


Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Öğrenme ve Öğretme Sürecinde Teknolojinin Entegre Edilmesi Hakkında Görüşlerinin Belirlenmesi

Determining Science Teachers' Views on Integrating Technology in the Learning and Teaching Process

Kübra YILDIZ * 
Mehtap YILDIRIM ** 

Öz

Eğitim, teknolojinin yeniliklerinden etkilenen önemli alanlardan biridir. Bu doğrultuda araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin, öğrenme ve öğretme sürecinde teknolojiyi, kullanmama sebepleri, entegrasyon sağlama amaçları ile ilgili görüşlerini tespit etmek, teknoloji entegrasyonunun uygulamadaki olumlu, olumsuz yönlerini ve öğrenci ve öğretmenlere yansımalarını belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırma İstanbul ilindeki devlet okullarında çalışan fen bilimleri öğretmenleri ile gerçekleştirilmiştir. Yetmiş beş fen bilimleri öğretmenine yapılandırılmış sorulardan oluşan anket uygulanmıştır. Anket verilerine göre teknolojik yeterliliği olan, öğrenme ve öğretme sürecinde teknoloji entegrasyonuna yer veren, görüşme için gönüllü olan dört fen bilimleri öğretmeni ile yarı yapılandırılmış sorulardan oluşan odak grup görüşme yapılmıştır. Anket ve odak grup görüşme için betimsel analiz yapılmıştır. Anket sonuçları frekans ve yüzde ile gösterilirken odak grup görüşme, görüşme sonrasında araştırmacılar tarafından belirlenen kodlar kullanılarak analiz edilmiştir. Belirlenen kodların uyumu için Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği güvenilirlik formülü kullanılmış ve güvenilirlik %90 olarak hesaplanmıştır. Araştırma verileri bazı öğretmenlerin teknolojik yeterlilikleri olduğunu belirtmelerine rağmen öğrenme ve öğretme ortamında teknolojik araç kullanma, web 2.0 araçlarını derslere entegre etme, öğrencilerin

* Fen bilimleri öğretmeni ve Doktora öğrencisi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği A.B.D., E-posta: kyildiz21@marun.edu.tr, Orcid ID: 0000-0002-3480-4555

** Prof. Dr. Marmara Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği A.B.D. E-posta: mehtap.yildirim@marmara.edu.tr
Orcid ID: 0000-0001-7398-8396

eğitici dijital ortamlarda deneyim kazanmalarını sağlama gibi konularda beklentiyi karşılamadıklarını ortaya koymuştur. Derslerde teknoloji entegrasyonu sağlama konusunda teknik aksaklıklar, öğrencilerin farklı içerik beklentileri, öğretmenlerin uzun bir hazırlık süreci geçirmeleri, teknik sıkıntılar gibi zorlayıcı durumlara karşın öğrencilerin aktif katılımlarını arttırması, öğrenci-öğrenci, öğrenci-öğretmen etkileşimini ve öğrenci merakını arttırması gibi olumlu yönleri ağır basmaktadır. Öğrencilerin özgüvenlerinin artması, öğrencilerdeki mevcut kavram yanlışlarının azalması gibi olumlu katkıları öğretmenlerin gözlemleri ile ortaya konmuştur. Çalışma sonuçlarında belirtilen internet sorunu, uygulama ücretleri ve teknik aksaklıklar gibi durumlar çözüme kavuşturularak fen bilimleri eğitiminde hem öğretmen hem de öğrenciler için bu araçların kullanılabilirliğinin ve derslere entegrasyonunun arttırılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fen bilimleri eğitimi, teknoloji entegrasyonu, web 2.0 araçları.

Abstract

Education is one of the important areas affected by the innovations of technology. In this direction, it was aimed to determine the opinions of science teachers about the reasons for not using technology in the learning and teaching process, the aims of integration, and to determine the positive and negative aspects of technology integration in practice and its reflections on students and teachers. Case study, one of the qualitative research methods, was used in the research. The research was carried out with science teachers working in public schools in Istanbul. A questionnaire consisting of structured questions was administered to seventy-five science teachers. According to the survey data, a focus group interview consisting of semi-structured questions was conducted with four science teachers who had technological competence, included technology integration in the learning and teaching process, and are volunteer for the interview. Descriptive analysis was carried out for the questionnaire and focus group interview. While the survey results were shown with frequency and percentage, the focus group interview was analyzed using the codes determined by the researchers after the interview. The reliability formula suggested by Miles and Huberman (1994) was used for the compatibility of the determined codes and the reliability was calculated as 90%. The research data revealed that although some teachers stated that they had technological competence, they did not meet the expectations in terms of using technological tools in the learning and teaching environment, integrating web 2.0 tools into lessons, and enabling students to gain experience in educational digital environments. In terms of technology integration in lessons, positive aspects such as increasing the active participation of students, increasing student-student, student-teacher interaction and student curiosity outweigh despite of challenging situations such as technical problems, different content expectations of students, teachers having a long preparation period, technical difficulties. Positive contributions such as increasing students' self-confidence and reducing existing misconceptions in students have been presented by teachers' observations. It is recommended to increase the usability and integration of these tools into lessons for both teachers and students in science education by solving the problems such as internet problem, application fees and technical problems mentioned in the results of the study.

Keywords: Science education, technology integration, web 2.0 tools

Summary

Introduction

The use of technological tools in the classroom is important in order to create a learning experience for students of all ages and to provide instant access to information. These tools provide students with different ways of teaching to meet their unique needs, both individually and collaboratively.

The use of technology in education has contributions such as concretizing the subjects and accessing information quickly (Timur et. al., 2020). However, teachers and students need to fulfill certain conditions in order to integrate technology in education. Despite the increasing presence of technology in schools, the fact that very few teachers integrate technology for teaching purposes reveals the need for teachers to be equipped with sufficient technology content knowledge (Rehmat & Bailey, 2014). As of 2011, FATİH (Movement to Increase Opportunities and Improve Technology) Project has been implemented in our country in order to provide equality of opportunity in education and training and to improve technology in schools (MEB, 2018). Education Information Network (EBA), an online social education platform offered free of charge to teachers and students, has been developed to provide educational e-content for the use of technology in classrooms (EBA, 2018). It is known that there has been a significant increase in the use of internet and web 2.0 tools in the education-teaching process in the age of rapidly developing technology (Ozerbas & Akin, 2017).

Tenkoglu and Cakir (2018) stated that technology integration in science education positively affects the academic success of students. Bunul (2019) revealed that the use of web 2.0 tools in teaching would be beneficial and increase the quality of learning and the motivation level of the student with the opinions of teachers. Korkmaz et al. (2019) stated that assessment with these tools has positive effects on students' academic success. However, despite the developments, researches and positive results in our country, there are many teachers who do not integrate technology in science education. For this reason, it is extremely important to interview with a focus group on the factors that are seen as obstacles to technology integration in education, whether these factors change or not, and the teacher-student reflections, advantageous and disadvantageous aspects of technology integration in science education and revealing these data.

Method

A case study, one of the qualitative research methods, was used in the research. For the research, seventy-five science teachers working in Istanbul in the 2021-2022 academic year were administered a questionnaire consisting of structured questions and their opinions about their experiences were taken. According to the survey data, four science teachers who included technology integration in the lessons, volunteered and shared their contact information were contacted and a common day and time was determined for the interview.

Focus group interviews with semi-structured questions about the integration process were conducted and recorded. The applied questionnaire was scanned through descriptive analysis and frequency and percentage were used for data analysis. Focus group interview data were analyzed in accordance with the descriptive analysis technique. Based on the interview questions, categories were determined, codes were created after the interview, and the compatibility of the determined codes was determined as 90%.

