



Haziran / June 2020

Cilt/Volume: 4

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi  
Anatolian Journal of Teacher



[www.dergipark.gov.tr/aod](http://www.dergipark.gov.tr/aod)

DOI: 10.35346/aod.644563

## FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLERİNİN VE ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEKNOLOJİ KULLANIMI HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ

**Dr. Melike GÜRDOĞAN**

Özel Açı Anadolu ve Fen Lisesi Biyoloji Öğretmeni, Antalya, Türkiye, [gurdogan\\_melike@hotmail.com](mailto:gurdogan_melike@hotmail.com)

### ÖZET

Bu araştırmanın amacı, öğretmen ve öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretiminde teknolojinin kullanımı hakkındaki fikirlerinin ortaya çıkarılmasıdır. Araştırma 2015-2016 eğitim-öğretim yılında özel bir ortaokulda fen bilgisi öğretmenliği yapan dört öğretmen ve Denizli Pamukkale Üniversitesi 4. sınıfında okuyan beş fen bilgisi öğretmen adayı olmak üzere toplam dokuz kişi ile yürütülmüştür. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması, araştırma deseni olarak seçilmiştir. Katılımcılar ile tek tek görüşmeler yapılmış ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Mevcut öğretmenler kendilerine hizmet öncesinde bilgisayar, internet, öğretim amaçlı teknoloji kullanımı konusunda yeterli bilgi ve beceri kazandırılmadığını özenle belirtmektedirler. Bu nedenle problemin kaynağı öğretmen adaylarının, fakülte yıllarında aldıkları eğitim-öğretimle ilişkili denilebilir. Bu amaçla öğretmen adaylarının, öğretimde teknoloji kullanmaya ilişkin özgüven ve beceri düzeylerine dair görüşlerinin saptanması önem taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** fen eğitimi, teknoloji kullanımı, öğretmen görüşleri, öğretmen adayı görüşleri.

## SCIENCE TEACHERS' AND PRE-SERVICE TEACHERS' OPINIONS ABOUT THE USE OF TECHNOLOGY

### ABSTRACT

The aim of this study is to reveal the ideas of teachers and prospectivet eachers about the use of technology in science teaching. The research was carried out in 2015-2016 academic year with nine teachers, four of whom were science teachers in a private school and five of those who were in the fourth grade of Denizli Pamukkale University. In this study, case study was selected as one of the qualitative research methods. Individual interviews were conducted with the participants and a semi-structuredinterview form was used. Existing teachers especially emphasize that they do not have sufficient knowledge and skills about computer, internet and instructional technology. Therefore, thesource of the problem can be said to be related to the education and training of prospective teachers during the faculty years. For this purpose, it is important to determine the opinions of prospective teachers about self-confidence and skill levels related to using technology in teaching.

**Key Words:** science education, use of technology, teachers' opinions, pre-service teachers' opinions.

## GİRİŞ

Günümüz dünyasında eğitim ve eğitimde teknoloji kullanımı, birbirinden bağımsız düşünülmemeyen iki kavram olmuştur (Simon, 1983; McCannon ve Crews, 2000; Komis vd., 2007). Teknoloji, teknik bilginin yaşama geçirilmesini öngören tüm toplumsal ve ekonomik etkinlikleri ve örgütlenmeleri kapsayan bir alandır. İyimser bir tanımla teknoloji bilimsel ilke ve yeniliklerin, sorunların çözümüne uygulanması ve yaşamın kolaylaştırılmasıdır. Aynı zamanda, bilgi alanları ve disiplinler arasındaki ilişkileri değiştirmekte ve bilginin artmasına etki etmektedir (Goetsch, 1984; Middlehurst, 1999; Williams ve Kingham, 2003). Toplumların geleceği açısından teknolojinin kullanıldığı en önemli alanlardan biri de eğitim ve öğretimdir. Bu nedenle başta gelişmiş ülkeler olmak üzere, bütün toplumlar teknolojiyi kullanarak kaliteli bir eğitimi bireylerine kazandırma çabasında dırlar (MEB, 2018).

İletişimde, bilgi alış verişinde ve teknolojiye küresel boyutlarda çok hızlı değişimin olduğu, bilginin katlanarak arttığı ve her geçen gün yeni teknolojilerin üretildiği ve ülkeler arasında çok yönlü rekabet ortamının olduğu bir çağda yaşıyoruz (MEB:2000;1001). Bu çağda ülkeler, insanların daha mutlu bir yaşam sürmeleri ve diğer ülkelerle yarışabilmeleri için, eğitimin en önemli unsur olduğunu kavramışlar ve bu alanda birbirleriyle yarışmaktadırlar. Bu yarışta ülkemizin ön sıralarda yer alması, düşünen, araştıran, problem çözebilen, yaratıcı ve üretken, teknoloji ve bilimdeki gelişmelere ve yeniliklere ayak uydurabilen ve yaşam boyu öğrenen bireylerin yetiştirilmesiyle sağlanabilir. Bu bireylerin yetiştirilmesinde bilindiği gibi ilköğretim temel teşkil etmektedir.

Eğitim kurumları ve öğretmenler her gün bilgisayar, internet, video, CD ve ceptelefonları gibi teknoloji araçlarını kullanan öğrenci kesimiyle karşı karşıya olduklarından, mevcut teknoloji ürünlerini kullanma becerilerini geliştirmedikleri takdirde, önemlülüğükler ile karşılaşmaları kaçınılmazdır (Aksoy, 2003; Reiner, 2009). Bu açıdan teknoloji ürünlerinin eğitim kurumlarında kullanılması, öğretmen yetiştiren kurumların program içeriklerini etkilemektedir (Slowinski, 2000). Çünkü yüksek öğretimde derslerin yoğun şekilde teknolojiye dayalı olması, öğretmen adaylarının teknoloji kullanımında donanımlı olarak mezun olmasını sağlayacaktır. Eğitim teknolojisinin eğitim ve öğretimde rol oynaması, öğretmen adaylarının teknoloji kullanma bilgi ve becerisine sahip oluşuyla ilgilidir. Dersin amacına uygun materyal seçimi, öğrencilerin dersi anlama seviyelerini ve bilginin kalıcılığını etkilemektedir (Collier vd. 1971; Alkan vd., 1995; Fisher, 2000). Öğretmen adaylarının mesleki hayatlarında istenilen başarıya ulaşabilmeleri için öncelikle teknolojinin eğitimdeki rolünü kabullenmeleri ve

kullanma becerisine sahip olmaları gerekmektedir. Çünkü öğretmen adayları göreve başladıklarında teknoloji ile iç içe olan öğrenci grubu ile karşılaşacaktır.

