996). *Science/technology/society as reform in science education*. Suny Press.
- Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEGİTEK). (2020). <https://yegitek.meb.gov.tr/www/ilkokul-ortaokul-ve-lise-ogrencileri-icin-eba-ve-trt-eba-tv-ile-uzaktan-egitim-suruyor/icerik/3037> (Erişim tarihi: 11/06/2021)
- Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEGİTEK). (2021a). <https://yegitek.meb.gov.tr/www/sayilarla-uzaktan-egitim/icerik/3237> (Erişim tarihi: 01/07/2021).

- Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEGİTEK). (2021b). https://yegitek.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2021_09/30114633_Okul_ocesinden_ortaoogretime_farkli_disiplinlerde_stem_eYitimi_uygulamalari_final_3.pdf (Erişim Tarihi:23/02/2022).
- Yıldırım, A., Şimşek, H. (2016). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin.
- Yıldırım, F. S. (2021). The Effect of Virtual Laboratory Applications on 8th Grade Students' Achievement in Science Lesson. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 7(2), 171-181.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods* (Vol. 5). sage.