Findings

With the results of the survey, data regarding the digital literacy and technological competence of the teachers, their education during and after university education, the rate of technology integration in the courses, the reasons for not using technological tools and web 2.0 tools, the rate of using web 2.0 tools and the course stages they used were reached. Although 96% of science teachers think that they are digitally literate, only 68% of them think that their technological competence is good. 92.5% of those with technological proficiency stated that they provided technology integration by using technological tools and web 2.0 tools in the lessons (Table 4). Science teachers stated that they primarily used technological tools and web 2.0 tools at the introductory stage at a rate of 21.3% and at the evaluation stage at a rate of 31.1% (Table 7). The positive expressions such as providing active participation of technological tools and web 2.0 tools in practice and having fun rich content; negative expressions such as not enough technological tools, paid programs, automatic translation, English content were encountered. It is seen that students can evaluate themselves instantly, improve their foreign languages, increase their peer interactions, and increase their digital literacy. The current learning and teaching environment; It has contributions such as paying attention to the wishes and expectations of the students, realizing their permanent learning by addressing various sensory organs and providing an environment for them to make self-evaluation. According to the teachers, the courses with technology integration are among the existing courses; It is different in terms of features such as more time, simplification of content and detection of misconceptions. Technological tools and web 2.0 tools used in science education lessons are primarily determined according to the purpose of the lesson and teacher proficiency, and then students' ideas and expectations.

Discussion

In the research, it is aimed to take attention to the reflections of technology use on teachers and students, the limitations and positive aspects of technology integration. According to the findings, although some of the teachers have technological competencies, they cannot meet the expectations in terms of using technological tools in the learning and teaching environment, integrating web 2.0 tools into the lessons, and enabling students to gain experience in educational digital environments. Courts and Tucker (2012) mentioned in their study that despite the increase in the number of computers, the desired result regarding the integration and use of technology in the lessons cannot be achieved. Science teachers stated that students have different content expectations for technology integration, they had a long preparation process for the activities they designed in these

tools, and they experienced technical difficulties. It has been stated that teachers demand ready-made content for applications and they experience technology-method confusion in this regard (Arslan & Sendurur, 2017). On the other hand, the positive aspects of technology integration such as providing active participation of students, increasing student-student, student-teacher interaction and student curiosity were revealed in the study. Rehmat and Bailey (2014) interpreted this problem as pre-service teachers should be equipped with sufficient technology content knowledge in order to create an advantageous learning experience in science classrooms. Timur et al. (2020) stated in their study with science teachers that the use of web 2.0 tools was found to be appropriate for teachers, students and classroom environments by teachers. Namdar and Küçük (2018) stated that almost all of the technologies applied in their literature review studies are non-interactive and the cooperation between students is low. Contrary to this study, it was determined in the research that technology integration increased the interaction between students and teachers were able to follow innovations in education better. In the research, it was seen that the teachers were not sure about their technological competence and they stated various technical problems and lack of education as the reason for this. However, problems such as internet access, application fees, technical problems, and curricula should be addressed. It is recommended that researchers conduct studies on obtaining proficiency by revealing the situation regarding technology integration in curricula.

Giriş

Her yaşta öğrenci için öğrenme deneyimi oluşturmak, bilgiye anında erişimlerini sağlayabilmek için sınıflarda teknolojik araçların kullanımı önem teşkil eder. Bu araçlar hem bireysel hem de işbirlikli olarak öğrencilerin benzersiz ihtiyaçlarını karşılamak için onlara farklı öğretim yolları sunar.

Teknoloji, öğretmenlerin ve öğrencilerin köklü değişimlere ve yaşadıkları çağın gereklerine uyum sağlamalarını kolaylaştırmaktadır (Heidegger, 1998; Günay, 2017). Eğitimde teknoloji kullanımının, konuları somutlaştırma ve bilgiye hızlı şekilde ulaşma gibi katkıları bulunmaktadır (Timur vd., 2020). Fakat öğretmenlerin ve öğrencilerin eğitimde teknoloji entegrasyonu sağlamaları için bazı koşulları yerine getirmeleri gerekmektedir. Okullarda teknolojinin artan varlığına rağmen, çok az sayıda öğretmenin teknolojiyi öğretim amaçları için entegre ederek fen eğitiminde avantajlı bir öğrenme deneyimi yaratması öğretmenlerin yeterli teknoloji içerik bilgisi ile donatılması gerekliliğini ortaya koymaktadır (Rehmat ve Bailey, 2014). Ülkemizde 2011 yılı itibarıyla FATİH (Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) Projesi eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak ve okullardaki teknolojiyi iyileştirmek amacıyla, bilişim teknolojileri araçlarının öğrenme-öğretme sürecinde daha fazla duyu organına hitap edilecek şekilde derslerde etkin kullanımı için, hayata geçirilmiştir (MEB, 2018). FATİH projesiyle köy okulları dahil her okula ve her sınıfa bilgisayar fikri ile sınıflara internete bağlı bilgisayar, akıllı tahta ve projeksiyon cihazının konulması hedeflenmiştir (Adıgüzel vd., 2011). Teknolojinin sınıflarda kullanılması için bu bileşenlerden eğitsel e-içeriğin sağlanması ve yönetilmesi bağlamında Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü tarafından öğretmen ve öğrencilerin kullanımına ücretsiz olarak sunulan çevrim içi bir sosyal eğitim platformu olan Eğitim

Bilişim Ağı (EBA) geliştirilmiştir. EBA'da, EBA ders, içerik (haber, video, görsel, ses, kitap, dergi, doküman), yarışma, e-kurs, uzaktan eğitim ve hayat boyu öğrenme TV bölümleri bulunmaktadır (EBA, 2018). Fakat bu proje ve planlanan diğer projelerin yürürlüğe girmesi için o ülkede güvenilir, uygun maliyetli yüksek hızlı internet ve/veya güçlü kablosuz internet ihtiyacı (Çağiltay vd., 2001) tekrar gündeme getirilmelidir.

Teknoloji öğretmenleri ve müfredat uzmanları, öğrencileri teknolojinin toplum üzerindeki etkileri hakkında bilgilendirmek için öğrenme modülleri, disiplinler arası ve problem çözme gibi çeşitli farklı öğretim yöntem yaklaşımları önerir fakat bu öğretim yaklaşımlarının hepsinin avantajlı ve dezavantajlı yönleri vardır (Boser vd., 1998). Sınıflarda bu içeriklerin ve uygulamanın planlaması, internet ve temel kelime işlem becerilerini gerektirmesi bakımından eğitici için zorluklar yaratması teknoloji entegrasyonunun dezavantajlı yönleri arasında gösterilebilir (Fabry ve Higgs, 1997). Çağiltay vd. (2001) Türkiye'deki öğretmenlerin bilgisayarlar kullanımları ve öğretimde bilgisayar kullanım algılarını ortaya koyan çalışmalarında yetersiz bilgisayar sayısı, öğretmenlerin deneyim yetersizliği ve öğretim program yapısı durumlarını ifade ederek teknoloji entegrasyonunun öncelikli dezavantajlı kısımlarını ortaya koymuşlardır. Öğretmenlerin hazır içerik beklentisi, yazılım eksikleri, öğretmenlerin yaşadığı teknoloji-yöntem karmaşası, değişen şartlar gibi olumsuz durumlardan da bahsedilmektedir (Arslan ve Şendurur, 2017). Bilgisayar sayılarının artmasına ve akademik anlamda teknoloji entegrasyonu için destek sağlanmasına rağmen sınıflarda teknoloji kullanımı ve entegrasyonu beklentiyi karşılamamaktadır. Bu eksikliğin giderilmesi için eğiticinin dinamik bir sınıf ortamı yaratması etkili yöntemlerden biri olmaktadır (Courts ve Tucker, 2012; Fabry ve Higgs, 1997).