Yapılan araştırmalarda öğretmenlerin çoğu, öğretimde teknoloji entegrasyonu için çok iyi bir şekilde hazırlanamadıklarını; entegrasyonun sıkıcı ve zaman öldürücü bir işlem olduğunu vurgulamaktadırlar (Arslan, 2006; Levin, 1996; European Commission, 2001; National Science Board, 2002; Christanse, 2002). Öğretmen yetiştiren kurumlarda yeni teknolojiler etkin şekilde kullanılmadan, öğretilmeden, müfredat programlarına ve ders plânlarına koymakla benzer önyargılar yıkılamaz. Öğretmenlerin özgüven ve yeterliliklerinin teknoloji kullanmayı etkilediği (Oral, 2008), öğretmen yetiştiren kurumlarda akademik personelin teknolojiyi kullanmada, yeteri kadar model olamadıkları ve öğrencileri teknoloji kullanmaya zorunlu tutmadıkları bilinmektedir (Deubel, 2003; Crowther, Keller & Waddoups, 2004). Buna bağlı olarak öğretmen adaylarının teknoloji entegrasyonundaki kaygı nedenlerinden biride teknolojiyi eğitimleri sürecinde yeterli şekilde kullanılmadığı düşüncesidir. Eğitim sürecinde teknoloji ve bilgisayar kullanmaya daha fazla özen gösteren ve zaman ayıran bireylerin kendilerine güven ve yeterliliklerinin olumlu olduğu bilinmektedir (Rugayah, Hashim ve Wan, 2004).

İlköğretimde fen konuları yaparak yaşayarak öğrenildiği için hem öğrenci hem de öğretmenler için, fen bilgisi dersi en çok ilgi çeken, merak ve öğrenme isteği uyandıran derslerin başında gelir (Howe, Jones, 1998). Fen bilgisi dersinde öğretmen, öğrencilerin okulun ve çevrenin olanaklarına göre eğitsel değeri olan her türlü araç-gereç ve etkinliği kullanarak ünite içeriğini ve kazanımlarını öğrencilere edindirmelidir. Bunun için, çağdaş öğretim yöntem ve teknikleri ile birlikte öğrencilerin yaratıcılıklarını ortaya çıkaracak ve bilimsel yöntemi kullanmaya fırsat tanıyacak, yeterli düzeyde kaynak, araç-gereç, deney, gezi-gözlem, araştırma, inceleme, proje ve uygulamalardan yararlanılmalıdır. Ayrıca öğrenciler, internet dahil her türlü teknolojik kaynaklardan fen ile ilgili bilgilere ulaşmak için gerekli becerilerle donanmalı, bunun gerekliliğine inanmalı ve çalışmalarında daha değişik kaynaklardan etkin olarak yararlanmalıdır (MEB, 2018).

Eğitim Teknolojisinin “Değişik bilimlerin verilerini, özel hedefler, yöntem, araç-gereç, ölçme, değerlendirme gibi eğitimin geniş alanlarında uygulamaya koyan, uygun maddi ve manevi ortamlarda insan gücünü en iyi şekilde kullanmasını, eğitimin sorunlarının çözülmesini, kalitenin yükseltilmesini sağlayan bir sistemler bütünü” olarak (Rıza, 2000, s.30) tanımladığımızda, yukarıda belirttiğimiz özelliklerin tamamının eğitim teknolojisiyle ilgili olduğunu söyleyebiliriz. Fen bilimleri derslerinde belirtilen genel ve özel amaçlara varabilmek

için eğitimteknolojisinin her türlü öğesinin fen derslerinde verimli ve etkili bir şekilde kullanılması gerekmektedir.

Fen bilimleri dersinde yakın çevreden elde edilen araç-gereçlerin, çeşitli öğretim materyallerinin (maket, model, vb.) ve teknolojinin kullanılması, hem öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin günlük hayatla ilişkisini kurmalarına yardımcı olacak, hem de teknolojiyi öğrenme imkânı sağlayacaktır. Eğitim teknolojisinin fen derslerinde çok yönlü kullanılması ile birlikte öğrencilerin fen'e karşı var olan ilgi ve merakları daha da artacak ve birçoğu birer buluşçu olmaya yönelik olumlu tutum sergilemeye başlayacaklardır.

Fen eğitimi, olabildiğince deneye dayalı öğrenme şeklinde verilmezse, öğrencilerin canlıyı, fiziksel ve kimyasal olayları, hayatın biyolojik temelini anlamaları zor olacaktır. Bugün olduğu gibi biyoloji, hatta kimya ve fizik dersleri öğrenciler tarafından ezber ders olarak algılanacaktır (Çakmak, 1999). Özellikle ilköğretim çağındaki öğrencilerin soyut kavramları öğrenmede zorlandıkları düşünüldüğünde, bu kavramların öğrenci seviyesine uygun bir şekilde somutlaştırılmasında ve adeta canlı bir şekilde sunulmasında, derinlemesine öğrenilmesi ve tekrar tekrar olayların gözlemlenmesinde eğitim teknolojisi araçları ve bu araçlardan özellikle bilgisayarlar çok önemli bir rol oynamaktadırlar. Bununla birlikte bilgisayarlar, fen derslerinde laboratuvar da yapılması tehlikeli deneylerin yapılmasında, verilerin doğru, hızlı şekilde elde edilmesinde, işlenmesinde ve anında geri bildirim sağlamada da önemli bir rol oynamaktadır. Cartier ve Stewart, bilgisayar simülasyonları ve araçlarının, öğrencilere birer bilim adamı gibi düşüncelerine olanak sağlayabileceğini belirtmişlerdir (Soderberg ve Price, 2003). Ayrıca kaynak çeşitliliği, kaynaklara hızlı erişim, bilgi paylaşımı gibi durumlarda internet ve multimedya araçları çok önemli bir yer tutmaktadır.

Eğitim teknolojisinin değişik boyutlarının öğretimde uygulanması ile ilgili yapılan araştırmalar, eğitim teknolojisi uygulamalarının öğrenci başarılarında çok yönlü olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bununla ilgili olarak; çeşitli öğretim materyallerinin (oyun, analogi, örnek olay, deney, model) (Akpınar ve Ergin, 2002), model yoluyla öğretimin (Şahin, Öztuna ve Sağlamer, 2001), bilgisayar destekli materyallerin (Akdeniz ve Yiğit, 2001; Kibos, 2002; Yumuşak ve Aycan, 2002) öğrencilerin başarılarını arttırdığı tespit edilmiştir.