Son zamanlarda hızla gelişen teknoloji çağında eğitim-öğretim sürecinde internet ve web 2.0 araçlarının kullanımında önemli bir artış yaşandığı bilinmektedir (Özerbaş ve Akın, 2017). Web 2.0 ifadesi ilk olarak 2003 yılında O'Reilly ve MediaLive International arasında bir konferans sırasında, heyecan verici yeni uygulamalar ve siteler ile web'in her zamankinden daha önemli olduğu vurgusu yapılarak ortaya atılmıştır (O'Reilly, 2009). Tek bir tanımı olmamakla birlikte web 2.0 olarak adlandırılan çoklu katılımlı uygulamalar, hem web ortamına yeni teknolojik destekler katmakta hem de web teknolojisini daha kolay kullanılabilir, daha fonksiyonel hale getirebilmek adına ağ bağlantılı dijital medya içerikli geniş bir dizi işlevsel özelliklere başvurmaktadır. Web 2.0, kullanıcıların mevcut web içeriklerini üretebildiği ve değiştirebildiği yeni bir dönemi ifade etmektedir (Karaman vd., 2008; Conole ve Alevizou, 2010). Yapılan araştırmalar doğrultusunda eğitimde teknoloji entegrasyonunun dezavantajlı yönleri, öğretmenler, öğrenciler ve kullanılan araçlar bakımından etkileri, öğretmen görüşleri ve öğrencilerin bakış açıları ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Öğretmenlerin sınıfta teknolojiyi nasıl kullandıkları, teknoloji entegrasyonunu engelleyen durumlar, yönelik tutumlar belirlenmiş (Fabry ve Higgs, 1997) ve fen eğitimi derslerinde sınıflarda teknolojiyle geliştirilmiş yenilikleri sürdürmek için öğrencilerin bilimsel anlayışları, sorgulama süreçlerini destekleyen yöntemler (Kim vd., 2007) tespit edilmiştir. Kayaduman vd., (2011) öğretmen yeterlikleri ve öğretmenlerin sınıflarda bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) kullanımı hakkındaki FATİH Projesinin uygulanabilirliği ile ilgili öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma konusunda ciddi eksikliklerinin olduğunu belirtmiştir. Çoban (2018) FATİH Projesi eğitimlerini veren eğitimcilerin her branştan olması ve bu eğitimcilerin EBA, web 2.0 araçlarla kendi branşlarında

hazırlık yapması gerekliliği ve bu hazırlıkları kendi branşlarındaki öğretmenlerle paylaşmasının etkili olacağını ifade etmiştir. Eğitimde teknoloji entegrasyonu beklentisinin karşılanabilmesi için teknolojik araçların yanı sıra web 2.0 araç kullanımının da önemine işaret edilmektedir.

Tenkoğlu ve Çakır (2018) fen bilimleri eğitiminde teknoloji entegrasyonunun öğrencilerin akademik başarısını olumlu yönde etkilediğini ifade etmişlerdir. Rehmat ve Bailey (2014) öğrencilerin teknoloji tanımları ve teknolojiyi öğretimlerine dahil etmeye yönelik tutumlarının olumlu olduğunu, Bünül (2019) web 2.0 araçlarının öğretimde kullanımının fayda sağlayacağını ve öğrenimin kalitesini, öğrencinin motivasyon düzeyini arttırdığını ortaya koymuştur. Nitekim Yıldırım ve Gürleroğlu (2022) yaptıkları çalışmada web 2.0 araçları kullanımının öğrencilerin başarıları ve motivasyonları üzerinde olumlu etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Namdar ve Küçük (2018) literatür incelemesi çalışmalarında fen eğitiminde teknoloji entegrasyonu ile ilgili kullanılan teknolojinin tamamına yakınının etkileşimsiz olduğunu ve kullanılan teknolojik araçların çoğunlukla animasyon olduğunu ve öğrenciler arası işbirliğinin düşük düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir. Derslere entegre edilen web 2.0 araçları için bireysel ve derleme çalışmalardaki ortaya konulan sonuçlar teknolojik entegrasyon için önemli bir dayanak oluşturmaktadır. Bu bağlamda web 2.0 teknolojisi kullanımının öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde elde edilen kanıtların yeterli olmadığı (Hew ve Cheung, 2013) fakat genel olarak olumlu bir etkisinin olduğu, uygulamaların çokça arttığı ve öğrenmeyi desteklediği, grup çalışmaları için uygun bir ortam oluşturduğu (Karaman vd., 2008) belirtilmiştir. Capo (2011) web 2.0 teknolojilerinin öğretme ve öğrenme için bir potansiyel olduğunu ancak eğitimde öğretmenlerin bu araçların kullanımına yönelik ekipman, eğitim ve finansman eksikliği, güvenlik sorunları gibi olumsuz durumları ifade etmiştir, Korkmaz vd. (2019) bu araçlarla değerlendirmenin öğrencilerin akademik başarısına olumlu etkilerinin olduğunu belirtmiştir. Timur vd. (2020) öğretmenlerin web 2.0 araçları ile ilgili bilgi sahibi olduğu ve bu araçları öğretmenlere öğrencilere ve sınıf ortamına uygun bulduklarını ortaya koymuştur.

Yaygınlaşan uzaktan eğitim, teknoloji kullanımını arttırmıştır. Fakat Kaya (2018) güncellenen ilkökul öğretim programlarını incelediğinde fen bilimleri ve diğer derslerde teknoloji entegrasyonunun ve ilgili yeterliğin edinimine ilişkin ne tür yollar izleneceği konusunda açıklamaların yetersiz olduğunu belirtmiştir. Eğitim sürecinde teknoloji entegrasyonunun sınırlılıklarına rağmen olumlu yönlerine vurgu yapılması, teknoloji çağında eğitimde teknolojiye daha fazla yer verilmesi, öğretim programlarına entegre edilmesine katkı sağlayabilir. Alanyazında öğretmenlerin web 2.0 araç kullanımına (Timur vd., 2020); bu araçlarla ilgili inanç, tutum ve gözlemlerine (Bünül, 2019); teknoloji entegrasyonuna engel olarak görülen yeni faktörlerin neler olduğuna (Arslan ve Şendurur, 2017) dair öğretmen görüşlerini ortaya koyan çalışmalar mevcuttur.

Fakat ülkemizde eğitimde teknoloji kullanımının artması için gerçekleştirilen projeler (Çoban,2018), hazırlanan ders içerikleri (EBA,2018), web araçları (O'Reilly, 2009), internet kullanımında artış (Özerbaş ve Akın, 2017) gibi gelişmelere, bu alanda yapılan araştırmalar ve sonuçlarına rağmen fen eğitiminde teknolojiyi entegre etmeyen çok sayıda öğretmen de bulunmaktadır. Bu sebeple bir odak grupta, eğitimde teknoloji entegrasyonuna engel olarak görülen faktörlere, bu faktörlerin değişip değişmeme durumuna ve fen eğitiminde teknoloji entegrasyonunun

öğretmen-öğrenci yansımalarına, avantajlı, dezavantajlı yönlerine ilişkin görüşme yapmak ve bu verileri ortaya koymak son derece önemlidir.

Bu bağlamda fen bilimleri öğretmenlerinin öğrenme ve öğretme sürecinde teknoloji entegrasyonu sağlama amaçları, teknoloji entegrasyonunun uygulamadaki olumlu olumsuz yönleri, öğrencilere ve öğretmenlere yansımaları hakkında görüşleri nasıldır? sorusu araştırmamızın problem cümlesini oluşturmaktadır.

Yöntem

Araştırma deseni

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır ve durum olarak öğrenme ve öğretme sürecinde teknolojinin entegre edilmesine dair fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri ele alınmıştır. Genel olarak çalışmanın odağı ‘ne’, ‘nasıl’ ve ‘niçin’ sorularını cevaplamak olduğunda, çalışmaya katılanların davranışları kontrol edilemediğinde durum çalışmaları kullanılmaktadır (Yin, 2009). Araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik yeterlilikleri, öğretmenlerin ve öğrencilerin süreçte teknolojik araçları ve web 2.0 araçlarını kullanım amaçları, derslerde teknolojiyi yeterli kullanmama sebepleri, teknoloji entegrasyonunun fen bilimleri öğretmenlerine ve öğrencilere yansımaları, uygulamadaki kolaylıkları ve zorluklarına dair sorulara öğretmen bakış açısıyla cevap aranmıştır. Fen bilimleri öğretmenlerinin teknoloji entegrasyonu ile ilgili görüşleri değerlendirildiğinden durum çalışmasının bütüncül tek durum deseni kullanılmıştır. Bütüncül tek durum deseni bir kurum, okul, program ya da kişi gibi tek bir analiz birimini oluşturmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu bağlamda öncelikle analiz birimi olan fen bilimleri öğretmenlerine yapılandırılmış sorulardan oluşan anket uygulanarak deneyimlerine dair görüşleri alınmıştır. Bu görüşler doğrultusunda anket verilerine göre derslerde teknoloji entegrasyonunu deneyimleyen gönüllü dört fen bilimleri öğretmeni ile entegrasyon süreci ile ilgili yarı yapılandırılmış sorularla odak grup görüşme yapılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırma için 2021–2022 öğretim yılında, İstanbul ilinde görev yapan yetmiş beş fen bilimleri öğretmeni basit seçkisiz örnekleme ile belirlenmiştir. Bu örneklemede her bir örnekleme biriminin eşit seçilme şansı bulunmaktadır (Büyüköztürk vd., 2021). Anket formu ilçelerde okullarda görevli fen bilimleri öğretmenlerine iletilmiş ve olumlu geri dönüş yapan öğretmenlere uygulanmıştır. Odak grup görüşmeye katılan öğretmenler amaçsal örnekleme yaklaşımından ölçüt örnekleme ile belirlenmiştir. Bu örnekleme türü araştırma verilerine göre belli özellikleri taşıyan kişiler üzerinde yapılan çalışmalarda tercih edilir (Büyüköztürk vd., 2021). Uygulanan ankette teknolojik yeterlilik, öğrenme ve öğretme sürecinde teknoloji entegrasyonuna yer verme, web 2.0 araçlarını derslerde kullanma gibi durumlara olumlu cevap veren fen bilimleri öğretmenlerinden görüşme için gönüllü olanlar çalışma grubundaki ölçütümüzü oluşturmaktadır. Gönüllü olan ve iletişim bilgilerini paylaşan öğretmenlerle iletişim kurularak görüşme için ortak gün ve saat belirlenmiştir.

Tablo 1.*Fen bilimleri öğretmenlerinin demografik bilgileri*

Değişkenler	Cevaplar	f	Yüzde %
Hizmet Yılı	0-6	13	17.3
	6-15	50	66.6
	15-25	8	10.6
	25 ve üstü	4	5.3
Cinsiyet	Erkek	10	13.4
	Kadın	65	86.6
Eğitim düzeyi	Lisans	55	73.3
	Y. Lisans	16	21.3
	Doktora	4	5.3

Araştırmaya katılan öğretmenlerin hizmet yılları, cinsiyetleri ve eğitim düzeylerine dair demografik bilgileri Tablo 1'de belirtilmiştir. Tablo 1'deki verilere göre ankete katılan fen bilimleri öğretmenlerinin büyük bir oranının kadın olduğu, lisans düzeyinde eğitim aldığı ve 6-15 sene hizmet süresine sahip oldukları tespit edilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada verilerin toplanması için, yapılandırılmış sorulardan oluşan anket uygulanmış ve yarı yapılandırılmış sorularla hazırlanan odak grup görüşme yapılmıştır.

Anket

Uygun ölçeklerin kullanılması, geneli temsil edebilen örnekleme ulaşılması, doğru yanıtların alınması ve dönüt oranının yeterli olması (Arıkan, 2018) gibi olumlu özellikler sebebiyle anket uygulanmıştır.

Araştırmada ilk olarak fen bilimleri öğretmenlerine konu ile ilgili görüşlerini ortaya koyan araştırmacı tarafından hazırlanan fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik yeterlilikleri, derslerde teknolojik araçları ve web 2.0 araçlarını kullanım amaçları, üniversite döneminde ve öğretmenlik sürecinde aldıkları eğitimler, derslerde teknolojiyi yeterli kullanmama sebepleri ile ilgili yapılandırılmış 20 sorudan oluşan anket hazırlanmıştır. Anket sorularının geçerliği ve güvenilirliği uzman görüşüne sunulmuş ve anket sorularından bazıları çıkarılarak 16 soruya indirilmiştir.

Odak Grup Görüşme

Araştırmaya anket verilerine göre, fen bilimleri derslerinde teknoloji entegrasyonuna yer veren dört fen bilimleri öğretmeniyle odak grup görüşme yapılarak devam edilmiştir. Odak grup görüşmeleri nitel veri toplamada önemli bir işleve sahiptir. Odak grup görüşmelerinin amacı, bir durumun genellemesi değil çeşitliliğini ortaya koymak ve katılımcıların durumu nasıl algıladığını belirlemektir (Yıldırım ve Şimşek, 2008; Krueger, 2014). Odak grup görüşmeye katılan öğretmenler Ö1, Ö2, Ö3, Ö4 şeklinde kodlanmıştır. Görüşme raportör aracılığıyla yazılı olarak katılımcıların izniyle video ile görüntülü olarak kayıt altına alınmıştır. Görüşme 90 dakika sürmüştür. Her bir soru her bir katılımcıya eşit süre tanınarak sorulmuş ve diğer soruya geçilmiştir. Katılımcılar belirli oturma

düzenine yerleştirilerek birbirlerini net duymaları sağlanmıştır. Görüşmeye başlamadan, çalışmanın amacından bahsedilmiş ve katılımcıların kendilerinden ve mesleki deneyimlerinden bahsetmeleri istenmiştir. Yapılan odak grup görüşmede katılımcılara sorulan sorular uzman görüşüne sunulmuş ve oluşturulmuştur ve Ek 1’de belirtilmiştir.

Veri Analizi

Araştırmanın ilk kısmında uygulanan anket ile fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik yeterlilikleri, derslerdeki teknoloji entegrasyonları ve derslerdeki teknolojik araçları ve web 2.0 araçlarını kullanım amaçları, üniversite döneminde ve öğretmenlik sürecinde aldıkları eğitimler, derslerde teknolojiyi yeterli kullanmama sebepleri betimsel analiz yapılarak taranmış ve veri analizi için frekans ve yüzde kullanılmıştır. Araştırmanın devamında anket çalışmasından elde edilen verilere göre öğrenme ve öğretme sürecinde teknoloji entegrasyonu hakkında olumlu görüş bildiren öğretmenlerle yapılan odak grup görüşme verileri betimsel analiz tekniğine uygun olarak analiz edilmiştir. Betimsel analiz, çeşitli teknikler ile elde edilen verilerin okuyucuya bulguların daha önceden belirlenmiş temalara göre özetlenmiş bir biçimde sunulmasını sağlayan bir nitel veri analiz türüdür (Yıldırım ve Şimsek, 20003). Görüşme sorularından yola çıkılarak kategoriler belirlenmiş, görüşme sonrasında kodlar oluşturulmuştur ve belirlenen kodların uyumu %90 olarak tespit edilmiştir. Kodlar arasındaki uyum oranı için Miles ve Huberman’ın (1994) önerdiği güvenilirlik formülü kullanılmıştır. Odak grup görüşmede fen bilimleri öğretmenlerinin sorulara verdiği cevaplar video ile kayıt altına alınmıştır. Kayıt sırasında ve sonrasında önceden belirlenen kategori ve kodlara göre araştırmacı/ moderatör tarafından notlar alınmıştır. Elde edilen veriler tablolaştırılarak kategori, kodlar ve frekanslar belirtilmiştir. Öğretmen görüşleri alıntı yapılarak sonuçlara atıf yapılmıştır.

Bulgular

Fen bilimleri öğretmenlerine uygulanan anket sonucunda öğretmenlerin dijital okuryazarlık ve teknolojik yeterlilikleri, üniversite eğitimi sürecinde ve sonrasındaki eğitimleri, derslerde teknoloji entegrasyonu sağlama oranları, teknolojik araçları ve web 2.0 araçlarını kullanmama sebepleri, web 2.0 araç kullanma oranları ve kullandıkları ders aşamalarına ait veriler aşağıda belirtilmiştir:

Tablo 2.

Fen bilimleri öğretmenlerinin dijital okuryazarlık ve teknolojik yeterlilikleri ile ilgili görüşleri

Kategori	Kodlar	f	Yüzde %
Fen bilimleri öğretmenleri iyi bir dijital okuryazar olmalıdır.	Evet	72	96
	Hayır	0	0
	Kararsızım	3	4
Teknolojik yeterliliğimin iyi olduğunu düşünüyorum.	Evet	51	68
	Hayır	24	32

Tablo 2'deki verilere göre fen bilimleri öğretmenlerinin % 96'sı dijital okuryazar olduğunu düşünmektedir. Fakat bu görüşü belirten öğretmenlerin sadece %68'i teknolojik yeterliklerinin iyi olduğunu düşünmektedir.

Tablo 3.