FATİH (Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) projesinin uygulanmasıyla beraber sınıflar akıllı tahtalar ile donatılmış, Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde EBA (Eğitim Bilişim Ağı) gibi platformlar oluşturulmuş ve bu platformlar sayesinde öğretmenler çeşitli dokümanlara ulaşabilme imkânı yakalamıştır. Sınıfların akıllı tahtalarla donatılması bu projenin en önemli kazanımları arasındadır. Yapılan araştırmalara bakıldığında

akıllı tahtanın öğrenci başarısı, tutum ve motivasyonları üzerine olumlu etkilerinin olduğu görülmektedir (Akçayır, 2013; Akdemir, 2009; Sakız vd., 2014; Sarı ve Güven, 2013; Erduran ve Tataroğlu, 2009; Yorgancı ve Terzioğlu, 2013). Ancak akıllı tahtanın bahsedilen olumlu özelliklerine ulaşılabilmesi için öğretmenlerin teknoloji kullanımına hakim olmaları gerekmektedir. Sınıf ortamının akıllı tahta kullanımı için uygun olmaması, akıllı tahta kalibrasyonunda yaşanan sorunlar ve en başlarda gelen yetersiz hizmet içi eğitim olumsuz etkiler olarak sayılmaktadır (Erduran ve Tataroğlu, 2009; Şad ve Özhan, 2012; Şanlı, Altun ve Tan, 2015; Türel, 2012). Öğretmen ve öğretmen adaylarının teknoloji destekli materyalleri sınıf ortamında etkili kullanabilmeleri için bilmeleri gerekmektedir. Eksiklikler, öğretmenlerin görüşleri alınarak giderilebilir.

Günümüzde eğitim içerisinde sık sık teknolojilerin kullanılması gerektiği vurgulanırken asıl bunları kullanacak öğretmen ve adayların görüşlerine başvurulması aşaması eksik kalmaktadır. Uygulamaları yaparak eğitim içerisinde teknolojiyi dâhil etmesi istenen asıl kitlenin görüşleri çok önemlidir. Buradan hareketle çalışmanın amacı; öğretmen ve öğretmen adaylarının fen bilimleri öğretiminde teknolojinin kullanımı hakkındaki fikirlerinin ortaya çıkarılması olarak belirlenmiştir. Bu genel amaç doğrultusunda;

“Öğretmen ve öğretmen adaylarının teknoloji kullanımı hakkındaki görüşleri nelerdir?”

“Öğretmen ve öğretmen adaylarının teknoloji kullanımı hakkındaki görüşlerinde ne gibi farklılıklar vardır? sorularına cevap aranmaktadır.

## YÖNTEM

Araştırmada fen bilimleri öğretmenleri ve fen bilgisi öğretmen adaylarının teknoloji kullanımı hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarabilmek için nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Nitel yöntemler, içinde bulunduğu çevreye bağlı olarak insan davranışlarını araştırmayı planlar ve ortama göre çok yönlü anlamaya çalışır. Nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması, ‘nasıl’ ve ‘niçin’ sorularını sorarak güncel bir olgu, durum veya gruplar üzerine odaklanıp onları derinlemesine inceleme fırsatı sunar (Yıldırım ve Şimşek, s.315, 2013). Çepni’ye (2007) göre durum çalışmaları ‘nasıl’, ‘niçin’ ve ‘ne’ sorularına cevap aramak için araştırma problemlerinin daha derinlemesine ve kısa sürede çalışılmasını sağlayan bir yaklaşımdır. Yin’e (1984) göre ise durum çalışması güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çerçevesi içinde çalışan, olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların kesin hatlarla belirgin olmadığı ve birden fazla veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan

bir araştırma yöntemidir (akt: Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmalarda durum çalışmalarının seçilmesinin nedenlerinden biri bir fenomen ile ilgili ya da başka yollarla erişilmesi mümkün olmayan bilgileri açığa çıkarmadaki benzersizliğidir (Merriam, 2013). Bunun yanında diğer yöntemlerle gözden kaçırılacak bilgilerin derinlemesine analizine de imkân sağlar (Punch, 2014). Katılımcılar ile kişilerin kendi cümlelerini içeren, tanımlayıcı bilgiyi bir araya getirmek üzere (Bogdan ve Biklen, 1998) bireysel görüşmeler yapılarak veriler toplanmıştır. Bu nedenle çalışmamızda öğretmen ve öğretmen adaylarının eğitimde teknolojinin kullanımı üzerine görüşleri belirlenirken durum çalışması araştırma deseni olarak seçilmiştir.

### Çalışma Grubu

Verilerin toplanması için kullanılacak çalışma grubu seçiminde amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örneklem kullanılmıştır. Bu yöntem nitel araştırmanın felsefesini destekleyen, düşük maliyete sahip ancak zengin bilgiye ulaşmada yardımcı ve genellemeler yapmada kullanılacak bir yöntem olması bakımından tercih edilmektedir (Patton, 1987; Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Araştırma 2015-2016 eğitim-öğretim yılında özel bir ortaokulda fen bilimleri öğretmenliği yapan dört öğretmen ve Denizli Pamukkale Üniversitesi 4. sınıfında okuyan beş fen bilgisi öğretmen adayı olmak üzere toplam dokuz kişi ile yürütülmüştür. Araştırmaya katılan öğretmenlerin demografik özellikleri Tablo 1’de verilmiştir. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının demografik bilgileri de Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Genel Bilgileri

Öğretmen No	Cinsiyet	Deneyim	Yaş	Çalıştığı Kurum	Branşı
Öğretmen A	Kadın	7	32	Özel Okul	Fen Bilimleri
Öğretmen B	Erkek	18	48	Özel Okul	Fen Bilimleri
Öğretmen C	Kadın	2	26	Özel Okul	Fen Bilimleri
Öğretmen D	Kadın	24	56	Özel Okul	Fen Bilimleri

**Tablo 2.** Araştırmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Genel Bilgileri

Öğretmen No	Cinsiyet	Yaş	Branşı
Öğretmen Adayı A	Kadın	22	Fen Bilgisi Öğretmenliği
Öğretmen Adayı B	Erkek	20	Fen Bilgisi Öğretmenliği
Öğretmen Adayı C	Kadın	19	Fen Bilgisi Öğretmenliği
Öğretmen Adayı D	Erkek	25	Fen Bilgisi Öğretmenliği
Öğretmen Adayı E	Kadın	23	Fen Bilgisi Öğretmenliği

### Veri Toplama Araçları

Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Sorular literatür taranarak iki araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Araştırma dışındaki iki öğretmene çalışma öncesinde sorular sorulmuş, anlaşılmayan ya da eksik görülen yerler yeniden düzenlenmiştir. Araştırmaamacı ve problemine cevap aramak için hazırlanan sorular aşağıda verilmiştir:

“Hangi teknolojik araç ve gereçleri kullanabiliyorsunuz?”

“Teknoloji ve eğitim kavramını yan yana koyduğunuzda aklınızda beliren kavramlar nelerdir?”

“Eğitimde teknoloji kullanımı mutlaka gerekli midir?”

Eğer gerekli ise neden?

Eğer gerekli değil ise neden?

“Bir konu belirleyiniz ve bunu teknoloji kullanarak nasıl anlatırsınız?”

Teknoloji kullanmadan nasıl anlatırsınız?” (Öğretmenler için dersinden örnek verilmesi istendi, öğretmen adayları için ise tasarım yapılması istendi).

Teknoloji kullanılan ve kullanılmayan bu derslerden hangisi sizde daha çok etki bıraktı?