Fen bilimleri öğretmenlerinin üniversite eğitimi sürecinde ve sonrasında teknoloji eğitimi için verdikleri cevaplar

Kategori	Kodlar	f	Yüzde%
Üniversitede teknoloji eğitimi aldım	Evet	34	45.3
	Hayır	41	54.6
Üniversitede teknoloji eğitimi almadım, üniversite sonrası kursa katıldım.	Evet	25	60.9
	Hayır	16	39.1

Tablo 3'e göre fen bilimleri öğretmenlerinin %45.3' ü üniversitede teknoloji ile ilgili ders aldığını, eğitim almadığını ifade edenlerin %60.9'u ise üniversite eğitimi sonrası herhangi bir kursa katıldığını belirtmiştir.

Tablo 4.

Teknolojik yeterliliği olan öğretmenlerin derslerde teknoloji entegrasyonu sağlama oranları

Kategori	Kodlar	f	Yüzde%
Fen Bilimleri eğitiminde derslerde teknolojik araçlar ve web araçları kullanıyorum	Evet	47	92.5
	Hayır	4	7.5

Tablo 4'e göre teknolojik yeterliği olduğunu düşünen fen bilimleri öğretmenlerinin %92.5 i derslerde teknolojik araç ve web 2.0 araçları kullanarak teknoloji entegrasyonu sağladığını belirtmiştir.

Tablo 5.

Fen Bilimleri eğitiminde derslerde teknolojik araçlar ve web 2.0 araçlarını kullanmama sebepleri

Kategori	Kodlar	f	Yüzde%
Fen Bilimleri eğitiminde derslerde teknolojik araçlar ve web araçları kullanmıyorum, gerekçesi:	Okullarda teknolojiye sınırlı erişim	4	66.6
	Bilgisayar sayısının yetersiz olması	1	16.6
	Kalabalık sınıflar	1	16.6
	Yetersiz bilgi	0	0

Tablo 5'e göre teknoloji entegrasyonu sağlamayan fen bilimleri öğretmenlerinin %66.6'sı okullarda teknolojiye sınırlı erişim, diğerleri ise bilgisayar sayısının yetersiz olması ve sınıfların kalabalık olması cevaplarını vermişlerdir.

Tablo 6.*Fen bilimleri eğitiminde derslerde kullanılan araçlar içerisinde web 2.0 araçları kullanım oranı*

Kategori	Kodlar	f	Yüzde%
Fen bilimleri eğitiminde derslerde teknolojik araçlar ve web araçları kullanıyorum	Evet	69	92
	Hayır	6	8
Fen bilimleri eğitiminde öğretme ve öğrenme süreçlerinde web 2.0 araçları kullanıyorum	Evet	48	69.5
	Hayır	21	30.5

Tablo 6'ya göre fen bilimleri öğretmenlerinin %92'si teknolojik araçlar ve web 2.0 araçları kullandığını belirtirken öğretmenlerin yalnızca %69.5'i öğretme ve öğrenme süreçlerinde web 2.0 araçlarını kullandıklarını ifade etmiştir.

Tablo 7.*Web 2.0 araçlarının öğrenme öğretme süreçlerinde kullanıldıkları ders aşamaları*

Kategori	Kodlar	f	Yüzde%
Fen Bilimleri eğitiminde derslerinizin hangi aşamasında teknolojik araç ve web 2.0 araçlarını kullanıyorsunuz?	Giriş	13	21.3
	Kavrama	5	8.1
	Değerlendirme	19	31.1
	Derinleştirme	8	13.1
	Pekiştirme	5	8.1
	Açıklama	11	18

Tablo 7'ye göre fen bilimleri öğretmenleri teknolojik araçları ve web 2.0 araçlarını öncelikli olarak % 21.3 oranında giriş aşamasında ve %31.1 oranında değerlendirme aşamasında kullandıklarını belirtmişlerdir.

Odak Grup Görüşme Verileri

Odak grup görüşme yapılan 4 fen bilimleri öğretmeni Ö1, Ö2, Ö3 ve Ö4 olarak kodlanmıştır. Teknolojik araçların ve web 2.0 araçlarının uygulamadaki olumlu yönleri hakkındaki öğretmen görüşleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 8.*Teknolojik araçların ve web 2.0 araçlarının uygulamadaki avantajları*

Kategori	Belirlenen Kodlar	F
Uygulamadaki avantajları	Aktif katılım	4
	Eğlendirici olmaları	2
	Merak duygusunu arttırmaları	2
	Zengin içerik ve görsel	3
	Hızlı öğrenmeyi sağlama	2
	Bilgiye erişim kolaylığı	1
	Dijital okuryazarlığı sağlama	1
	Özgüveni arttırması	1
	Öğrenciler arası etkileşimi arttırması	1

Tablo 8 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin tamamı, teknolojik araçların ve web 2.0 araçlarının uygulamadaki olumlu yönleri için; öğrencilerin derslere aktif katılım sağlamaları cevabını vermişlerdir. Derslerin bu araçlarla daha eğlenceli ve zengin içeriğe sahip olduğunu ifade ederek öğrencideki merak duygusunu ve öğrencilerin dijital okuryazarlık oranını arttırarak bilgiye daha hızlı ulaşabildiklerini, daha hızlı öğrenebildiklerini ortaya koymuşlardır. Ö2 kodlu öğretmen *‘Bu araçlar zengin görsel sunduğu için öğrencilerim sadece benim sesimi duymuyor, böylelikle konuya merak duyguları artıyor ve anlık değerlendirme yaptığımda daha hızlı öğrenebildiklerini gözlemliyorum.’* şeklinde görüş bildirmiştir.

Teknolojik araçların ve web 2.0 araçlarının uygulamadaki olumsuz yönleri hakkındaki öğretmen görüşleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 9.

Teknolojik araçların ve web 2.0 araçlarının uygulamadaki dezavantajları

Kategori	Belirlenen Kodlar	f
Uygulamadaki dezavantajları	Öğretmen hazırlık süreci	3
	Teknolojik araç eksikliği	2
	İnternet sıkıntısı	1
	Zaman sıkıntısı	1
	İngilizce içerikler ve çeviri	1
	Öğrencilerin farklı içerik beklentisi	1
	Yetersiz süre	1
	Ücretli programlar	1

Tablo 9 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik araçlar ve web 2.0 araçlarının uygulamadaki olumsuz sayılabilecek yönleri için; her öğrenciye yeterli sayıda teknolojik araç düşmemesi, programların ücretli olması, İngilizce içeriklerin ve otomatik çevirinin uygulama sürecini zorlaştırması durumlarını belirtmişlerdir. Uygulamadaki diğer olumsuz yönler, öğretmenlerin hazırlanan içerikler için uzun bir hazırlık süreci geçirmeleri, uygulamalar için ders sürelerinin yetersiz olması ve öğrencilerin her bir ders için farklı içerik beklentisi içerisinde olmaları şeklinde belirtilmiştir. Ö3 kodlu öğretmen *‘Sınıfların bazılarında akıllı tahta yoktu ve fen bilimleri dersi için bilgisayar sınıflarında teknoloji entegrasyonu sağlayabiliyorduk. Yaşanan internet kesintisi sorunları etkinliklerin zamanında bitmemesi ve ders sürelerinin uzamasına sebep oluyordu.’* Ö1 kodlu öğretmen *‘Teknolojik araçlar ve web 2.0 araçlarında öğrencilere sunulan içerikleri konulara göre hazırlamak, bu araçlarda değerlendirme oluşturmak bizim için vakit alan hazırlıklar ve ek zaman gerektiriyor.’* şeklinde görüş bildirmişlerdir.

Fen eğitiminde teknoloji entegrasyonunun öğrencilere sağladığı fayda hakkındaki öğretmen görüşleri Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10.*Fen eğitiminde teknoloji entegrasyonunun öğrencilere sağladığı avantajlar*

Kategori	Belirlenen Kodlar	F
Öğrenciye sağladığı avantajlar	Anlık değerlendirme	3
	Eğitici oyunlar	3
	Yabancı dil gelişimi	2
	Öğrenci etkileşimi	2
	Bilgiye erişim kolaylığı	2
	Bilgiyi kolay transfer etme	1
	Dijital okuryazarlık oranını artırması	1

Tablo 10 incelendiğinde fen eğitiminde teknoloji entegrasyonunun öğrencilere sağladığı faydalar kendilerini anlık değerlendirebilmeleri, yabancı dillerini geliştirebilmeleri, birbirleriyle etkileşimlerini arttırabilmeleri, eğitici oyunlarla karşılaşabilmeleri aynı zamanda dijital okuryazarlıklarını arttırabilmeleri olarak belirtilmiştir. Ö4 kodlu öğretmen *‘Teknolojik araçlar ve web 2.0 araçları sadece anlık değerlendirme, öğrenci etkileşiminin artması, öğrencilerin eğitici oyunlarla karşılaşmaları gibi konularda fayda sağlamıyor bu araçların kullanımı öğrencilere meslek seçimlerinde ve öğretmenlere yeterliliklerinin artması konusunda katkı sağlıyor’* şeklinde görüş bildirmiştir.

Fen eğitiminde teknoloji entegrasyonunun öğretmenlerin kendilerine sağladığı fayda hakkındaki görüşleri Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11*Fen eğitiminde teknoloji entegrasyonunun öğretmene yönelik avantajları*

Kategori	Belirlenen Kodlar	f
Öğretmene sağladığı avantajlar	Eğitimdeki yeniliklerin takibi	2
	Öğrenci-öğretmen etkileşiminin artması	2
	Zengin ders tasarımı	2
	Dijital okuryazarlığın gelişimi	1

Tablo 11 incelendiğinde öğretmenler fen eğitiminde teknoloji entegrasyonu ile eğitimdeki yenilikleri takip edebildiklerini, öğrencilerle etkileşimlerini arttırabildiklerini, kendi dijital okuryazarlıklarını geliştirebildiklerini ve bu araçlarla zengin ders tasarımları yapabildiklerini belirtmişlerdir. Ö1 kodlu öğretmen *‘Eğitimde yenilikleri takip ederek zengin ders tasarımları yapıyorum ve böylelikle mesleki doyumunun da arttığını düşünüyorum’* şeklinde görüş bildirmiştir.

Fen eğitiminde teknoloji entegre edilen derslerle ilgili öğrencilerin öğretmenlere verdiği tepkiler hakkında öğretmen görüşleri Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12.

Fen eğitiminde teknoloji entegre edilen derslerle ilgili öğrencilerin öğretmenlere verdiği tepkiler hakkında öğretmen görüşleri

Kategori	Belirlenen Kodlar	f
Öğrenci tepkileri	Jest ve mimikler	3
	Ders süresinin artma beklentisi	2
	Orijinal fikirler	2
	Aktif ders katılımı	1
	Öğrenci-öğretmen etkileşiminin artması	1
	Ders sonu tepkiler	1

Tablo 12 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenleri, öğrencilerin teknoloji entegre edilmiş fen bilimleri dersleri ile ilgili tepkilerini mutlu jest ve mimikleriyle, derslere aktif katılımlarıyla, sorulara getirdikleri orijinal cevaplarla ve ders süresinin artmasını isteyerek dile getirdiklerini belirtmişlerdir. Ö4 kodlu öğretmen *'Derslere ilgisi olmayan öğrencilerim bile benimle iletişim kuruyor ve aktif olarak derslere katılım sağlıyor. Bazen orijinal fikirlerle beni şaşırtıyorlar'* şeklinde görüş bildirmiştir.

Fen eğitiminde derslere teknoloji entegre edilmesinin mevcut öğrenme ve öğretme ortamına katkısı hakkında öğretmen görüşleri Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13.

Fen eğitiminde derslere teknoloji entegre edilmesinin öğrenmeye katkısı hakkında öğretmen görüşleri

Kategori	Belirlenen Kodlar	f
Öğrenmeye Katkısı	Çeşitli duyu organlarına hitap etme	4
	Kalıcı öğrenme	2
	Öğrenci beklentilerini önemseme	2
	Öğrenci-öğrenci etkileşiminin artması	1

Tablo 13 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenleri teknoloji entegrasyonunun mevcut öğrenme ve öğretme ortamına; öğrencilerin istek ve beklentilerinin önemsenmesi, öğrencilerin çeşitli duyu organına hitap edilerek kalıcı öğrenmelerinin gerçekleştirilmesi ve öğrencilerin öz değerlendirme yapabilmelerine olanak sağlanması gibi katkıları olduğunu ifade etmişlerdir. Ö2 kodlu öğretmen *farklı öğrenen bütün öğrencilerime öğretme ortamında hitap edebiliyorum. Ders sırasında anlık değerlendirme yaptığımda bir önceki ders hakkında bilgilerin unutulmadığını gözlemliyorum.*' şeklinde görüş bildirmiştir.

Fen eğitiminde teknoloji entegrasyonu sağlanan derslerin mevcut derslerden farkı hakkında öğretmen görüşleri Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14.

Fen eğitiminde teknoloji entegrasyonu sağlanan derslerin mevcut derslerden farkı hakkında öğretmen görüşleri

Kategori	Belirlenen Kodlar	f
Mevcut Derslerden Farkı	Kavram yanlışlarının açığa çıkması	3
	Artan ders süresi	2
	İçeriğin sadeleşmesi	2
	Merak uyandırmayı arttırması	2
	Müfredatın yetiştirilmesi	2
	Değerlendirme çeşitliliği	2

Tablo 14 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenleri teknoloji entegrasyonu sağlanan derslerin mevcut derslerden; artan süre, sade içerik, kavram yanlışlarının ortaya çıkması, değerlendirmenin çeşitlenmesi bakımından farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir. Ö3 kodlu öğretmen '*Uygulamalar sırasında kavram yanlışları daha çabuk ortaya çıkıyor fakat içerik ne kadar sade olursa olsun müfredatın yetiştirme durumu ile ilgili sorun yaşıyorum.*' şeklinde hem olumlu hem de olumsuz yönleri hakkında görüş bildirmiştir.

Fen eğitiminde öğrenme ve öğretme sürecinde öğrencilerin derslerde kullanmak istedikleri teknolojik araç ve web 2.0 araçları hakkında öğretmen görüşleri Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15.

Fen eğitiminde öğrenme ve öğretme sürecinde öğrencilerin tercih ettikleri araç ve içerikler

Kategori	Belirlenen Kodlar	f
Tercih edilen araç ve içerikler	web 2.0 araçları (Kahoot)	4
	web 2.0 araçları (Scratch, mblock)	2
	web 2.0 araçları (Plickers)	1
	web 2.0 araçları (Chatterpix (avatar), powtoon)	2
	Eğitim Bilişim Ağı (EBA) içerikleri	2

Tablo 15 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenleri öğrencilerin web 2.0 araçlarını diğer teknolojik araçlardan ve ara yüzlerden daha fazla kullanmak istediklerini, Ö2 kodlu öğretmen '*web 2.0 araçları arasından daha çok eğlenceli oyunlar ve değerlendirme içeren araçları tercih ediyorlar.*' şeklinde görüş bildirmiştir. Buna ek olarak akıllı tahta olan sınıflarda ders içerisinde Eğitim Bilişim Ağı (EBA) içerikleri ile simülasyonlar aracılığıyla deneyler yapmak, yeni nesil sorularla kendilerini değerlendirmek isteyen öğrencilerin sayıca fazla olduğu ortaya konulmuştur.

Fen eğitiminde derslerde kullanılan teknolojik araçlar ve web 2.0 araçlarının kullanım sebepleri hakkında öğretmen görüşleri Tablo 16'da belirtilmiştir.

Tablo 16.

Fen eğitiminde derslerde kullanılan teknolojik araçlar ve web 2.0 araçlarının kullanım sebepleri hakkında öğretmen görüşleri

Kategori	Belirlenen Kodlar	f
	Ders amacı	4
Teknolojik araçlar ve web 2.0 araçlarının kullanım sebepleri	Öğrenci fikir ve beklentisi	2
	Öğretmen yeterliliği	2

Tablo 16 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerine göre fen eğitiminde derslerde kullanılan teknolojik araçlar ve web 2.0 araçları öncelikli olarak dersin amacına ve öğretmen yeterliliğine, sonrasında öğrenci fikir ve beklentisine göre belirlenmektedir. Ö1 kodlu öğretmen '*Dersin amacına göre öğrencilere uygulama yaptırmadan öncelikle kendim denemesini yapar ve öğrencilerinin beklentilerini göz önüne alarak teknolojik araçları ve web 2.0 araçlarını kullanım*' şeklinde görüş bildirmiştir.