## Veri Toplama Süreci

Yarıyapılandırılmış görüşme formundaki sorular literatürden yararlanılarak (Akdeniz ve Yiğit, 2001; Kibos, 2002; Yumuşak ve Aycan, 2002; Dargut ve Çelik, 2014; Yılmaz, Üredi ve Akbaşı, 2015; Şimşek, 2015) iki uzman araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Hayatımızın her alanında yer edinen, derslerde kullanılması önerilen teknolojinin acaba günlük hayattaki derslerdeki kullanımı, öğretmen ve öğretmen adaylarının bu konu hakkındaki görüşleri nelerdir? Araştırma problemi olarak bu ifadeden yola çıkılmıştır. Öğretmen adaylarının derslerde teknoloji kullanımını desteklediği, ancak günlük hayatta okullarda görev aldıklarında buna ne kadar imkânları oldukları merak konusudur. Bu karşılaştırmayı yapmak üzere öğretmenler ve öğretmen adayları olarak iki farklı grup katılımcı seçilmiştir. Böylece desteklenen teknoloji kullanımının katılan öğretmen ve öğretmen adayları ile karşılaştırılması sağlanmıştır. Katılımcılar ile tek tek görüşmeler yapılmış ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme süreleri 30 ile 45 dakika arasındadır.

## Verilerin Analizi

Araştırmanın temel veri toplama kaynağını görüşmeler oluşturmaktadır. Görüşmeler sırasında araştırmacı tarafından notlar alınmış ve dokümanlar oluşturulmuştur. Diğer yandan görüşmelerden elde edilen veriler ses kayıt cihazından bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Elde edilen verilerin yazıya aktarılması ve çözümlenmesi sırasında katılımcıların ifadeleri üzerinde herhangi bir değişikliğe gidilmemiş, kullandıkları kelimeler aynen muhafaza edilmiştir. Tüm bu kayıtlar tek tek okunarak değerlendirilmiştir. Transriptlerin çözümlenmesi sırasında araştırmacının görüşme anındaki anlık notları da destekleme amacıyla kullanılmıştır.

Nitel verilerin analizi sürecinde farklı teknikler kullanılmaktadır. Süreci daha basit hale getirmek amacıyla daha çok betimsel analiz, içerik analizi (Strauss ve Corbin, 1990; Yıldırım ve Şimşek, 2013) ve sürekli karşılaştırılmalı veri analizi (Strauss ve Corbin, 1990; Ekiz, 2003) teknikleri kullanılmaktadır. Betimsel analiz; frekans ve yüzdelere bakılarak elde edilen bulgulardan sık sık alıntılar yapılarak, bulguların düzenlenmesi ve yorumlanması ile okuyucuya sunulmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s. 256). İçerik analizi; kategori oluşturma süreci, elde edilen verileri bölümlere ayırmayı, incelemeyi, karşılaştırmayı, kavramsallaştırmayı ve ilişkilendirmeyi gerektiren bir süreçtir (Strauss ve Corbin, 1990). Şimşek ve Yıldırım'ın (2013) belirttiği üzere çalışmalarda iki yöntemin ortak kullanılması, geçerlilik ve güvenilirliği arttırmaktadır. Bu nedenle araştırmamızda, verilerin analizinde betimsel ve içerik analizinden ortak olarak yararlanılmıştır. Verilerin hangi temalar altında toplanacağı, düzenleneceği ve



sunulacağını belirlemek üzere iki uzman araştırmacı, tüm veriyi incelemiş tema ve kodları oluşturmuştur. Gerekli yerlerden doğrudan alıntılar yapılarak veriler desteklenmiştir. Elde edilen veriler bütün halinde analiz edilmiş ve öğretmen adayları ile öğretmenlerin teknoloji kullanımı üzerine görüşleri belirlenmiştir. Yarı yapılandırılmış form, araştırmacının görüşme sırasında tuttuğu anlık notları sonucu elde ettiği veriler (Maxwell, 1992; LeCompte ve Preissle, 1993; Lincoln ve Guba, 2000; Merriam, 2013) yazarlarının önem verdikleri geçerlik ve güvenilirlik ölçütleri dikkate alınarak analiz edilmiştir. İç geçerlik veya inandırıcılık için; özenle ve dikkatle veriler toplanmıştır. Araştırmacı, görüşme sırasında notlar alarak katılımcı ile birebir etkileşim içine girmiştir. Anında analiz yapmış, çıkan sonuçları zaman zaman katılımcı sorgulaması ile denetlemiştir. Böylece süreci ve kendisini eleştirme imkânı bulmuştur. Sık sık uzman görüşüne başvurulmuş, veriler şeffaflık ve anlaşılabilirlik içerisinde sunulmuştur. Dış geçerlik veya aktarılabirlik için; ayrıntılı betimlemeler yapılmış, düzenli olarak her aşamadan bahsedilmiştir. İç güvenilirlik (P değeri) veya tutarlılık için; uzman incelemesi ve sürecin açık bir şekilde anlatılmasını öneren denetleme tekniği uygulanmıştır. Aynı zamanda araştırmanın hatlarında bu yöntemle belirlenmiştir. Dış güvenilirlik veya teyit edilebilirlik için; benzer çalışmalar ile kıyaslamalar, ham verilerin karşılaştırılması ve araştırmacının her basamağı not ederek saklaması veya sunması ile sağlanmıştır. Verilerde tekrarlı ifadeler rastlandığında, doyum noktasına ulaşıldığında, çalışma sonlandırılmıştır. (Creswell, 2014; Denzin, 1970; Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Yarı yapılandırılmış formda iki araştırmacının betimsel ve içerik analizleri ile incelediği veriler için tutarlılık yüzdesi (P) hesaplanmıştır (Karasar, 2000). Analizler, doğrudan alıntılar ile desteklenmiştir. Tutarlılık değerleri birbirlerine yakın değerler vermiş ve araştırmada güvenilirlik sağlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Tutarlılık yüzdesi (P)=  $\frac{Na.100}{Nt}$  Na: Aynı kodlanan madde sayısı (uzmanlar ve araştırmacı)

Nt: Bir formdaki madde sayısı

Görüşme formu tutarlık yüzdesi: .83

Gözlemler arası uyuma yüzdesi - güvenilirlik değeri: .89

## BULGULAR

Araştırmanın amacı doğrultusunda öğretmen ve öğretmen adaylarının fen bilimleri öğretiminde teknolojinin kullanımını hakkındaki fikirlerinin ortaya çıkarılması hedeflenmiştir. Bulgular, sırası ile sorulara göre verilmektedir.

### Katılımcıların Kullandığı Teknolojik Araçlara İlişkin Bulgular

“Hangi teknolojik araç ve gereçleri kullanabilir sunuz? şeklinde yöneltilen sorular için verilen cevaplardan elde edilen frekanslar şu şekildedir:

**Tablo 3.** Öğretmenlerin Kullanabildiği Teknolojik Araçlar

Öğretmen No	Deneyim	Yaş	Kullanabildiği teknolojik araçlar
Öğretmen A	7	32	Telefon, bilgisayar, akıllı tahta programları
Öğretmen B	18	48	Telefon, bilgisayar, zorlukla akıllı tahta
Öğretmen C	2	26	Telefon, bilgisayar, bilgisayar programları, akıllı tahta programaları, sanal gerçeklik uygulamaları
Öğretmen D	24	56	Telefon

**Tablo 4.** Öğretmen Adaylarının Kullanabildiği Teknolojik Araçlar

Öğretmen No	Yaş	Kullanabildiği teknolojik araç
Öğretmen Adayı A	22	Telefon, bilgisayar
Öğretmen Adayı B	20	Telefon, bilgisayar, projeksiyon cihazı
Öğretmen Adayı C	19	Telefon, bilgisayar, bilgisayar programları
Öğretmen Adayı D	25	Telefon, bilgisayar, projeksiyon cihazı, akıllı tahta programları
Öğretmen Adayı E	23	Telefon, bilgisayar, projeksiyon cihazı, slayt sunum cihazı

Bulgulara göre öğretmenlerde mesleki deneyime bağlı olarak teknolojik araç bilgilerinin azaldığı belirlenmiştir. En çok telefon ve bilgisayar kullanabilen öğretmenler içinden yaş bakımından en küçük olan öğretmen farklı teknolojik araçları bildiğini ifade etmektedir.

Elde edilen bulgulara göre, öğretmen adaylarının en çok telefon, bilgisayar ve slayt sunum cihazlarını kullanabildikleri tespit edilmiştir. Akıllı tahta uygulamalarını deneyimlemedikleri için bilgilerinin az olduğu görülmüştür.

### **Katılımcıların Teknoloji ve Eğitim İlişisine Yönelik Düşünceleri**

“Teknoloji ve eğitim kavramını yan yana koyduğunuzda aklınızda beliren kavramlardır?” şeklinde yöneltilen sorular için verilen cevaplardan elde edilen tema ve kodlar öğretmen ve öğretmen adayları için birlikte tabloda verilmektedir.

**Tablo 5.** Teknoloji ve Eğitim Kavramı İçin Belirlenen Tema ve Kodlar

Temalar	Kodlar	Frekans (f)	Yüzde (%)
Hayatı kolaylaştırır.	İşleri kısa yoldan halletmeyi sağlar.	5	55,5
	Daha az çaba	6	66,6
Zorluk çıkarır.	Kullanmayı öğrenmek zor	2	22,2
	Bozulabilir, hassas cihazlar	3	33,3
	Elektrik ve internet kesintisi	4	44,4
	Kullanımı kabiliyet meselesidir	2	22,2
	Yaşlıların teknolojiden az anlaması	3	33,3
İnsanın gelişimine katkı sağlar.	Sosyallik	6	66,6
	Mutluluk verir	6	66,6
	Bilgiye ulaşma, kendini geliştirme imkanı	7	77,7
	İfade etme gücü	5	55,5
Eğitimde kolaylık	Öğrenme daha zevkli	7	77,7
	Öğrenmede kalıcılık	5	55,5
	Derse karşı ilgi artar	6	66,6
	Her türlü bilgiye ulaşım sağlar.	6	66,6
	öğrenci artık her şeyi teknolojiden öğreniyorsa	5	55,5
Teknoloji eğer öğretmenin rolünü alırsa iyi olmaz	öğretmenin anlatımına gerek kalmıyorsa	3	33,3
	çok ayrıntılı ve güzel olan gösterimler öne çıkarsa öğretmeni baskılar	3	33,3

### **Katılımcıların Eğitimde Teknoloji Kullanımına İlişkin Düşünceleri**

“Eğitimde teknoloji kullanımını mutlaka gerekli midir? sorusu ile elde edilen bulgular dört öğretmen ve beş öğretmen adayı için değerlendirilmiştir. Öğretmenlerden üçü, teknolojinin eğitimi destekleyen bir yanının olduğunu ve gerektiği zamanlarda mutlaka kullanılması gerektiğini ifade ederken bu ek olarak üç öğretmen adayı da teknoloji kullanımını gerekli

gördüğünü ifade etmişlerdir. Bu öğretmenlere göre, eğitime katkı sağladığı göz ardı edilemez ve bazı konuların teknolojiden destek alınmadan anlatımının çok zor olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca öğretmen adayları da eğitimde teknolojiyi öğrencinin öğrenmesini kolaylaştırmak, dikkat çekebilmek, kalıcı öğrenmeyi sağlamak ve soyut kavramları somutlaştırmak için bir araç olarak kullanmayı düşündüklerini belirtmişlerdir. Bir öğretmen ve iki öğretmen adayı ise, teknolojinin mutlaka gerekli olduğunu düşünmemektedirler. Her konunun öğretmen tarafından öğrenciye en basitinden düz anlatım ile aktarılacağı düşüncesini savunmaktadırlar. Teknolojinin gelişmediği, televizyonun bile olmadığı zamanlarda, eğitimin yinede başarılı olduğunu ifade etmişlerdir.

ÖC: “... bazı konuları sözel olarak ifade etmekte, öğrencinin kafasında bir şekil oluşturmada çok zorlanıyorum. İşte o zaman bir görsel ile dersimi desteklemek işimi kolaylaştırıyor. Mesela hücre bölünmeleri konusunu anlatırken bazı evrelerin çizimleri yetersiz oluyor. Videoda bölünme evrelerini izleyen öğrenci için konu daha ilgi çekici oldu.”

ÖD: “Ben ilk okuldayken bilgisayar yoktu. Hepimiz konuları gayet de iyi öğrendik. Şimdiki gibi hemen projeksiyon veya video açalım demiyorduk. Öğrenmedik mi? Eee öğrenmesek burada olmayız...”

ÖAC: “Mutlaka gerekli değildir. Yerine göre kullanılması daha verimli olur. Sınıf imkanlarında öğrencinin ulaşamayacağı, bizlerin sağlayamadığı bazı şeylerde mesela..Ancak teknoloji kullanacağım diye öğrenciyi ve öğretmeni pasifleştirip bir ekrana bağımlı hale getirmemeli.”

ÖAA: “Eğitimde heralanda teknolojinin kullanıldığını düşünüyorum. Özellikle günümüzde. Teknoloji eğitim ve öğretimde olmazsa olmaz. Bilgiye daha rahat ulaşmamızı sağladığı için gereklidir...”

### **Katılımcıların Teknoloji Kullanarak Tasarladıkları Konu Anlatımları**

“Bir konu belirleyiniz ve bunu teknoloji kullanarak nasıl anlatırsınız? Teknoloji kullanmadan nasıl anlatırsınız? Sizde en çok hangisi etki bıraktı? sorusuna verilen cevaplar her bir öğretmen ve öğretmen adayı için tek tek ifade edilmiştir.