Sonuç ve Tartışma

Araştırmada teknoloji kullanımının öğretmenler ve öğrencilere yansımaları teknoloji entegrasyonunun sınırlılıkları ve olumlu yönlerine dikkat çekmek amaçlanmıştır. Anket verilerine göre öğretmenlerin bir kısmı teknolojik yeterlilikleri olmasına rağmen öğrenme ve öğretme ortamında teknolojik araç kullanma, web 2.0 araçlarını derslere entegre etme ve öğrencilerin eğitici dijital ortamlarda deneyim kazanmalarını sağlama gibi konularda beklentiyi karşılayamamaktadır. Courts ve Tucker'ın (2012) çalışmasında bahsettiği, bilgisayar sayılarının artmasına rağmen derslerde teknoloji entegrasyonu ve kullanımı ile ilgili istenen sonuca ulaşamadığı bilgisiyle örtüşmektedir. Fen bilimleri öğretmenleri teknoloji entegrasyonu için öğrencilerin farklı içerik beklentilerinin olduğunu, bu araçlarda tasarladıkları etkinlikler için uzun bir hazırlık süreci geçirdiklerini ve teknik sıkıntılar yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin uygulamalar için hazır içerik talep ettikleri ve bu konuda teknoloji-yöntem karmaşası yaşadıkları belirtilmiştir (Arslan ve Şendurur, 2017). Buna karşın çalışmada teknoloji entegrasyonunun öğrenci aktif katılımını sağlaması, öğrenci-öğrenci, öğrenci-öğretmen etkileşimini ve öğrenci merakını arttırması gibi olumlu yönleri ortaya konmuştur. Ayrıca öğrencilerin öğrenme unsurlarına daha hızlı tepki vermeleri, özgüvenlerinin artması, oluşan kavram yanlışlarının azalması gibi katkılarının öğrenci görüşleri ve öğretmen gözlemleri ile anlaşıldığı belirtilmiştir. O'Reilly (2009)'un belirttiği gibi web'in her zamankinden daha önemli olduğu vurgusu ile ortaya çıkan web 2.0 araçlarının öğrenciler tarafından hem eğlenceli bulunduğu hem de yaşadıkları dönemi daha iyi takip etmelerine yardımcı olduğu fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleriyle ortaya konmuştur. Dijital okuryazar olduğunu belirten fen bilimleri öğretmenlerinin oranı %96 iken bu oran teknolojik yeterlilik konusunda % 68'e düşmüştür. Bu oranın azalması Rehmat ve Bailey'in (2014) çalışmalarında bahsettikleri gibi fen sınıflarında avantajlı bir öğrenme deneyimi yaratmak için öğretmen adaylarının yeterli teknoloji içerik bilgisi ile donatılması gerekliliğini destekleyen bir sonuçtur. Bulgulara göre üniversite sürecinde teknoloji eğitimi almayan öğretmenlerin %15,6'sı üniversite sonrasında çeşitli kurslara katılarak kendilerini bu alanda geliştirmişlerdir. Derslerde öğrenme ve öğretme ortamında teknolojik araçlarla teknoloji

entegrasyonu sağlayan fen bilimleri öğretmenlerinin %69,5'i web 2.0 araçlarını kullandıklarını ifade etmiştir. Timur vd. (2020) fen bilimleri öğretmenleri ile yaptığı çalışmada web 2.0 araçları kullanımının öğretmen, öğrenci ve sınıf ortamı için öğretmenler tarafından uygun bulunduğunu ifade etmiştir. Elde edilen sonuçlara göre fen bilimleri öğretmenleri, öğrencilerin etkileşimini arttıran yeni araçlar ve teknikler kullanmaya olumlu baktıklarını bu araçlardan web 2.0 araçlarını amacına uygun şekilde derslerin çeşitli aşamalarında kullandıklarını, teknoloji entegrasyonuna en çok derslerin giriş ve değerlendirme kısımlarında yer verdiklerini açıklamışlardır. Bu araçlarla yapılan değerlendirmeler öğrencilerin akademik başarılarını arttırmaktadır (Korkmaz vd., 2019).

Odak grup görüşme verilerine göre öğrencilerin teknolojik araçlarla derslere daha aktif katıldıkları, ders içeriklerinin bu araçlarla zenginleştiği ve derslerin daha eğlenceli olduğu belirtilmiştir. Namdar ve Küçük'ün (2018) literatür incelemesi çalışmalarında, uygulanan teknolojilerin tamamına yakınının etkileşimsiz olduğu ve öğrenciler arası işbirliğin düşük düzeyde olduğu ifade edilmiştir. Araştırmada bu çalışmanın aksine teknoloji entegrasyonunun öğrenciler arasındaki etkileşimi arttırdığı, öğretmenlerin eğitimdeki yenilikleri daha iyi takip edebildikleri tespit edilmiştir. Teknoloji entegrasyonu ile; öğrencilerin beklentilerinin daha fazla önemsendiği ve kalıcı öğrenmeye katkı sağlandığı ve öğrencilerin çeşitli duyu organlarına hitap eden etkinliklerin olduğu açıklanmıştır. Bu sonuç Fabry ve Higgs'in (1977) çalışmalarındaki eğiticinin dinamik bir sınıf ortamı yaratması gerekliliği fikrini desteklemektedir. Teknoloji entegrasyonu sağlanan derslerde araştırma sonuçlarına göre mevcut derslerden farklı olarak kavram yanlışları daha kolay açığa çıkmakta ve değerlendirme çeşitliliği artmaktadır. Web 2.0 araçları değerlendirme aşamasında anında dönüt alma, sonuçları hızlı öğrenme gibi durumlar öğrenciler üzerinde olumlu etkiler bırakmaktadır (Korkmaz vd., 2019). Fakat uygulamaların yapılması için daha fazla ders süresi gerektiğinden, öğretmenlerin müfredat içeriğini yetiştirme sıkıntısı yaşadıklarından söz edilmiştir. Kaya (2018) öğretim programlarının teknoloji entegrasyonu ve ilgili yeterliğin temini için yetersiz olduğunu belirterek öğretmenlerin uygulama için ek süreye ihtiyaçları olduğu fikrini desteklemektedir. Araştırmaya göre fen bilimleri eğitiminde öğrenme ve öğretme sürecinde öğrencilerin en çok kullanmak istedikleri uygulama ve araçların web 2.0 araçları ve Eğitim Bilişim Ağı (EBA) içerikleri olduğu görülmektedir. Özerbaş ve Akın (2017) eğitim-öğretim sürecinde son zamanlarda İnternet ve web 2.0 araçlarının kullanımında önemli bir artış yaşandığını ifade etmesi araştırmamıza dayanak oluşturmaktadır. Yıldırım ve Gürleroğlu (2022) web 2.0 araçlarının kullanımının öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığı yönünde görüş belirtmişlerdir. Fen bilimleri eğitiminde teknoloji entegrasyonunun sağlanması; öğrencilerin motivasyonlarını, akademik başarılarını ve özgüvenlerini arttırmaktadır. Bununla birlikte öğretmenlerin özgün ders tasarımları yapabilmelerine ve öğrenciler arasındaki etkileşimi arttırmalarına ortam oluşturmaktadır.

Öneri

Araştırmada öğretmenlerin teknolojik yeterlilikleri konusunda emin olamadıkları buna sebep olarak da çeşitli teknik sorunlar ve eğitim eksikliği gibi durumları ifade ettikleri tespit edilmiştir. Öğretmenlere üniversitede ve üniversite sonrasında bu konuda eğitimler verilmeli, Saha çalışmaları yapılarak teknoloji entegrasyonu sağlanan fen bilimleri derslerinde öğrenci katılımları ve tepkileri,

dijital yetkinliklerindeki ve öğrenme hızlarındaki gelişim, birbirleriyle, öğretmenleriyle etkileşimleri gibi durumlar gözlemlenmeli ve sonuçlar değerlendirilmelidir. Ayrıca fen bilimleri eğitiminde teknoloji entegrasyonu için gerekli yöntem, teknik ve araçlar hususunda deneyimli daha fazla öğretmenin görüşlerinden yararlanılmalıdır. Bununla birlikte, internet erişimi, uygulama ücretleri teknik aksaklıklar, müfredatin yetişmesi gibi sorunlar ele alınmalı ve araştırmacıların öğretim programlarındaki teknoloji entegrasyonu ile ilgili durumu ortaya koyarak yeterliğin elde edilmesine dair çalışmalar yapması önerilmektedir.