ÖA: “ bir kere derste sıvıların kaynama noktası üzerine bir konu işledik. Öncelikle teorik bilgiler verdim. Her sıvının kaynama sıcaklığının farklı olduğunu, bunun sebeplerini anlattım. Deney yaptık ancak kullanabileceğimiz sıvılar kısıtlı idi. Yinede öğrencilerin ilgisini çeken bir konu idi. Dersin son 10 dakikasında ise bu konu ile ilgili bir video gösterimi yaptım. Videoda bir sürü sıvı vardı ve deney malzemeleri son teknoloji idi. Daha ayrıntı içeriyordu ve müzikler ile duyu organlarına da destek veren bir sistem vardı. Dersime katkı sağladı. Ama beni en çok etkileyen bizzat içinde olduğum, öğrenciye rehberlik yapıp deneylerini kontrol ettim ve teknolojiyi kullanmadığım ders anlatım şekli idi.”

ÖB: “... dolaşım sistemini anlatıyordum ve çocuklara konu ile ilgili bilgileri verdikten sonra hemen eğitici videoları açtım ve izlemelerini sağladım. Bu tarz insanlardaki sistemler konusu karmaşıktır ve hemen anlaşılması zordur. Ama bir kere öle güzel videolar varki. Artık işimiz çok kolay. Renkli, hareketli, ilgi çekici videoları izlettirip üzerinden anlatım yaptım ve teknoloji bu konuda beni destekledi. İşime yaradı. Dersimi tek

düzelikten kurtardı. Bazı videoların görseelliği yani teknolojinin yardımı beni kuru ders anlatımından daha çok etkiledi. Hatta öğrenci olsam da aynı şeyi derdim. Bide onlara sormak lazım bu soruları... “

ÖC: " aslında teknoloji kullanımı ders türüne göre değişirken, ders içindeki ünitelere göre bile değişir. Bazı konularda sadece düz anlatım ve birkaç örnek vermek yeterli iken bazı konularda bol bol görseellik, projeksiyon kullanımı, akıllı tahta kullanımı gerekir. Yani özel olarak beni bu etkiledi diyemem, bazı durumlarda teknoloji ile desteklemek bir şey ifade etmez ve öğrenciler ile tartışarak işlediğim dersten zevk alırım. Ama bazı durumlarda ise teknoloji olmadan yapamayacakmışım gibi gelir. İşte o zaman da uzun araştırmalar sonucunda bulduğum videolarla ders işlemek başka zevk verir.”

ÖD: “şu ana kadar hiç teknoloji kullanmadım derste. Tabi benim teknolojiden anladığım işte slayt yap projeksiyonda göster gibi bir hazırcılıktır. Öğretmen ders anlatmakla uğraşmasın, hazır bilgileri versin geçsin. Olmaz öyle, tabi öğrencilerim yeni nesil olunca hemen videolar var hocam bakalım mı diyorlar. Ehh istiyorsanız izleyin diyorum. Beni de kandırıyorlar dersi kaynatıp videoyu açıyorlar. Ozaman bende bakıyorum bazen onlarla ama işte o zaman kafamda şekillendirdiğim o büyüklü bilgiler dünyası yok oluyor. Hayal gücüm gidiyor gibi sanki...”

ÖAA: “Mesela hücre bölünmesini (mitoz ve mayoz bölünme) posterler kullanarak anlatabilirim. Teknoloji kullanmadan. Ama akıllı tahtada bu bölünmelerin videolarını izleterek daha anlaşılır hale gelmesini sağlayabilirim...”

ÖAB: “Sindirim sistemi organların öğretilmesi konusunda akıllı tahtada flash ile organların eşleştirilmesi ve konu ile ilgili bir video izlemek konunun somutlaştırılmasında ve kavramada kullanılabilir. Teknoloji öğrencinin birden çok duyusuna hitap etmektedir. Akıllı tahta ile dersin daha kalıcı olduğunu düşünüyorum.”

ÖAC: “Özellikle biyoloji konularında videolar, animasyonlar çok faydalı olur. Dolaşım sistemi konusunu sınıfta en verimli dolaşım animasyonu izleterek işleyebiliriz. Teknolojiyi kullanmadan drama yöntemiyle işlenebilir. Eğitim-öğretim hayatım boyunca kendi kendime öğrendiğim her şey şu an hala aklımda. Öğrenmeyi kişi kendisi istemelidir. Bizlerin görevi, öğrencilerin öğrenmek istemesini sağlamak, merak duygusunu tetiklemek olmalıdır. Merak eden öğrenci teknoloji ile ya da teknolojisiz tutku ile öğrenir ve bu öğrenme kalıcı olur. Bu çizgiden şaşmadan paraleli durumlarda teknoloji kullanılmalıdır.”

ÖAD: “Örneğin kulağı anlatırken teknoloji kullanmadan sadece model üzerinde gösterilir. Teknoloji kullanılarak ise işitme olayının nasıl gerçekleştiğini gösteren videolar, simülasyonlar eğitici oyunlar ile öğrencinin dikkatini çekerek, öğrencileri eğlendirerek kalıcı öğrenme sağlanır.”

ÖAE: “Fen bilgisi dersinde örneğin katı-sıvı-gaz hal ile ilgili özellikler, taneciklerin hareketliliği, hareketliliğin ısı verildikçe artması animasyonlarla ya da video içerikleriyle daha iyi anlatılabilir. Tanecikler görülebiliyormuş gibi gösterimlerle hareketler ve hareket tarzları düz anlatımdan daha zevkli anlatılır. Bir deneyi sınıf ortamında gerçekleştirmenin bazen zor olduğu durumlarda kullanılabilir. Daha önce yapılmış bir deneyin videosu izletilerek dersin işlenişi kolaylaştırılabilir. Teknolojiyi kullanmadan tahtadan kendimiz resimler çizerek anlatmaya çalışacaktık ancak hareketlilik olmadığı için çok da etkili ve dikkat çekici olmayacaktır. Tabi ki hareketli gösterimler öğrenmede daha etkili, yeni eğitim teknolojileri kullanılarak yapılan ders anlatımları daha etkili ve kalıcı.”

## SONUÇ ve TARTIŞMA

Öğretmen ve öğretmen adayları ile yürütülen çalışmada fen bilgisi öğretiminde teknolojinin kullanımı hakkındaki fikirlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Elde edilen bulgulara göre mevcut öğretmenlerin teknolojiyi kullanmak istedikleri ancak teknoloji kullanımında eksiklerinin olduğunu düşündükleri görülmüştür. Öğretmenler kendilerine hizmet öncesinde teknoloji kullanımı konusunda yeterli bilgi ve beceri kazandırılmadığını belirtmektedirler. Problemin kaynağının fakülte yıllarında aldıkları eğitim-öğretimle ilişkili olduğu söylenebilir. Ayrıca teknoloji kullanımını önemseler bile zaman zaman uygun koşulların olmadığını vurgulamışlardır. Öğretmen adayları ise teknolojinin önemli olduğunu ve mesleki yaşantılarında kullanacaklarını belirtmişlerdir. Ancak nasıl zorluklarla karşılaşacaklarını bilmediklerini eklemişlerdir. Bu amaçla araştırma, öğretmen ve öğretmen adaylarının, öğretimde teknoloji kullanmaya ilişkin özgüven ve beceri düzeylerine dair görüşlerinin önceden saptanması bakımından önem taşımaktadır.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda, öğretmenlerin teknolojiyi eğitim ve öğretim sürecinde öğrenmeyi artırıcı bir araç olarak gördüğü ifade edilmektedir (Erbil ve Kocabaş, 2019). Eğitimde teknoloji kullanımının çeşitli yararlar getirdiğini belirtmişler, fakat fiziksel altyapı eksikliği, hizmet içi eğitim yetersizliği (Banoğlu vd., 2014) gibi yapısal konulara da dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Benzer bulgulara çalışmamızda ve Yıldız, Sarıtepeci ve Seferoğlu'nun (2013) çalışmasında da görülmüştür. Alan yazın incelendiğinde, çalışmadaki bulguları destekleyecek şekilde teknolojinin öğrenciler açısından olumlu etkilere sahip olduğu ve çocukların öğrenme yaşantısını desteklediği sonucuna ulaşılmıştır (Major ve Hennessy, 2016).

Bu açıdan öğretmenlerin teknolojiyi mesleklerinde etkin kullanabilmeleri için, üniversite yıllarında teknoloji kullanma bilgi ve becerisi kazandırılmalıdır. Bu nedenle öğretmen yetiştiren fakültelerde ders içeriklerine uygun teknoloji ürünlerinin (bilgisayar, internet, projeksiyon araçlarıvs. ) eğitimde yaygın kullanılması ve adayların bu dönemde daha nitelikli yetiştirilmesi önem kazanmaktadır. Çalışmamızda da olduğu gibi göreve yeni başlayan öğretmenler de, hizmet öncesi verilen eğitim derslerinde, teknoloji ve bilgisayar kullanma bilgi-becerisini yeterli düzeyde alamadıklarını ve hızla gelişen teknolojiyi takip edemediklerini belirtmektedirler (Akkoyulu ve Kurbanoglu, 2003).

Öğretmenlerin öğretimde bilgisayar ve teknolojiyi kullanmamaları halinde, amaçlanan hedefin gerçekleşmesi mümkün değildir (Akkoyulu ve Kurbanoglu, 2003). Araştırmamızda da

belirtildiği gibi öğretmenlerin eğitim fakültelerinde iken öncelikle yetiştirilmeleri gerekmektedir. Öğretmenlerin sınıfta teknolojiyi kullanmaları, öğrencilerin başarılarının yükselmesine neden olacaktır. Öğretmen adayları göreve başlayınca teknolojiyi kullanmaya yönelik tutumları ve özgüvenleri, teknolojiyi sınıf içi uygulamalarda kullanıp kullanmamalarında, öğrenci başarısında önemli bir rol oynamaktadır (Christanse, 2002; McGrail, 2005).

Öğretimde bilgisayar ve teknolojinin etkili kullanımı, bilgili ve teknolojiyi kullanma konusunda iyi yetişmiş öğretmenlerle mümkündür (Özden ve Çağıltay, 2004). İlk ve ortaöğretimde teknolojinin etkin kullanımı, öğretmen adaylarına teknolojiyi verimli kullanma bilgi ve becerisi kazandırılarak gerçekleştirilebilir.

Mevcut öğretmenler literatürdeki çalışmalarda ve araştırmamızdaki bulgularda kendilerine hizmet öncesinde bilgisayar, internet, öğretim amaçlı teknoloji kullanımı konusunda yeterli bilgi ve beceri kazandırılmadığını özenle belirtmektedirler. Öğretmenlerin bu şekilde bilgi teknolojilerini kullanmada yeterli düzeyde özgüvene sahip olmayışlarının ve teknolojik gelişmeleri takip edemediklerinin nedenini öğrencilik dönemlerinde aldıkları eğitim öğretimle, ilişkilendirdikleri anlaşılmaktadır. Bu nedenle problemin kaynağı öğretmen adaylarının, fakülte yıllarında aldıkları eğitim-öğretimle ilişkili denilebilir. Bu amaçla öğretmen adaylarının, öğretimde teknoloji kullanmaya ilişkin özgüven ve beceri düzeylerine dair görüşlerinin saptanması önem taşımaktadır. Ayrıca bu çalışma benzer konularda araştırma yapacak olan diğer araştırmacılara öncülük yapması noktasında önem taşımaktadır. Araştırmanın sonuç ve önerilerinin benzer problemlere çözüm üretmede yardımcı olması beklenmektedir.

## ÖNERİLER

Öğretmenlerin eğitsel teknoloji kullanım yeterlik düzeylerini artırmak için hizmet içi eğitimlerin verilmesi, okulların fiziksel altyapı eksikliğinin giderilmesi, teknolojiye dayalı öğretim yöntemlerinin (tersine çevrilmiş sınıf, mobil öğrenme, harmanlanmış öğrenme vb.) öğretim programlarında yer alması, öğretim programlarının teknolojik yeniliklere uygun hale getirilmesi, okul ve sınıfların teknolojik altyapılarının iyileştirilmesi araştırma sonucunda, bulgu, yorumlar ve literatürdeki çalışmalar ışığında ortaya çıkan önerilerdir.

## KAYNAKÇA

- Akçayır, M. (2013). Akıllı Tahta Kullanılarak İşlenen Matematik Dersinin Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Başarı, Tutum ve Motivasyonlarına Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 68 s.
- Akdemir, E. (2009). Akıllı Tahta Uygulamalarının Öğrencilerin Coğrafya Ders Başarıları Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Programları Ve Öğretim Anabilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak, 51s.
- Akpınar, E., Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2005). Fen bilgisi dersinde eğitim teknolojisi kullanılmasına ilişkin öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*.
- Alkan, C., Deryakulu, D. & Şimşek, N. (1995). *Eğitim Teknolojisine Giriş: Disiplin, Süreç, Ürün*. Ankara: Önder Matbaacılık Ltd.Şti.
- Arslan, A. (2006). Bilgisayar destekli eğitim yapmaya ilişkin tutum ölçeği. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 24-33.
- Akdeniz, A.R., Yiğit, N (2001) “Fen Bilimleri Öğretiminde Bilgisayar Destekli Materyallerin Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi”. Yeni Bin yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildirileri. Maltepe Üniversitesi İstanbul, 229-234.
- Aksoy, H. H. (2003). Uluslararası karşılaştırma ölçütlerinin kullanımı ve Türkiye. *EğitimBilim Toplum*. 1(1), 51-60.
- Çakmak, O. (1999) “Fen Eğitiminin Yeni Boyutu: Bilgisayar-Multimedya-İnternet Destekli Eğitim”. D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, Özel sayı, 11:116-125
- Christanse, R. (2002). Effects of technology integration education on the attitudes of teachers and students. *Journal of Research on Technology in Education*, 34(4) 411- 434.
- Crowther, M. S., Keller, C. C. & Waddoups, G. L. (2004). Improving the quality and effectiveness of computer-mediated instruction through ability evaluations. *British Journal of Educational Technology*, 35(3), 289–303.
- Collier, K. G., Paula, F.J. & Goff, R.J. (1971). *Colleges of Education Learning Programmes: A proposal (Working Paper No.5)*. Washington, DC: Commission on Instructional Technology
- Dargut, T., & Çelik, G. (2014). Türkçe öğretmeni adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve düşünceleri. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 2(2), 28-41.
- Deubel, P. (2003). An investigation of behaviorist and cognitive approaches to instructional design. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 12(1), 63–90.
- Erbil, D. G., & Kocabaş, A. (2019). Sınıf Öğretmenlerinin Eğitimde Teknoloji Kullanımı, Tersine Çevrilmiş Sınıf ve İşbirlikli Öğrenme Hakkındaki Görüşleri. *İlköğretim Online*, 18(1).
- Erduran, A. ve Tataroğlu, B. (2009). Eğitimde Akıllı Tahta Kullanımına İlişkin Fen ve Matematik Öğretmen Görüşlerinin Karşılaştırılması. 9th International Educational Technology Conference (IETC2009), 6-8 Mayıs, Ankara (Bildiri Kitabı 14-21).
- European Commission, (2001). Directorate-General for Education and Culture. European Report on the Quality of School Education. Sixteen Quality Indicators. *Report based on the work*