Etik Kurul İzni

Bu araştırma Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Araştırma ve Yayın Etik Kurulunun 21.03.2022 tarih ve 03/26 sayılı kararı ile alınan izinle yürütülmüştür.

Kaynakça

- Adıgüzel, T., Gürbulak, N. & Sarıçayır, H. (2011). Akıllı tahtalar ve öğretim uygulamaları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 457-471. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkusbed/issue/19555/208684>
- Arıkan, R. (2018). Anket yöntemi üzerinde bir değerlendirme. *Haliç Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 97-159. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hsbd/issue/39647/452737>
- Arslan, S. & Şendurur, P. (2017). Eğitimde teknoloji entegrasyonunu etkileyen faktörlerdeki değişim. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 25-50. <https://doi.org/10.21764/efd.21927>
- Boser, R. A., Daugherty, M. K. & James D. Palmer. (1998). Students' attitudes toward technology in selected technology education programs. *Journal of Technology Education*, 10(1). <https://doi.org/10.21061/jte.v10i1.a.1>
- Bünül, R. (2019). *Fen alanları öğretmen adaylarının web 2.0 araçlarının öğretimde kullanımına ilişkin görüşleri*. Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. (30. Baskı). Pegem Akademi.
- Capo, B. Hayes & Orellana, A. (2011). Web 2.0 technologies for classroom instruction: High school teachers' perceptions and adoption factors. *The Quarterly Review of Distance Education*, 12(4), 235-253. https://nsuworks.nova.edu/fse_facarticles/8
- Conole, G. & Alevizou, P. (2010). A literature review of the use of web 2.0 tools in higher education. *Higher Education Academy* Tarafından Hazırlanmış Bir Rapor.
- Courts, B. & Tucker, J. (2012a). Using technology to create dynamic classroom experience. *Journal of College Teaching & Learning (TLC)*, 9(2), 121-128. <https://doi.org/10.19030/tlc.v9i2.6907>
- Çağiltay, K., Çakıroğlu, J., Çağiltay, N. & Çakıroğlu, E. (2001). Öğretimde bilgisayar kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(21).
- Çoban, Ö. (2018). *Fatih projesi eğitimlerinin okullardaki yansımaları*. MEB
- Fabry, D. L. & Higgs, J. R. (1997). Barriers to the effective use of technology in education: current status. *Journal of Educational Computing Research*, 17(4), 385-395. <https://doi.org/10.2190/C770-AWA1-CMQR-YTYV>

- Günay, D. (2017). What is technology? A philosophical approach. *Journal of Higher Education and Science*, 7(1), 163. <https://doi.org/10.5961/jhes.2017.194>
- Heidegger, M. (1998). *Tekniğe ilişkin soruşturma*. (Çev. Özlem Doğan). Paradigma.
- Hew, K. F. & Cheung, W.S. (2013). Use of web 2.0 technologies in K-12 and higher education: The Search For Evidence-Based Practice, 9,47-64. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2012.08.001>
- Karakaya, İ. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. A. Tanrıoğen (Ed.) Bilimsel araştırma yöntemleri. Anı Yayıncılık.
- Karaman, S., Yıldırım, S. & Kaban, A. (2008, Aralık, 22-23). Öğrenme 2.0 yaygınlaşıyor: Web 2.0 uygulamalarının eğitimde kullanımına ilişkin araştırmalar ve sonuçları. *XIII. Türkiye'de İnternet Konferansı Bildirileri*, 35-40. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Kaya, M. F. (2019). İlkokul öğretim programlarının teknoloji entegrasyonu bakımından incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 1063-1091. <https://doi.org/10.17494/ogusbd.555122>
- Kayaduman, H., Sırakaya, M. & Seferoğlu, S. S. (2011, Şubat, 2-4). Eğitimde FATİH projesinin öğretmenlerin yeterlik durumları açısından incelenmesi. *Akademik Bilişim Konferans Bildirileri*, 123-129. İnönü Üniversitesi, Malatya, Türkiye.
- Kim, M. C., Hannafin, M. J. & Bryan, L. A. (2007). Technology-enhanced inquiry tools in science education: An emerging pedagogical framework for classroom practice. *Science Education*, 91(6), 1010-1030. <https://doi.org/10.1002/sc.20219>
- Korkmaz, Ö., Vergili, M., Çakır, R. & Uğur Erdoğmuş, F. (2019). Plickers web 2.0 ölçme ve değerlendirme uygulamasının öğrencilerin sınav kaygıları ve başarıları üzerine etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 15-37. <https://dx.doi.org/10.30855/gjes.2019.05.02.002>
- Krueger, R. A. (2014). *Focus groups: A practical guide for applied research*. Sage.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2022). *FATİH projesinin vizyonu ve misyonu*. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/about.html> adresinden 01.02.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage.
- Namdar, B. & Küçük, A. (2018). Fen eğitiminde teknoloji entegrasyonu çalışmalarının betimsel içerik analizi: Türkiye örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48, 355-383. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.375088>
- O'Reilly, T. (2009). *What is web 2.0*. O'Reilly Media, Inc.
- O'Reilly, T. & Battelle, J. (2009). *Web squared: Web 2.0 five years on*. O'Reilly Media, Inc.
- Özerbaş, M. A. & Akın Mart, Ö. (2017). İngilizce öğretmen adaylarının web 2.0 kullanımına ilişkin görüş ve kullanım düzeyleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (3). <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefad/issue/59420/853443>
- Rehmat, A. P. & Bailey, J. M. (2014). Technology integration in a science classroom: Preservice teachers' perceptions. *Journal of Science Education and Technology*, 23(6), 744-755. <https://doi.org/10.1007/s10956.014.9507-7>
- Tenkoğlu H. & Çakır R. (2018). Teknoloji entegrasyon matrisi'nin öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarıları ve teknoloji yeterliklerine etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (3), 1738-1758. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/555034>
- Timur, S., Timur, B., Arcagök, S. & Öztürk, G. (2020). Fen öğretmenlerinin web 2.0 hakkında görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 63-108. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1336365>
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. Baskı). Seçkin Yayınevi.

- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2003). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayınevi.
- Yıldırım, M. & Gürleroğlu L. (2022). A Teaching suggestion in the COVID-19 disease pandemic period: The educational website enriched by web 2.0 tools. *International Journal of web-Based Learning and Teaching Technologies*, 17(2). <http://doi.org/10.4018/IJWLTT.20220301.0a5>
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods* (4. baskı). Thousand Oaks. Sage.

Ek 1: Odak Grup Görüşme Soruları

1 – Teknolojik araçların ve web 2.0 araçlarının uygulamadaki olumlu yönleri hakkında düşünceleriniz nelerdir?

2 – Teknolojik araçların ve web 2.0 araçlarının uygulamadaki olumsuz yönleri hakkında düşünceleriniz nelerdir?

3 – Fen eğitiminde teknoloji entegrasyonunun öğrencilere sağladığı fayda hakkında düşünceleriniz nelerdir?

4 – Fen eğitiminde teknoloji entegrasyonunun size sağladığı fayda hakkında düşünceleriniz nelerdir?

5 – Fen eğitiminde teknoloji entegre edilen derslerle ilgili öğrencilerinizin size verdiği tepkiler nelerdir?

6 – Fen eğitiminde derslere teknoloji entegre edilmesinin mevcut öğrenme ve öğretme ortamına katkısı hakkında ne düşünüyorsunuz?

7 – Fen eğitiminde teknoloji entegrasyonu sağlanan derslerin mevcut derslerden farkı size göre nedir?

8 – Fen eğitiminde öğrenme ve öğretme sürecinde öğrencilerin derslerde kullanmak istedikleri teknolojik araçlar ve web 2.0 araçları nelerdir?

9 – Fen eğitiminde derslerde kullanılan teknolojik araçlar ve web 2.0 araçlarını kullanma sebebiniz nedir?