- of the working committee on quality indicators. Office for Official Publications of the Communities.
- Fisher, M. (2000). Computerskills of initialteacher education students. *Journal ofInformation Technology for Teacher Education*, 9(1), 109–123.
- Goetsch, D. L. (1984). “Impact of technology on curriculum and delivery strategies in vocational education.” in Shulman, CarolHerrnstadt. (Ed.) Adults and the Changing Workplace. *American Vocational Association, Inc.*, 191-200.
- Howe, Jones (1998). EngagingChildren in Science. Columbus, Ohia. 2nd edition
- Kibos, K. J. (2002). “Impact of A Computer-Based Physics Instruction Program on Pupils’ Understanding of Measurement Concepts and Methods Associatedwith School Science” *Journal of Science Educationand Technology*, 11(2), 193-198
- Komis, V.,Ergazakia, M, &Zogzaa, V. (2007). Comparing computer-supported dynamic modeling and ‘paper&pencil’ concept mapping technique in students’ collaborative activity. *Computers&Education*, 49(4), 991-1017.
- Levin, B.B. (1996). Using portfoliostofulfil ISTE/NCAIE technology requirements for preservice teacher candidates, *Journal of Computing in TeacherEducation*, 12(3), 13-20.
- McCannon, M.,& Crews, T. B. (2000). Assessing the technology needs of elementary school teachers. *Journal of Technology and TeacherEducation*, 8(2), 111-121.
- M.E.B. (2000) "İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi (4,5,6,7,8. sınıf) Öğretim Programı", MEB Tebliğler Dergisi,63, 2518, Kasım 2000.
- M.E.B. (2018). Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Ortaöğretim Biyoloji Dersi Programı, Ankara
- Middlehurst, R. (1999). New realities for leadership and governance in higher education? *Tertiary Educationand Management*. 5, 307-329.
- NationalScience Board. (2002). Science and engineering indicators. *National Science Foundation Arlington*.1, 34-51.
- Oral, B. (2008). Theevaluation of the student teachers’ attitudes toward Internet and democracy, *Computers& Education*, 50, 437–445.
- Öçal, M. F., & Şimşek, M. (2017). Matematik öğretmen adaylarının FATİH projesi ve matematik eğitiminde teknoloji kullanımına yönelik görüşleri. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 8(1), 91-121.
- Reiner, M. (2009). SensoryCues, Visualization and Physics Learning, *International Journal of Science Education*, 31(3), 343–364.
- Rıza, E. T. (2000). Eğitim Teknolojisi Uygulamaları ve Materyal Geliştirme. İzmir: Anadolu Mat. 5.Baskı
- Rugayah, H.,Hashim, H. &Wan, N. M. (2004). Attitudes toward learning about and working with computers of students at unit. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 3(2). 24-35.
- Sakız, G., Özden, B., Aksu, D. ve Şimşek, Ö. (2014). Fen ve Teknoloji Dersinde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrenci Başarısına ve Dersin İşlenişine Yönelik Tutuma Etkisi. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 18(3), 257-274.

- Sarı, U. ve Güven, G.B. (2013). Etkileşimli Tahta Destekli Sorgulamaya Dayalı Fizik Öğretiminin Başarı ve Motivasyona Etkisi ve Öğretmen Adaylarının Öğretime Yönelik Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*. 7(2), 100-143.
- Simon, Y. R. (1983). Pursuit of happiness and lust for powering technological society. In C.
- Slowinski, J. (2000). Becoming a technologically savvy administrator. *ERIC Digest* 135.
- Williams, H. S. & Kingham, M. (2003). Infusion of technology into the curriculum. *Journal of Instructional Psychology*, 30(3), 178-184.
- Soderberg, P., Price, F. (2003). “An examination of problem-based teaching and learning in population genetics and evolution using evolve, A computer simulation”. *International Journal of Science Education*, 25, (1), 35-55
- Strauss, A.L. ve Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage.
- Şahin, F., Öztuna, A. ve Sağlamer, B. (2001) “İlköğretim II. Kademe Fen Bilgisi Dersinde 'Sınır Hücre'si'nin Model Yoluyla Öğretiminin Başarıya Etkisi”. *Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildirileri*. Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Şad, S.N. ve Özhan, U. (2012). A qualitative in sight in primary students' views on instruction with interactive white board. *Computers & Education*. 59(2012), 1184- 1191.
- Şanlı Ö., Altun, M. ve Tan, Ç. (2015). Öğretmenlerin Akıllı Tahta ve Öğrencilere Dağıtılan Tablet Bilgisayarlar İle İlgili Yaşadıkları Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish*. 10(3), 833-850.
- Şimşek, Ü. (2015). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve görüşlerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Türel, Y.K. (2012). Öğretmenlerin Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Olumsuz Tutumları: Problemler ve İhtiyaçlar. *İlköğretim Online*. 11(2), 423-439.
- Yıldırım, A. ve H. Şimşek. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. 9. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, M., Üredi, L., & Akbaşlı, S. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının bilgisayar yeterlilik düzeylerinin ve eğitimde teknoloji kullanımına yönelik algılarının belirlenmesi. *Uluslararası Beşeri Bilimler ve Eğitim Dergisi*, 1(1), 105-121.
- Yorgancı, S. ve Terzioğlu, Ö. (2013). Matematik Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının Başarıya Ve Matematiğe Karşı Tutuma Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 21(3), 191-930.
- Yumuşak, A., Aycan, Ş. (2002). “Fen bilgisi eğitiminde bilgisayar destekli çalışmanın faydaları”. *Uluslararası katılımlı 2000'li Yıllarda 1. Öğrenme ve Öğretme Sempozyumu. Bildiri Özetleri Kitabı*, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul.