



LİSELERDEKİ FİZİK EĞİTİMİNDE TEKNOLOJİNİN KULLANILMASINA YÖNELİK ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ*

EXAMINATION OF TEACHER'S VIEWS ON THE USE OF TECHNOLOGY IN PHYSICS EDUCATION IN HIGH SCHOOLS

Aytekin ERDEM**

Öz

Bu çalışmanın amacı, liselerdeki Fizik eğitiminde teknolojinin kullanılmasına yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesidir. Araştırmanın örneklemini, Kocaeli ve bazı illerde görevli 241 gönüllü Fizik öğretmeni oluşturmuştur. Çalışma tarama modelinde olup, veriler araştırmacı tarafından geliştirilen beşli Likert tipi ölçek yardımı ile derlenmiştir. Ölçeğin güvenilirlik katsayısı 0.88'dir. Elde edilen veriler betimsel ve yordamalı istatistik teknikleri ile analiz edilerek bazı bulgular elde edilmiştir. Bu bulgulara göre; Fizik öğretmenlerinin, "LCD Panel (etkileşimli tahta)'de ve İnternet ağında ders konularıyla ilgili yardımcı öğelerin bulunması bana yardımcı olur ve konuların anlaşılmasını kolaylaştırır" görüşlerine yüksek düzeyde, diğer görüşlere ise daha düşük düzeyde katıldıkları belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin Fizik eğitiminde teknoloji kullanılmasına yönelik görüşleri ile bazı demografik özellikleri (cinsiyet, kıdem yılı ve okul türü) arasında bir farklılık olmadığı; bilgisayar okuryazarlığı, laboratuvar araç-gereç kullanma becerisi, mesleki yeterlik/yetkinlik düzeyi, mesleki gelişim gereksinimi ve yeni Fizik Öğretim Programı hakkındaki bilgileri ile teknolojinin kullanılmasına yönelik görüşleri arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Lise, Fizik Eğitimi, Fizik Öğretmeni, Teknoloji.

Abstract

The purpose of this study is to examine teacher views on the use of technology in physics education in high schools. 241 volunteer physics teachers working in Kocaeli and some other provinces constituted the sample of the research. The study was in the survey model and the data were compiled with the help of a five-point Likert-type scale developed by the researcher. The reliability coefficient of the scale is 0.88. The obtained data were analyzed with descriptive and inferential statistical techniques and some findings were obtained. According to these findings; it has been seen that Physics teachers agree with the views of "It helps me to find helpful items about the course in the LCD panel (interactive boards) and on the Internet, making it easier to understand the topics" at a high level while the other views were found to have lower levels of participation. In addition, there is no difference between teachers' views on technology use in physics education and some demographic characteristics (gender, seniority and school type); there were significant differences between computer literacy, laboratory instrument-using skill, professional perfection / competence level, professional development needs, and knowledge about the new Physics Curriculum and their views on the use of technology.

Keywords: High School, Physics Education, Physics Teacher, Technology.

1. GİRİŞ

Türk Dil Kurumu Sözlüğü'ne (TDK, 2018) göre lise; "Sekiz yıllık ilköğretimden sonra en az üç yıllık bir eğitimle hayata veya yükseköğretime hazırlayan ortaöğretim kurumu" olarak tanımlanmıştır. Ancak, 2005-2006 eğitim-öğretim yılından bu yana liselerin öğretim süresi dört yıl olarak sürdürülmektedir. Liselerin görevinin yükseköğretime hazırlama olması nedeniyle, öğrencilerin bu süreçte edinecekleri temel bilgilerin, yükseköğretimde alacakları alan eğitimine altyapı oluşturması beklendiğinden, derslerin tam öğrenme tekniği ile öğrenilmesi ve bu öğrenmelerin de kalıcı olması gerektiği bilinmektedir. Bu nedenle, liselerdeki eğitim-öğretim sürecinde Fen Bilimlerinin içinde yer alan Fizik dersinin öğrencilere sevdirmesi ve birçok Fizik konusunun güncel yaşamda karşılığı olduğundan, öğrencilere Fizik ilkeleri ile düşünmenin öğretilmesi oldukça önemlidir. Öğrenmenin odağında öğretmen olduğu için, Fizik öğretiminde öğretmene önemli roller yüklenmektedir. Bu rollerden biri de, Fizik derslerinde öğrenci odaklı öğrenme ortamlarının hazırlanmasıdır. Türkiye'de özellikle son yıllarda Fizik Öğretim Programları, bazı gelişmiş ülkelerin öğretim programlarında önerilen ve öğrenciyi eğitimin odağına alan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile hazırlanmışlardır. Fizik öğretmenin, bu yaklaşıma uygun etkinlikleri hazırlarken, teknolojinin sağladığı fırsatların desteği ile öğrencinin derse karşı olan ilgisini arttırarak Fizik dersini sevdirmesi ve öğrencinin

*Bu çalışma, Namık Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Birimi tarafından desteklenen NKUBAP.00.MB.AR.13.06 No'lu araştırma projesinin bir bölümüdür.

**Dr. Öğr. Üyesi, Namık Kemal Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Elektronik ve Otomasyon Bölümü, aerdem@nku.edu.tr



Fizik olaylarını yorumlayabilmesine rehberlik etmesi beklenmektedir. Çünkü genel olarak öğrencilerin Fizik konularını anlamakta zorluk çektikleri ve bu nedenle de derse karşı ilgilerinin düşük kaldığı bilinmektedir.

Gerçekleştirilen araştırmalarda, öğrencilerin Fizik derslerinde konuları anlamakta zorlandıkları, Fizik dersini zor olarak nitelendirdikleri (Angell, Guttersrud, Henriksen ve Isnes, 2004, 688; Ornek, Robinson ve Haugan, 2008, 32) ve Fizik konuları ile ilgili bir çok kavram yanlışlığına sahip oldukları (Alıcı ve Kavcar, 2006, 87-88; Anıl ve Küçüközer, 2010, 109-117; Atasoy ve Akdeniz, 2007, 48-50; Avcı, Kara ve Karaca, 2012, 36; Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003, 115-118; Çıldır ve Şen, 2006, 97-100; Eryılmaz ve Tatlı, 2000, 95-97; Gülçiçek ve Yağbasan, 2004, 31-35; Kuru ve Güneş, 2005, 7-8; Küçüközer, 2003, 142; Küçüközer, 2009, 316-320; Küçüközer, 2010, 68-71; Yıldız ve Büyükkasap, 2006, 270-275) vurgulanmaktadır. Bu zorlukların aşılabilmesi için yetkin öğretmenlere, güncel öğretim programlarına ve etkili öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılmasına, yeterli laboratuvar araç-gereçlerine ve teknoloji desteğine gereksinim bulunmaktadır. Son yıllarda gelişen teknoloji ile birlikte bilişim teknolojileri, yardımcı materyaller olarak eğitim-öğretim sürecinde önemli bir yer tutmaya başlamıştır. Yapılan çalışmalarda bilgisayar simülasyon ve animasyonlarının laboratuvarlarda da kullanıldığı görülmüştür. Bu çalışmalarda genel olarak simülasyon deneyleri ile öğrencilerin gerçek araç-gereç kullanımıyla deneylerini gerçekleştirdikleri klasik deney yöntemi ve bazı çalışmalarda gösteri deneyi yöntemi karşılaştırılmış ve simülasyon deneylerinin öğrenci başarısına etkisi araştırılmıştır. Yapılan bazı çalışmalarda simülasyon deneylerinin, kavram öğretiminde diğer yöntemlere göre daha etkili olduğu bulunmuştur (Kıyıcı ve Yumuşak, 2005, 132; Şengel, Özden ve Geban, 2002, 1427). Bunun yanında, Bayrak, Kanlı ve İngeç (2007, 20) ile Emre, Kaya, Özdemir ve Kaya (2011, 25)'nin çalışmalarının sonucunda ise simülasyon yöntemi ve diğer yöntemler arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Ancak, bu çalışmalarda sanal laboratuvar ortamları ve simülasyonların, gerçek araç-gereçlerle yapılan deneyler kadar etkili olduğu vurgulanmaktadır. Öğretim teknolojilerinin özellikle fen bilimleri ve fizik alanında konu ve kavramların öğretiminde etkili ve anlamlı öğrenmeyi desteklediği belirtilmektedir (Çelik ve Karamustafaoğlu, 2016, 191; Kolçak, Moğol ve Ünsal, 2014, 156). Ayrıca bazı araştırmalarda, teknoloji desteği ile ders işlendiğinde öğrencilerin Fizik derslerine ilgilerinin (Özdener, 2005, 97; Akkoyunlu ve Erkan, 2013, 73) ve başarılarının (Akkoyunlu ve Erkan, 2013, 73; Özdener, 2005, 97; Sarı ve Güven, 2013, 121; Şengel, Özden ve Geban, 2002, 1427; Yang & Heh, 2007, 459) arttığı ve teknoloji destekli öğrenen öğrencilerin olumlu ve olumsuz tutum geliştirdikleri de gözlemlenmiştir (Yılmaz ve Aydın, 2013, 13; Zengin, Kırılmazkaya ve Keçeci, 2011, 47 ; Gündüz ve Çelik, 2015, 166; Yavuz ve Coşkun, 2008, 281; Özarslan, Çetin ve Sarıtaş, 2013, 93)

Literatürde öğretmenlerin öğretimde bilgisayar kullanma durumlarını, bilgisayar kullanma yeterliklerini, kullanma sıklıklarını ve bilgisayar kullanmanın öğretime katkılarını inceleyen araştırmalar bulunmaktadır. Güzel (2011, 128)'in araştırmasının sonuçlarına göre; özel öğretim kurumlarında çalışan fizik öğretmenlerinin bu kurumlardaki eğitim-öğretim için yeterli sayıda bilgisayara sahip olmadıkları, yalnızca %27.5'unun bilgisayara özel bir ilgi gösterdikleri, %55'inin öğrencilerin öğrenmesinde bilgisayarın pozitif bir etkiye sahip olduğunu düşündükleri ve katılımcılar arasında yalnızca %17.5'nun bilgisayar destekli sınıflara sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Öte yandan, tüm öğretmenler üniversite yıllarında haftada iki saatle sınırlı olarak bilgisayarla ilgilenmişlerdir. Öğretmenlerin %57.5'u bu konuda yeterli eğitim aldığını, %57.5'u bilgisayar destekli fizik derslerinde bilgiyi daha iyi görselleştirebildiklerini ve %45'i diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında bilgiyi daha baskın olarak saklayabildiklerini belirtmişlerdir. Çağiltay, Çakıroğlu, Çağiltay ve Çakıroğlu (2001, 23)'nin öğretimde bilgisayar kullanımına ilişkin öğretmen görüşlerini belirlemek amacı ile gerçekleştirdikleri araştırmaya göre; öğretmenlerin %41'i asla bilgisayar kullanmamaktadırlar. Öğretmenlerin %20'si iki yıldan fazla bilgisayarı kullanma deneyimine sahiptirler. Öğretmenlerin %56'sı bilgisayar kullanmayı öğrenme ile ilgilendiklerini, %42'si orta derecede ilgilendiklerini, %2'si ise öğrenme ile ilgilenmediklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %21'i bilgisayarı kullanma ile ilgili hizmet içi eğitim seminerlerine katıldıklarını bildirmişlerdir. Öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu sınıfta bilgisayar kullanımının öğrenmeyi (%67) ve öğrencilerin başarısını (%88) olumsuz etkileyeceğine inanmadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca bu araştırmada öğretmenlerin büyük bir kısmının, bilgisayarların öğrencilerin derslere ve derslerdeki başarılarına yönelik becerilerini (%91), ilgilerini (%92) ve motivasyonlarını (%89) artıracağına inandıkları belirlenmiştir. Yukarıdaki araştırmalar, öğretmenlerin öğretimde bilgisayar kullanımının öğrencilerin öğrenmesine katkı sağlayacağına ve öğrenci başarısını artıracağına inandıklarını göstermektedir. Son yıllarda Milli Eğitim Bakanlığı, derslerde tam öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi ve öğrenciler arasında teknolojik olarak fırsat eşitliği yaratabilmek için Fatih Projesi'ni uygulamaya koymuştur.

Son eğitim teknolojisi cihazlarından biri de etkileşimli tahtadır. Milli Eğitim Bakanlığı'nun büyük projelerinden biri olan Fatih Projesi kapsamında okulların tümünün etkileşimli tahta ve tablet bilgisayarlar ile donatılması amaçlanmıştır. Koçak ve Gülcü (2013, 1227), *Fatih Projesinde Kullanılan LCD Panel Etkileşimli Tahta Uygulamalarına Yönelik Öğretmen Tutumları ile İlgili* çalışmalarında, öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun



LCD panel etkileşimli tahta kullanımına yönelik sorulara olumlu cevaplar verdiklerini belirtmişlerdir. Bu sonuca göre öğretmenlerin, genel olarak LCD panel etkileşimli tahta kullanımına olumlu baktıkları, bu cihazın öğrencilerin motivasyonlarını arttıracak, derslerde kolaylık sağlayacak ve kullanılmasının olumlu sonuçlar vereceği düşüncesi ortaya çıkmaktadır. Öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu yazı yazma işine daha az, ancak derse hazırlık yapmak için ise daha fazla zaman ayırdıklarını ve LCD panel etkileşimli tahta kullanımının kendilerine kolaylık ve zaman tasarrufu sağladığını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin büyük bir oranı LCD panel etkileşimli tahta ile içeriğin sınıfa daha etkili bir şekilde sunulmasının sağlandığını, LCD panel etkileşimli tahta kullanmaktan rahatsızlık hissetmediklerini, bu teknolojiyi kullanabilecek düzeyde olduklarını, ancak gerekli eğitimin verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, LCD panel etkileşimli tahta yardımı ile öğrencilerin dikkatlerinin daha uzun süre tutulabildiği, daha aktif oldukları ve etkileşimin arttığı öğretmenler tarafından ifade edilmiştir.

Fatih Projesi ile okullarda dağıtılan teknolojik ürünlerden biri de tablet PC'dir. Bu nedenle, tablet PC'nin eğitim-öğretim sürecine olumlu ve olumsuz katkılarını inceleyen araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmalardan biri de, Altın ve Kalelioğlu'nun (2015) gerçekleştirdiği bir çalışmadır. FATİH Projesi ile ilgili öğrenci ve öğretmen görüşlerini belirlemek amacı ile yapılan bu çalışmada, öğretmenlerin genelde tablet PC ile ilgili çok olumsuz bir tutum içinde oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Altın, Yücel ve Ergün'ün (2015, 185-186), 54'ü sınıf ve 46'sı branş öğretmeninin tablet bilgisayarlarla ilgili görüşlerini almak üzere yaptıkları çalışmada ise, öğretmenlerin büyük çoğunluğu tablet bilgisayarların öğrencilerin öğrenmesini olumlu etkileyeceğini belirtmişlerdir. Öğretmenler tablet bilgisayarların, eğitim öğretim etkinliklerini daha işlevsel yapacağını düşünmektedirler. Tablet bilgisayar yardımı ile öğrencileri öğrenme sürecinde etkin duruma getireceğine, böylece öğrenciyi daha fazla bilgiye kolay ulaştırarak eğitim-öğretim sürecini daha verimli yapacağı, böylelikle kalıcı öğrenmelerin sağlanacağı belirtilmektedir. Ayrıca öğretmenler, birden fazla duyu organını etkin kılan uygulamalar ile öğrencilerin konuları görsel-işitsel destek ile daha derinlemesine öğrenebileceklerini belirtmişlerdir. Son olarak da, öğretmenler ders sürecini planlama, uygulama ve değerlendirme aşamalarında tablet bilgisayarların destek olabileceğine inanmaktadırlar. Öğretmenlerin derslerini daha verimli kılabilmesi için, sınıflarında bulunan etkileşimli tahta ve tablet PC'ler dışındaki yeni teknoloji ürünlerini de etkin bir şekilde kullanabilmeleri gerekmektedir.

Kahyaoglu (2011, 84-85), ilkökul öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersinde yeni teknolojileri kullanmaya yönelik görüşlerini almak üzere gerçekleştirdiği araştırmada; Fen bilgisi öğretmenlerinin %65.5'i eğitim CD'lerinin ve data projeksiyonunun, %60.3'ü bilgisayarların, %51.7'si bilgisayar laboratuvarlarının, %44.8'i internetin ve %43.1'i akıllı tahtaların fen ve teknoloji öğretiminde çok etkili olduğunu belirtirken, sınıf öğretmenlerinin %54.1'i data projeksiyonunun, %50'si eğitim CD'lerinin %49.6'sı bilgisayarların, %46.6'sı internetin, %39.1'i bilgisayar laboratuvarlarının ve %36.4'ü akıllı tahtaların fen ve teknoloji öğretiminde çok etkili olduğunu belirtmişlerdir. Buna göre fen bilgisi ve sınıf öğretmenleri fen ve teknoloji öğretiminde yeni teknolojileri kullanmanın çok etkili olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, dersteki öğrencilerle iletişimi olumsuz yönde etkilemesi görüşüne fen bilgisi öğretmenlerinin %18.5'u, sınıf öğretmenlerinin ise %20.2'si katılmışlardır. Bu araştırma bulgularına göre öğretmenlerin çoğunluğunun; eğitim CD'lerini, data projeksiyon cihazını, bilgisayarları, bilgisayar laboratuvarlarını, interneti ve akıllı tahtaları kullandıkları ve bu teknoloji ürünlerinin öğretimde etkili olduklarını gözlemledikleri düşünülmektedir. Teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin tam öğrenmelerine yüksek katkıda bulunabilmesi için, öğretmenlerin yeni teknolojilere karşı olumlu tutum geliştirmeleri ve teknolojik ürünleri kullanma yeterlikleri edinmeleri gittikçe önem kazanmaktadır.

Çetin, Çalışkan ve Menzi (2012, 286)'nin yaptıkları araştırmada; öğretmen adaylarının, teknoloji yeterliklerinin orta düzeyde ve teknolojiye yönelik tutumlarının da olumlu yönde olduğu (kararsızından katılıyorduma doğru) sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Öztürk (2006)'ün öğretmen adayları ile gerçekleştirdiği araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına yönelik olumlu bir tutuma ve yeterlik bakımından orta düzeyde bir yeterliğe sahip oldukları belirlenmiştir (alıntı, Çetin vd., 2012, 286). Öğretmenler teknolojiye karşı olumlu bir tutum sergilemelerine rağmen, teknolojiyi derslerine entegre etme konusunda tam başarılı olmadıkları gözlemlenmektedir (Demir, Özmantar, Bingölbali ve Bozkurt, 2011, 6). Bu sorun yalnızca bizim ülkemizdeki bir sorun olmayıp, birçok ülkede yapılan çalışmalarda da öğretmenlerin teknoloji entegrasyonunu tam olarak gerçekleştiremedikleri vurgulanmaktadır (Bingimlas, 2009; Choy, Wong & Gao, 2008; Earle, 2002; Öncü, Delialioğlu & Brown, 2008; alıntı, Demir vd., 2011, 6).

Yukarıdaki literatür özetinden görüleceği gibi, her bir araştırma farklı bir öğretim teknolojisinin öğrenmeye katkısı, öğretmenlerin teknolojiye yönelik tutumları ve teknoloji ürünlerinin kullanılma sıklığı ile teknolojinin derslere entegrasyonu konusundadır. Fizik derslerinde birden fazla teknoloji ürününün kullanımına yönelik araştırmaya literatürde rastlanmamıştır. Bu çalışmanın, sözü edilen boşluğu giderme



konusunda katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı, Fizik öğretmenlerinin liselerdeki Fizik eğitiminde teknolojinin kullanılmasına yönelik görüşlerinin belirlenmesidir. Bu amaç çerçevesinde aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. Fizik öğretmenlerinin Fizik eğitiminde teknoloji kullanımına yönelik görüşlerinin düzeyi nedir?
2. Öğretmenlerin bireysel özellikleri (cinsiyet, kıdem yılı, görev yapılan okul türü, bilgisayar okur-yazarlık düzeyi, laboratuvar araç-gereç kullanma becerisi, mesleki yeterlik/yetenlik düzeyi, mesleki gelişim gereksinimi ve Fizik Öğretim Programı hakkındaki bilgisi) ile Fizik eğitiminde teknoloji kullanılmasına yönelik görüşleri arasında ilişki var mıdır?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Deseni

Fizik öğretmenlerinin liselerdeki Fizik eğitiminde teknolojinin kullanılmasına yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlanan araştırmada, araştırmacı tarafından geliştirilen bir ölçme aracı uygulanarak, nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli seçilmiştir. Tarama modeli, bir evren içinden seçilen bir örneklem üzerinde gerçekleştirilen çalışmalarla evrene genellenebilecek eğilim veya görüşleri sayısal veya nicel olarak tanımlamakta kullanılır. Bu model, geçmişte ya da halen var olan bir durumu olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. Araştırmanın konusu olan birey, konu veya nesne, kendi koşulları içinde, var olduğu şekliyle tanımlanmaya çalışılır (Bursal, 2014, 155, alıntı, Creswell, 2012; Karasar, 1999, 77; Çepni, 2014, 72).

2.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni, 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Kocaeli ilindeki liselerde görev yapmakta olan Fizik öğretmenleri, örnekleme ise Kocaeli ilçe merkezinde ve diğer bazı illerde görevli olup rastgele belirlenen 241 Fizik öğretmeninden oluşmaktadır.

2.3. Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada, ele alınan konuyla ilgili verileri katılımcı Fizik öğretmenlerinden derlemek için, çok sayıda madde (görüş ve eğilim) içeren ve araştırmacı tarafından oluşturulan bir ölçek kullanılmış olup ölçeğin özellikleri aşağıda belirtilmektedir.

2.3.1. FETKYFÖG (Fizik Eğitiminde Teknoloji Kullanılmasına Yönelik Fizik Öğretmeni Görüşleri) Ölçeği

Bu ölçek, öğretmenlerin Fizik eğitiminde teknoloji kullanılmasına yönelik görüşlerini kapsayan, beş seçenekli (Likert), dört faktör altında toplanan, 16 maddeden oluşan bir ölçektir. Bunlar; "Teknolojinin Fizik eğitiminde kullanımının olumlu katkıları", "Teknolojik ürün kullanımının öğrenmeye katkıları", "Teknolojinin Fizik eğitiminde kullanımının olumsuz katkıları" ve "Teknoloji kullanımının öğrenci merkezli öğrenmeye katkıları" başlıkları altındaki maddelerdir. Birinci faktörün güvenilirlik katsayısı 0.79, ikinci faktörün güvenilirlik katsayısı 0.76, üçüncü faktörün güvenilirlik katsayısı 0.70, dördüncü faktörün güvenilirlik katsayısı 0.72 ve tüm ölçeğin güvenilirlik katsayısı ise 0.88'dir. Geliştirilen ölçekteki maddeler; "[1] Kesinlikle katılmıyorum", "[2] Katılmıyorum", "[3] Fikrim yok" "[4] Katılıyorum", "[5] Tamamen katılıyorum" şeklinde derecelendirilmiştir.

FETKYFÖG ölçeğinde ters kodlanmış dört madde bulunmakta olup, ölçme sonucunda belirlenecek en düşük toplam puan 16 ve en yüksek toplam puan ise 80'dir. Teknolojinin Fizik eğitiminde kullanımının olumlu katkıları, teknolojik ürün kullanımının öğrenmeye katkıları, teknolojinin Fizik eğitiminde kullanımının olumsuz katkıları ve teknoloji kullanımının öğrenci merkezli öğrenmeye katkıları faktörleri altında dörder madde bulunmaktadır. Bu maddelerin ayırt etme gücü 0.426 ile 0.657 arasında değişmektedir. Ölçme aracının kullanılacağı amaç için gerekli veriyi toplayacak durumda olup olmadığını belirlemek üzere, uzman görüşüne başvuruldu.

3. BULGULAR

Veriler, geliştirilen yeni bir ölçme aracı, yani ölçek kullanılarak 241 gönüllü öğretmenin katkısıyla derlenmiştir. Araştırmada betimsel ve yordamalı istatistik teknikleri kullanılmış olup, verilerin analizi SPSS Veri Analiz programında yapılmıştır.

3.1. Öğretmenler İle İlgili Demografik Bilgiler: Öğretmenlerin Özgeçmişleri

Katılımcı öğretmenlere özgeçmişleriyle ilgili bilgiler edinebilmek için bazı sorular ve mesleki deneyimleri (kıdem yılı) sorulmuş, elde edilen bilgiler aşağıda özetlenmiştir.

Araştırmaya katılan 241 öğretmenden 158 (%65.6)'ini erkek, 83 (%34.4)'ünü kadın öğretmenler oluşturmaktadır (Tablo 1).



Tablo 1: Cinsiyet Değişkeni için Frekans ve Yüzde Değerleri

Cinsiyet	f	%	Geçerli %	Yığılmalı %
Erkek	158	65.6	65.6	65.6
Kadın	83	34.4	34.4	100.0
Toplam	241	100.0	100.0	

Tablo 2'den anlaşılacağı üzere, örneklem grubunu oluşturan öğretmenlerin 24'ü (%10.0) 0-5 yıl kıdem grubunda; 20'si (%8.3) 6-11 yıl kıdem grubunda; 73'ü (%30.3) 12-17 yıl kıdem grubunda; 87'si (%36.1) 18-23 yıl kıdem grubunda; 37'si (%15.4) 24 ve üstü yıl grubunda bulunmaktadır.

Tablo 2: Kıdem Değişkeni için Frekans ve Yüzde Değerleri

Kıdem	f	%	Geçerli %	Yığılmalı %
0-5 yıl	24	10.0	10.0	10.0
6-11 yıl	20	8.3	8.3	18.3
12-17 yıl	73	30.3	30.3	48.5
18-23 yıl	87	36.1	36.1	84.6
24 ve üstü yıl	37	15.4	15.4	100.0
Toplam	241	100.0	100.0	

Örneklem grubunu oluşturan öğretmenlerden 29'u (%12.0) Fen Lisesinde; 15'i (%6.2) Anadolu Öğretmen Lisesinde; 135'i (%56.0) Anadolu Lisesi; 62'si (%25.7) diğer liselerde görev yaptıklarını belirtmişlerdir (Tablo 3).

Tablo 3: Görev Yaptığı Okul Türü Değişkeni için Frekans ve Yüzde Değerleri

Görev Yaptığı Okul Türü	f	%	Geçerli %	Yığılmalı %
Fen Lisesi	29	12.0	12.0	12.0
Anadolu Öğretmen Lisesi	15	6.2	6.2	18.3
Anadolu Lisesi	135	56.0	56.0	74.3
Diğer	62	25.7	25.7	100.0
Toplam	241	100.0	100.0	

Tablo 4'den görüldüğü gibi, örneklem grubunu oluşturan öğretmenlerin 4'ü (%1.7) zayıf düzeyde; 65'i (%27.0) orta düzeyde; 122'si (%50.6) iyi düzeyde; 50'si (%20.7) çok iyi düzeyde bilgisayar okur-yazarı olduklarını belirtmişlerdir.

Tablo 4: Bilgisayar Okur-Yazarlığı Değişkeni için Frekans ve Yüzde Değerleri

Bilgisayar Okur-Yazarlığı	f	%	Geçerli %	Yığılmalı %
Zayıf	4	1.7	1.7	1.7
Orta	65	27.0	27.0	28.6
İyi	122	50.6	50.6	79.3
Çok iyi	50	20.7	20.7	100.0
Toplam	241	100.0	100.0	

Örneklem grubunu oluşturan öğretmenlerin 19'u (%7.9) zayıf düzeyde; 68'i (%28.2) orta düzeyde; 112'si (%46.5) iyi düzeyde; 42'si (%17.4) çok iyi düzeyde laboratuvar araç-gereç kullanma becerisine sahip olduklarını belirtmişlerdir (Tablo 5).

Tablo 5: Laboratuvar Araç-Gereç Kullanma Becerisi Değişkeni için Frekans ve Yüzde Değerleri

Laboratuvar Araç-Gereç Kullanma Becerisi	f	%	Geçerli %	Yığılmalı %
Zayıf	19	7.9	7.9	7.9
Orta	68	28.2	28.2	36.1
İyi	112	46.5	46.5	82.6
Çok iyi	42	17.4	17.4	100.0
Toplam	241	100.0	100.0	

Örneklem grubunu oluşturan öğretmenlerin 16'sı (%6.6) orta düzeyde; 153'ü (%63.5) iyi düzeyde; 72'si (%29.9) çok iyi düzeyde mesleki yeterlik/yetkinliğe sahip olduklarını belirtmişlerdir (Tablo 6).

Tablo 6: Mesleki Yeterlik/Yetkinlik Düzeyi Değişkeni için Frekans ve Yüzde Değerleri

Mesleki Yeterlik/Yetkinlik Düzeyi	f	%	Geçerli %	Yığılmalı %
Orta	16	6.6	6.6	6.6
İyi	153	63.5	63.5	70.1
Çok iyi	72	29.9	29.9	100.0
Toplam	241	100.0	100.0	

Tablo 7'den görüleceği üzere, örneklem grubunu oluşturan öğretmenler mesleki gelişme gereksinimlerini; 81'i (%33.6) az; 122'si (%50.6) çok; 38'i (%15.8) pek çok olarak belirtmişlerdir.



Tablo 7: Mesleki Gelişme Gereksinimi Değişkeni için Frekans ve Yüzde Değerleri

Mesleki gelişme gereksinimi	f	%	Geçerli %	Yığılmalı %
Az	81	33.6	33.6	33.6
Çok	122	50.6	50.6	84.2
Pek çok	38	15.8	15.8	100.0
Toplam	241	100.0	100.0	

Örneklem grubunu oluşturan öğretmenlerin, yeni Fizik Öğretim Programı hakkındaki bilgilerinin; 9'u (%3.7) hiç; 17'si (%7.1) az; 108'i (%44.8) biraz; 107'si (%44.4) çok iyi olduğunu belirtmişlerdir (Tablo 8).

Tablo 8: Yeni Fizik Öğretim Programı Hakkındaki Bilgisi Değişkeni için Frekans ve Yüzde Değerleri

Yeni fizik programı hakkındaki bilgisi	f	%	Geçerli %	Yığılmalı %
Hiç	9	3.7	3.7	3.7
Az	17	7.1	7.1	10.8
Biraz	108	44.8	44.8	55.6
Çok iyi	107	44.4	44.4	100.0
Toplam	241	100.0	100.0	

3.2. Verilerin Analizi ve Bulgular-I: Betimsel İstatistik

Bu bölümde liselerdeki fizik eğitiminde teknoloji kullanımı hakkındaki öğretmen görüşlerine ait bulgu ve yorumlarına yer verilmiştir.

Yapılan hesaplama sonucunda ağırlıklı aritmetik ortalamaların değerlendirilme aralığı; [4.20 - 5.00] = "Tamamen katılıyorum", [3.40 - 4.19] = "Katılıyorum", [2.60 - 3.39] = "Fikrim yok", [1.80 - 2.59] = "Katılmıyorum", [1.00 - 1.79] = "Kesinlikle katılmıyorum" biçiminde ölçüleri kullanılarak belirlenmiştir.

Değerlendirme ölçeğinin puan aralığının hesaplanmasında *aralık genişliği = dizi genişliği / yapılacak grup sayısı = (5-1) / 5 = 4 / 5 = 0.8*" katsayısı esas alındığında, aritmetik ortalamaların değerlendirilme aralığı elde edilmiş ve Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9: Ağırlıklı Aritmetik Ortalamaların Değerlendirilme Aralığı

Ağırlık	Seçenekler	Sınırlar
5	Tamamen katılıyorum	4.20 - 5.00
4	Katılıyorum	3.40 - 4.19
3	Fikrim yok	2.60 - 3.39
2	Katılmıyorum	1.80 - 2.59
1	Kesinlikle katılmıyorum	1.00 - 1.79

Ölçekten elde edilen ham puanların; önce z puanı, sonra da T puanı hesaplanarak, ham puanlar standartlaştırılarak eşit aralığa dönüştürülmüştür. Yapılan istatistiksel analizlerde T puanları kullanılmıştır.

Ölçekten elde edilen puanların normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla, merkezi-yayılm ölçütleri bulunmuş ($\bar{X}=50.39$; $Mdn=49.79$; $Mod=49.79$), çarpıklık katsayısı ($\text{ÇK}=1.25$), basıklık katsayısı ($BK=-0.298$) hesaplanmış olup, her iki katsayı(-1.96) ile (+1.96) arasında bulunduğundan, dağılım normal varsayılabilir. Ayrıca, elde edilen puanların histogram grafiği oluşturulmuştur. Elde edilen bulgular, puanların normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği şeklinde düşünülebilir (Can, 2014, 85).

Teknolojinin Fizik Eğitiminde Kullanımı Hakkındaki Öğretmen Görüşleri

Araştırmaya katılan Fizik öğretmenlerinin Fizik eğitiminde teknoloji kullanımına yönelik görüşlerinin düzeyleri Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10'unun değerleri incelendiğinde, öğretmenlerin; **teknolojinin fizik eğitiminde kullanımının olumlu katkıları** faktörü altında bulunan "Konu içeriğinin anlaşılmasında kolaylıklar sağlar ($\bar{x}=4.17$)", "Laboratuvarda yapılamayan deneylerin anlaşılmasına yardımcı olur ($\bar{x}=4.16$)", "Öğrencilerin kavramları daha iyi anlamasına yardımcı olur ($\bar{x}=4.11$)", "Öğrencilerin kavram bulanıklığını gidermeye yardımcı olur ($\bar{x}=3.98$)" görüşlerine **katıldıkları**, **teknolojik ürün kullanımının öğrenmeye katkıları** faktörü altında bulunan "LCD Panel (etkileşimli tahta)'da ders konularıyla ilgili yardımcı öğelerin bulunması bana yardımcı olur ($\bar{x}=4.31$)", "İnternet ağında ders konularının işlenişini destekleyen yazılı ve görsel metinlerin bulunması konuların anlaşılmasını kolaylaştırır ($\bar{x}=4.27$)" görüşlerine **tamamen katıldıkları**, "Öğretim yöntemini belirlerken teknolojik olanakları dikkate alırım ($\bar{x}=4.14$)", "Tablet PC'lerde ders konularıyla ilgili erişilebilen yazılımların bulunması ders işleyişime katkı sağlar ($\bar{x}=3.98$)" görüşlerine **katıldıkları**, **teknolojinin fizik eğitiminde kullanımının olumsuz katkıları** faktörü altında bulunan "Öğrencinin öğrenme konusuna ilgisini arttırmaz ($\bar{x}=4.06$)", "Sınıfta ve sınıf dışında öğrenci-öğretmen iletişimini zorlaştırır ($\bar{x}=3.96$)", "Öğrencinin derse etkin katılımını sağlayacak işlevleri yoktur ($\bar{x}=3.92$)", "Öğrencilerin takım çalışması becerilerini geliştirmez ($\bar{x}=3.53$)" görüşlerine **katıldıkları**,



teknoloji kullanımının öğrenci merkezli öğrenmeye katkıları faktörü altında bulunan “Proje çalışmaları etkinlikleri için yararlı işlevleri vardır ($\bar{x}=4.09$)”, “Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı için yararlıdır ($\bar{x}=3.95$)”, “Öğrencinin gözlem/deneme yapmasına olanak sağlar ($\bar{x}=3.93$)”, “Öğrencilerin konuyu kendi hızlarına göre öğrenmelerine katkısı olur ($\bar{x}=3.91$)” görüşlerine katıldıkları anlaşılmaktadır.

Fizik öğretmenlerinin, Fizik eğitiminde teknoloji kullanımının, “Konu içeriğinin anlaşılmasında kolaylıklar sağlar” görüşüne katılmalarının nedeni, Fizik derslerinde konu işlemede Fatih Projesi ile okullarına sağlanan LCD paneli (etkileşimli tahta) yoğun olarak kullanılmaları olabilir. Öte yandan, konu işlenirken çok yoğun olarak etkileşimli tahta kullanmanın tam öğrenmeyi sağlamada ne derecede olumlu etkide bulunduğu konusunda araştırmalar yapılabilir.

Öğretmenlerin, Fizik eğitiminde teknoloji kullanımının “Öğrencinin öğrenme konusuna ilgisini arttırmaz” görüşüne katılmaları, öğretmenlerin sınıf içindeki öğrenci gözlemlerinden kaynaklanabilir. Öğretmenler, öğrencilerin Fizik dersine ilgi duymaları için teknoloji dışındaki faktörlerin daha etkili olduğunu düşünmeleri nedeniyle, teknolojinin Fizik eğitiminde kullanımının öğrenci ilgisini arttırmayacağına inandıkları yorumu yapılabilir.

Tablo 10: Teknolojinin Fizik Eğitiminde Kullanımı Hakkındaki Öğretmen Görüşlerinin Betimsel İstatistikleri

Öğretmen Görüşleri: Teknolojinin Fizik Eğitiminde Kullanımı	n=241	\bar{x}	S	Görüşlere Katılım Düzeyi
Teknolojinin Fizik Eğitiminde Kullanımının Olumlu Katkıları				
Konu içeriğinin anlaşılmasında kolaylıklar sağlar (B10)		4.17	0.76	Katılıyorum
Laboratuvarda yapılamayan deneylerin anlaşılmasına yardımcı olur (B21)		4.16	0.68	
Öğrencilerin kavramları daha iyi anlamasına yardımcı olur (B31)		4.11	0.60	
Öğrencilerin kavram bulanıklığını gidermeye yardımcı olur (B30)		3.98	0.61	
Teknolojik Ürün Kullanımının Öğrenmeye Katkıları				
LCD Panel (etkileşimli tahta)'de ders konularıyla ilgili yardımcı öğelerin bulunması bana yardımcı olur (B33)		4.31	0.62	Tamamen Katılıyorum
İnternet ağında ders konularının işlenişini destekleyen yazılı ve görsel metinlerin bulunması konuların anlaşılmasını kolaylaştırır (B34)		4.27	0.62	
Öğretim yöntemini belirlerken teknolojik olanakları dikkate alırım (B35)		4.14	0.56	Katılıyorum
“Tablet PC”lerde ders konularıyla ilgili erişilebilen yazılımların bulunması ders işleyişime katkı sağlar (B32)		3.98	0.83	
Teknolojinin Fizik Eğitiminde Kullanımının Olumsuz Katkıları				
Öğrencinin öğrenme konusuna ilgisini arttırmaz (B07)		4.06	0.87	Katılıyorum
Sınıfta ve sınıf dışında öğrenci-öğretmen iletişimini zorlaştırır (B05)		3.96	0.80	
Öğrencinin derse etkin katılımını sağlayacak işlevleri yoktur (B09)		3.92	0.92	
Öğrencilerin takım çalışması becerilerini geliştirmez (B29)		3.53	0.98	
Teknoloji Kullanımının Öğrenci Merkezli Öğrenmeye Katkıları				
Proje çalışmaları etkinlikleri için yararlı işlevleri vardır (B18)		4.09	0.71	Katılıyorum
Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı için yararlıdır (B17)		3.95	0.67	
Öğrencinin gözlem/deneme yapmasına olanak sağlar (B12)		3.93	0.85	
Öğrencilerin konuyu kendi hızlarına göre öğrenmelerine katkısı olur (B20)		3.91	0.78	

Öğretmenlerin, “Laboratuvarda yapılamayan deneylerin anlaşılmasına yardımcı olur” görüşüne sahip olmalarının bazı nedenleri olabilir. Bu nedenler; okullardaki laboratuvar ortamı ve donanımının yetersizliği, öğretmenlerin laboratuvar kullanma isteksizliği veya deney gerçekleştirme bilgi/beceri eksikliği, laboratuvarda öğrenci kontrolünün zorluğu, öğrencilerin araç-gereçlere zarar vermesi ve bilgisayarda sanal deney gerçekleştirme kolaylığı olabilir.

“Öğrencilerin kavramları daha iyi anlamasına yardımcı olur” ve “Öğrencilerin kavram bulanıklığını gidermeye yardımcı olur” görüşlerine öğretmenlerin katılmalarının, Fizik derslerinde sınıf içindeki etkinliklerde teknoloji kullanılması sonucunda öğrencilerin kavramları daha iyi anlayabildiklerini ve kavram yanlışlarına daha az sahip olduklarını öğretmenlerin gözlemiş olmalarından kaynaklandığı yorumu yapılabilir.

Fizik öğretmenlerinin, “LCD Panel (etkileşimli tahta)'de ders konularıyla ilgili yardımcı öğelerin bulunması bana yardımcı olur” görüşüne tamamen katılmalarının ve “Tablet PC”lerde ders konularıyla ilgili erişilebilen yazılımların bulunması ders işleyişime katkı sağlar” görüşüne katılmalarının, etkileşimli tahtada ve tablet PC’de konu işlemeyi hızlandıracak yardımcı materyallerin sunulması ile öğretim programını tamamlayarak, öğrencilerin Üniversiteye Giriş Sınavı’na hazırlık için yoğun istekte buldukları soru çözme alıştırmalarını da yapmak istemelerinden kaynaklandığı düşünülebilir.

Araştırmada, “İnternet ağında ders konularının işlenişini destekleyen yazılı ve görsel metinlerin bulunması konuların anlaşılmasını kolaylaştırır” görüşüne öğretmenler yüksek düzeyde katılmışlardır. Öğretmenlerin,



öğrencilerin teknolojiyi (Akıllı telefon vb.) yoğun olarak kullanmaları nedeniyle Fizik konularını internetteki yazılı ve görsel materyallerle daha iyi anlayabilecekleri düşüncesine sahip oldukları yorumu yapılabilir.

Öğretmenlerin, “Öğretim yöntemini belirlerken teknolojik olanakları dikkate alırım” görüşüne katılmaları nedeniyle, Fizik eğitiminde teknoloji kullanmanın önemine inandıkları şeklinde düşünülebilir. Ancak öğretmenlerin çeşitli öğretim yöntem ve tekniklerini uygularken teknolojiden yararlanma konusundaki bilgi ve becerilerinin düzeyi araştırılabilir ve öğretmenlerin teknoloji destekli etkinlikler konusundaki yeterlik ve yetkinlikleri geliştirilebilir.

Fizik eğitiminde teknoloji kullanımının, “Öğrencinin öğrenme konusuna ilgisini arttırmaz” görüşüne öğretmenlerin katılmalarının nedeni, öğrencilerin elektronik ortama okul dışında yoğun olarak ulaşabilmeleri olabilir. Bu nedenle, öğrencinin Fizik dersine ilgisini çekebilmek için deneysel etkinlikler gerçekleştirilebilir ve ayrıca konular işlenirken yaşam temelli etkinlikler kullanılabilir.

Öğretmenlerin, teknoloji kullanımının “Sınıfta ve sınıf dışında öğrenci-öğretmen iletişimini zorlaştırır” ve “Öğrencinin derse etkin katılımını sağlayacak işlevleri yoktur” görüşlerine katılmaları, Fizik eğitiminde teknoloji kullanma yoğunluğunun ve süresinin fazla olmaması gerekliliğini düşünmelerinden kaynaklanabilir.

Fizik öğretmenleri, derslerde teknoloji kullanımının “Öğrencilerin takım çalışması becerilerini geliştirmez” görüşüne katıldıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin, öğrencilerin teknolojik cihazları bireysel olarak kullanmaya alışkın olmaları nedeniyle, bu görüşü benimsedikleri düşünülebilir.

Öğretmenlerin, derslerde teknoloji kullanımının, “Proje çalışmaları etkinlikleri için yararlı işlevleri vardır” ve “Yapılandırmacı öğretim yaklaşımı için yararlıdır” görüşlerine katılmalarının nedeninin, proje tabanlı öğrenme ve yapılandırmacı yaklaşım etkinliklerinin teknoloji kullanılarak gerçekleştirilebileceğinden haberdar olmalarından kaynaklandığı yorumu yapılabilir. Ancak öğretmenlerin söz konusu etkinlikleri sınıf içinde gerçekleştirip gerçekleştirmedikleri araştırılabilir. Eğer öğretmenlerin bu konularda eksiklikleri varsa, etkinliklerle ilgili materyallerin hazırlanabilmesi ve sınıfta uygulanabilmesi süreçlerinde kendilerine yardımcı olunabilir.

Öğretmenlerin, Fizik eğitiminde teknoloji kullanımının “Öğrencinin gözlem/deneme yapmasına olanak sağlar” görüşüne katılmaları, öğrencilerinin internette deney ve etkinlik videolarından yararlanabileceklerini düşünmelerinden kaynaklanabilir.

Araştırmada öğretmenlerin, Fizik eğitiminde teknoloji kullanımının “Öğrencilerin konuyu kendi hızlarına göre öğrenmelerine katkısı olur” görüşüne katılmaları, öğrencilerin bireysel olarak ders dışında da internetten yararlanarak konu pekiştirmesi yapabileceklerini düşündükleri şeklinde yorumlanabilir.

3.3. Verilerin Analizi ve Bulgular-II: Yordamalı (Inferential) İstatistik

Tablo 11: FETKYFÖG Ölçeği Puanlarının Cinsiyete göre Normallik Testi Sonuçları

	Cinsiyet	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
FETKYFÖG	Erkek	0.093	158	0.002	0.978	158	0.012
	Kadın	0.151	83	0.000	0.957	83	0.007

a. Lilliefors Anlamlılık Düzeltmesi

Tablo 11’den hem erkeklerin ($D_{(158)}=0.093$, $p=0.002$), hem de kadınların ($D_{(83)}=0.151$, $p=0.000$), FETKYFÖG Ölçeği puan dağılımının normal dağılıma uygun olmadığı anlaşılmaktadır.¹ Bu nedenle parametrik olmayan bir test olan ilişkisiz ölçümler için Mann Whitney U-Testi (Mann-Whitney U-Test for Independent Samples) uygulanmıştır.

Tablo 12: Ölçek Puanlarının Cinsiyete Göre Mann-Whitney U-Testi Sonuçları

Cinsiyet	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Erkek	158	122.30	19324.00	6351.00	0.688
Kadın	83	118.52	9837.00		

Tablo 12’den, öğretmenlerin cinsiyete göre teknolojinin fizik eğitiminde kullanımına ilişkin görüşleri arasında anlamlı bir fark olmadığı [$U=6351.00$, $p>0.05$] anlaşılmaktadır. Hem kadın hem de erkek öğretmenlerin Fizik eğitiminde teknoloji kullanımına yönelik görüşlerinin benzer olduğu söylenebilir.

Tablo 13: FETKYFÖG Ölçeği Puanlarının Kıdem Yılına göre Normallik Testi Sonuçları

¹Seçilen grup büyüklüğü göz önüne alındığında ($n \geq 51$) normallik testi sonuçlarından Kolmogorov-Smirnov, ($n \leq 50$) ise Shapiro-Wilk testi sonuçları dikkate alınmalı (Büyüköztürk, 2012, 242).



	Kıdem Yılı	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
FETKYFÖG	0-5 yıl	0.172	24	0.064	0.905	24	0.028
	6-11 yıl	0.228	20	0.008	0.915	20	0.080
	12-17 yıl	0.139	73	0.001	0.960	73	0.020
	18-23 yıl	0.091	87	0.072	0.980	87	0.186
	24 ve üstü yıl	0.097	37	0.200*	0.959	37	0.189

a. Lilliefors Anlamlılık Düzeltmesi; *. Gerçek öneme sahip bir alt sınır.

Kıdem yılları 0-5 yıl ($D_{(24)}=0.172$, $p=0.064$), 6-11 yıl ($D_{(20)}=0.228$, $p=0.008$), 12-17 yıl ($D_{(73)}=0.139$, $p=0.001$), 18-23 yıl ($D_{(87)}=0.091$, $p=0.072$), 24 ve üstü yıl ($D_{(37)}=0.097$, $p=0.200$) olan öğretmenlerin, FETKYFÖG Ölçeği puan dağılımının normal dağılıma uygun olmadığı anlaşılmaktadır (Tablo 13). Bu nedenle parametrik olmayan bir test olan ilişkisiz ölçümler için Kruskal Wallis H-Testi (Kruskal Wallis H-Test for Independent Samples) uygulanmıştır.

Tablo 14: FETKYFÖG Ölçeği Puanlarının Kıdem Yılına Göre Kruskal Wallis Testi Sonuçları

Kıdem Yılı	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p
0-5 yıl	24	121.83	4	3.837	0.428
6-11 yıl	20	131.28			
12-17 yıl	73	120.14			
18-23 yıl	87	127.14			
24 ve üstü yıl	37	102.16			

Analiz sonuçları, kıdem yıllarına göre öğretmenlerin teknolojinin fizik eğitiminde kullanımına ilişkin görüşlerinin anlamlı bir şekilde farklılaşmadığını göstermektedir (χ^2 (sd=4, n=241) = 3.837, $p>0.05$). Bu bulgudan, öğretmenlerin teknolojinin fizik eğitiminde kullanımına ilişkin görüşlerinin, kıdem yıllarına göre değişiklik göstermediği anlaşılmaktadır (Tablo 14). Öğretmenlerin, Fizik eğitiminde teknoloji kullanımına yönelik görüşlerinin kıdem yıllarına göre değişmemesinin nedeni, kıdem yılları farklı olan öğretmenlerin teknolojinin derslere entegrasyonuna bakış açılarında değişiklik olmamasından kaynaklanabilir.

Tablo 15: FETKYFÖG Ölçeği Puanlarının Okul Türüne göre Normallik Testi Sonuçları

Öğretmenlerin Görev Yaptıkları Okul Türü	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
FETKYFÖG Fen Lisesi	0.160	29	0.055	0.917	29	0.026
Anadolu Öğretmen Lisesi	0.166	15	0.200*	0.946	15	0.458
Anadolu Lisesi	0.116	135	0.000	0.973	135	0.010
Diğer	0.120	62	0.026	0.967	62	0.099

a. Lilliefors Anlamlılık Düzeltmesi; *. Gerçek öneme sahip bir alt sınır.

Fen Lisesi ($D_{(29)}=0.160$, $p=0.055$), Anadolu Öğretmen Lisesi ($D_{(15)}=0.166$, $p=0.000$), Anadolu Lisesi ($D_{(135)}=0.116$, $p=0.000$) ve diğer liselerde ($D_{(62)}=0.120$, $p=0.026$) görev yapan öğretmenlerin, Anadolu Lisesi ve diğer liselerde görev yapan öğretmenlerin, FETKYFÖG Ölçeği puan dağılımının normal dağılıma uygun olmadığı anlaşılmaktadır (Tablo 15). Bu nedenle parametrik olmayan bir test olan ilişkisiz ölçümler için Kruskal Wallis H-Testi (Kruskal Wallis H-Test for Independent Samples) uygulanmıştır.

Tablo 16: FETKYFÖG Ölçeği Puanlarının Görev Yapılan Okul Türüne Göre Kruskal Wallis Testi Sonuçları

Okul türü	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p
Fen Lisesi	29	142.69	3	6.049	0.109
Anadolu Öğretmen Lisesi	15	88.83			
Anadolu Lisesi	135	120.57			
Diğer	62	119.58			

Analiz sonuçları, görev yaptıkları okul türüne göre öğretmenlerin teknolojinin fizik eğitiminde kullanımına ilişkin görüşlerinin anlamlı bir şekilde farklılaşmadığını göstermektedir [χ^2 (sd=3, n=241)=6.049, $p>0.05$]. Bu bulgudan, öğretmenlerin teknolojinin fizik eğitiminde kullanımına ait görüşlerinin, görev yaptıkları okul türüne göre değişiklik göstermediği anlaşılmaktadır (Tablo 16). Okul türüne göre Fizik eğitiminde teknoloji kullanımına yönelik öğretmen görüşleri arasında farklılık olmamasının, tüm okul türlerinde teknolojinin derslerde aynı düzeyde kullanımından kaynaklandığı düşünülebilir. Oysa en



azından fen liselerinde görev yapan öğretmenler ile diğer okul türlerinde görevli öğretmenler arasında bu konuda bir farklılık olması beklenmektedir.

Tablo 17: FETKYFÖG Ölçeği Puanlarının Bilgisayar Okuryazarlık Düzeylerine göre Normallik Testi Sonuçları

Bilgisayar okuryazarlık düzeyleri	Düzyey	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		İstatistik	Sd	p	İstatistik	Sd	p
FETKYFÖG	Zayıf	0.273	4	.	0.884	4	0.354
	Orta	0.133	65	0.006	0.963	65	0.048
	İyi	0.110	122	0.001	0.974	122	0.019
	Çok iyi	0.165	50	0.002	0.913	50	0.001

a. Lilliefors Anlamlılık Düzeltmesi

Bilgisayar Okuryazarlık düzeyi zayıf ($D_{(4)}=0.884$, $p=0.354$), orta ($D_{(65)}=0.133$, $p=0.006$), iyi ($D_{(122)}=0.110$, $p=0.001$) ve çok iyi ($D_{(50)}=0.165$, $p=0.002$) olan öğretmenlerin, FETKYFÖG Ölçeği puan dağılımının normal dağılıma uygun olmadığı anlaşılmaktadır (Tablo 17). Bu nedenle parametrik olmayan bir test olan ilişkisiz ölçümler için Kruskal Wallis H-Testi (Kruskal Wallis H-Test for Independent Samples) uygulanmıştır.

Tablo 18'in analiz sonuçları, bilgisayar okuryazarlık düzeylerine göre öğretmenlerin teknolojinin fizik eğitiminde kullanımına ilişkin görüşlerinin anlamlı bir şekilde farklılaştığını göstermektedir, χ^2 ($sd=3$, $n=241$) = 13.104, $p<0.05$. Farkın kaynağını belirlemek için gruplar arasında, Mann Whitney U-Testi yapılmıştır. Uygulanan test sonucunda, bilgisayar okuryazarlık düzeyleri çok iyi olanlar ile düzeyi iyi olanlar arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ($U=2152.500$, $p<0.05$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında bilgisayar okuryazarlık düzeyi çok iyi olanların, okuryazarlık düzeyi iyi olanlara göre görüşlerinin daha olumlu olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca, bilgisayar okuryazarlık düzeyleri çok iyi olanlar ile düzeyi orta olanlar arasında da anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ($U=1001.000$, $p<0.05$).

Tablo 18: Ölçek Puanlarının Bilgisayar Okur/Yazarlık Düzeylerine Göre Kruskal Wallis Testi Sonuçları

Bilgisayar okuryazarlık düzeyleri	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p	Anlamlı Fark
Zayıf	4	109.13	3	13.104	.004	İyi-Çok iyi
Orta	65	107.25				Orta-Çok iyi
İyi	122	116.06				
Çok iyi	50	151.88				

Sıra ortalamaları dikkate alındığında düzeyi çok iyi olanların, düzeyi orta olanlara göre görüşlerinin daha olumlu olduğu söylenebilir. Bu sonucun ortaya çıkması olağan bir durumdur. Çünkü bilgisayar okuryazarlık düzeyi çok iyi olanların teknolojiyi Fizik derslerinde uygulamada zorluk çekmeyecekleri tahmin edilebilir.

Tablo 19: Ölçek Puanlarının Laboratuvar Araç-Gereç Kullanma Becerilerine göre Normallik Testi Sonuçları

Beceri Düzeyi	İstatistik	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		sd	p	İstatistik	sd	p	
FETKYFÖG	Zayıf	0.195	19	0.055	0.930	19	0.173
	Orta	0.110	68	0.040	0.977	68	0.234
	İyi	0.126	112	0.000	0.968	112	0.008
	Çok iyi	0.095	42	0.200*	0.967	42	0.264

a. Lilliefors Anlamlılık Düzeltmesi; *. Gerçek öneme sahip bir alt sınır.

Laboratuvar araç-gereç kullanma becerisi zayıf ($D_{(19)}=0.196$, $p=0.055$), orta ($D_{(68)}=0.110$, $p=0.040$), iyi ($D_{(112)}=0.126$, $p=0.000$), çok iyi ($D_{(42)}=0.095$, $p=0.200$) olan öğretmenlerden, becerisi orta ve iyi olanların FETKYFÖG Ölçeği puan dağılımının normal dağılıma uygun olmadığı anlaşılmaktadır (Tablo 19). Bu nedenle parametrik olmayan bir test olan ilişkisiz ölçümler için Kruskal Wallis H-Testi (Kruskal Wallis H-Test for Independent Samples) uygulanmıştır.

Tablo 20. Ölçek Puanlarının Laboratuvar Araç-Gereç Kullanma Becerilerine Göre Kruskal Wallis Testi Sonuçları

Laboratuvar araç-gereç kullanma becerileri	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p	Anlamlı Fark
Zayıf	19	106.42	3	9.245	0.026	İyi-Çok iyi, Orta-Çok iyi,
Orta	68	111.91				Zayıf-Çok iyi
İyi	112	118.27				
Çok iyi	42	149.58				



Tablo 20'nin analiz sonuçları, laboratuvar araç-gereç kullanma becerilerine göre öğretmenlerin teknolojinin fizik eğitiminde kullanımına ilişkin görüşlerinin anlamlı bir şekilde farklılaştığını göstermektedir [χ^2 (sd=3, n=241) = 9.245, p<0.05]. Farkın kaynağını belirlemek için gruplar arasında, Mann Whitney U-Testi yapılmıştır. Uygulanan testler sonucunda, laboratuvar araç-gereç kullanma becerileri çok iyi olanların, becerileri iyi, orta ve zayıf olanlara göre görüşlerinin daha olumlu olduğu ve farkların anlamlı olduğu bulunmuştur. Laboratuvar araç-gereçlerini kullanma becerileri çok iyi olan öğretmenlerin çeşitli elektronik etkinlikleri de daha kolayca gerçekleştirebilecekleri düşünülebilir.

Tablo 21: Ölçek Puanlarının Mesleki Yeterlilik/Yetkinlik Düzeylerine göre Normallik Testi Sonuçları

	Düzye	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
FETKYFÖG	Orta	0.143	16	0.200*	0.964	16	0.739
	İyi	0.114	153	0.000	0.974	153	0.006
	Çok iyi	0.103	72	0.056	0.958	72	0.016

a. Lilliefors Anlamlılık Düzeltmesi; *. Gerçek öneme sahip bir alt sınır.

Mesleki Yeterlilik/Yetkinlik düzeyi orta ($D_{(16)}=0.143$, p=0.200), çok iyi ($D_{(72)}=0.103$, p=0.056) olanlar hariç, iyi ($D_{(153)}=0.114$, p=0.000) olan öğretmenlerin, FETKYFÖG Ölçeği puan dağılımının normal dağılıma uygun olmadığı anlaşılmaktadır (Tablo 21). Bu nedenle parametrik olmayan bir test olan ilişkisiz ölçümler için Kruskal Wallis H-Testi (Kruskal Wallis H-Test for Independent Samples) uygulanmıştır.

Tablo 22: Ölçek Puanlarının Mesleki Yeterlilik/Yetkinlik Düzeylerine Göre Kruskal Wallis Testi Sonuçları

Mesleki Yeterlilik/Yetkinlik Düzeyleri	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p	Anlamlı Fark
Orta	16	114.38	2	7.394	0.025	İyi-Çok iyi
İyi	153	112.91				
Çok iyi	72	139.67				

Tablo 22'nin analiz sonuçları, öğretmenlerin FETKYFÖG ölçeğinden aldıkları puanların, mesleki yeterlilik/yetkinlik düzeylerine göre öğretmenlerin teknolojinin fizik eğitiminde kullanımına ilişkin görüşlerinin anlamlı bir şekilde farklılaştığını göstermektedir [χ^2 (sd=2, n=241)=7.394, p<0.05]. Farkın kaynağını belirlemek için gruplar arasında, Mann Whitney U-Testi yapılmıştır. Uygulanan testler sonucunda, mesleki yeterlilik/yetkinlik düzeyleri çok iyi olanların, mesleki yeterlilik/yetkinlikleri iyi olanlara göre görüşlerinin daha olumlu olduğu ve farkın anlamlı olduğu bulunmuştur. Mesleki yeterlilik/yetkinlikleri çok iyi olan öğretmenlerin teknolojiyi de etkin bir şekilde kullanma konusunda istekli olacakları ve bu konudaki mesleki gelişimleri için çaba harcayacakları düşünülebilir.

Tablo 23: Ölçek Puanlarının Mesleki Gelişim Gereksinimine göre Normallik Testi Sonuçları

Mesleki Gelişim Gereksinimleri	Gereksinim	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
FETKYFÖG	Az	0.124	81	0.004	0.968	81	0.043
	Çok	0.099	122	0.005	0.976	122	0.030
	Pek çok	0.124	38	0.149	0.941	38	0.044

a. Lilliefors Anlamlılık Düzeltmesi; *. Gerçek öneme sahip bir alt sınır.

Mesleki gelişim gereksinimi az ($D_{(81)}=0.124$, p=0.004), çok ($D_{(122)}=0.099$, p=0.005), pek çok ($D_{(38)}=0.124$, p=0.149) olan öğretmenlerin, FETKYFÖG Ölçeği puan dağılımının normal dağılıma uygun olmadığı anlaşılmaktadır (Tablo 23). Bu nedenle parametrik olmayan bir test olan ilişkisiz ölçümler için Kruskal Wallis H-Testi (Kruskal Wallis H-Test for Independent Samples) uygulanmıştır.

Tablo 24: Ölçek Puanlarının Mesleki Gelişim Gereksinimine Göre Kruskal Wallis Testi Sonuçları

Mesleki Gelişim Gereksinimleri	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p	Anlamlı Fark
Az	81	114.97	2	17.035	0.000	Az-Pek çok, Çok-Pek çok
Çok	122	111.72				
Pek çok	38	163.64				

Tablo 24, öğretmenlerin FETKYFÖG ölçeğinden aldıkları puanların, mesleki gelişim gereksinimine göre öğretmenlerin teknolojinin fizik eğitiminde kullanımına ilişkin görüşlerinin anlamlı bir şekilde farklılaştığını göstermektedir [χ^2 (sd=2, n=241) = 17.035, p<0.05]. Farkın kaynağını belirlemek için gruplar arasında, Mann Whitney U-Testi yapılmıştır. Uygulanan testler sonucunda, mesleki gelişim gereksinimi pek çok olanların, mesleki gelişim gereksinimleri az ve çok olanlara göre görüşlerinin daha olumlu olduğu ve



farkın anlamlı olduğu bulunmuştur. Mesleki gelişim gereksinimi fazla olan öğretmenlerin, teknolojiyi Fizik eğitiminde daha etkin kullanma konusunda daha duyarlı oldukları söylenebilir.

Tablo 25: Ölçek Puanlarının Yeni Fizik Öğretim Programı Hakkındaki Bilgisine göre Normallik Testi Sonuçları

Yeni Fizik Öğretim Programı Hakkındaki Bilgisi		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Bilgi	İstatistik	sd	p	İstatistik	Sd	p
FETKYFÖG	Hiç	0.150	9	0.200*	0.926	9	0.449
	Az	0.141	17	0.200*	0.965	17	0.721
	Biraz	0.086	108	0.047	0.982	108	0.159
	Çok iyi	0.154	107	0.000	0.953	107	0.001

a. Lilliefors Anlamlılık Düzeltmesi; *. Gerçek öneme sahip bir alt sınır.

Yeni Fizik Öğretim Programı hakkındaki bilgisi hiç ($D_{(9)}=0.150$, $p=0.200$), az ($D_{(17)}=0.141$, $p=0.200$) olanlar hariç, bilgisi biraz ($D_{(108)}=0.086$, $p=0.047$) ile bilgisi çok iyi ($D_{(107)}=0.154$, $p=0.000$) olan öğretmenlerin FETKYFÖG Ölçeği puan dağılımının normal dağılıma uygun olmadığı anlaşılmaktadır (Tablo 25). Bu nedenle parametrik olmayan bir test olan ilişkisiz ölçümler için Kruskal Wallis H-Testi (Kruskal Wallis H-Test for Independent Samples) uygulanmıştır.

Tablo 26: Ölçek Puanlarının Yeni Fizik Öğretim Programı Hakkındaki Bilgisine Göre Kruskal Wallis Testi Sonuçları

Yeni Fizik Öğretim Programı Hakkındaki Bilgisi	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p	Anlamlı Fark
Hiç	9	166.61	3	15.277	.002	Hiç-Az, Hiç-Biraz
Az	17	115.03				
Biraz	108	103.75				
Çok iyi	107	135.52				

Tablo 26'nın analiz sonuçları, yeni Fizik Öğretim Programı hakkındaki bilgisine göre öğretmenlerin teknolojinin fizik eğitiminde kullanımına ilişkin görüşlerinin anlamlı bir şekilde farklılaştığını göstermektedir [χ^2 ($sd=3$, $n=241$) = 15.277, $p<0.05$]. Farkın kaynağını belirlemek için gruplar arasında, Mann Whitney U-Testi yapılmıştır. Uygulanan testler sonucunda, yeni Fizik Öğretim Programı hakkında bilgisi hiç olmayanların, yeni Fizik Öğretim Programı hakkında bilgisi az ve biraz olanlara göre görüşlerinin daha olumlu olduğu ve farkın anlamlı olduğu bulunmuştur. Yeni Fizik Öğretim Programı'nda teknolojinin kullanılmasının yanında Fizik derslerinde birçok yaklaşımın ve etkinliğin gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Öğretim Programı hakkında az ya da biraz düzeyinde bilgisi olan Fizik öğretmenlerinin bu durumun farkında olup teknolojinin Fizik eğitiminde etkili olabileceğini, ancak Fizik eğitiminin verimliliğini arttıracak başka yöntem ve tekniklerin varlığından haberdar oldukları söylenebilir. Bu durum öğretmenlerle görüşmeler gerçekleştirilerek test edilebilir.

4.TARTIŞMA

Araştırmada, Fizik öğretmenlerinin teknolojinin Fizik eğitiminde kullanılmasının, konu içeriğinin anlaşılmasında kolaylıklar sağlayacağına inandıkları ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin çoğunluğunun sınıflarındaki etkileşimli tahta ile konu işlemeyi tercih etmeleri nedeniyle, öğrencilerin derse karşı ilgi gösterdikleri ve ders dinlemeye güdülendikleri söylenebilir. Akgün ve Koru (2015, 8)'nin çalışmalarındaki bulgu da, araştırmanın sonucu ile örtüşmektedir. Yapılan bazı araştırmalarda ise öğretmenlerin, teknoloji kullanımı ile konunun daha anlaşılır hale gelmesi görüşünde kararsız kaldıkları (Altın ve Kalelioğlu, 2015, 95)görülmektedir.

Fizik öğretmenlerinin "Laboratuvarda yapılamayan deneylerin anlaşılmasına yardımcı olur" görüşüne katılmaktadırlar. Geleneksel laboratuvarlarda deneysel etkinlik gerçekleştirilmenin bir çok zorluğu olabilmektedir. Bu zorluklar; laboratuvar için ayrılmış bir mekanın olmayışı, araç-gereç eksikliği, deneysel etkinliğin uzun sürmesi, öğrencilerin deney süresince laboratuvardaki kontrolünün zorluğu, öğretmenin deney hazırlamak için zaman ayırmak istememesi vb. şeklinde sıralanabilir. Oysa sanal deney sınıf ortamında gösteri deneyi olarak gerçekleştirilebilir. Kolay gerçekleştirilebilmesi nedeniyle öğretmenler bu görüşte olabilirler. Ayrıca, nükleer Fizik konusundaki bir deneyin geleneksel laboratuvarda gerçekleştirilmesi insan sağlığı ve güvenlik açısından tehlikeli olabileceği için sanal deneyin tercih edildiği de düşünülebilir.

Araştırmada öğretmenler, "Öğrencilerin kavramları daha iyi anlamasına yardımcı olur" görüşüne katılmaktadırlar. Animasyon, simülasyon ve eğitim yazılımları yardımı ile Fizik olayları kavramsal olarak daha anlaşılır olabilir. Bilindiği gibi Fizik olayları kavramlar arası ilişkilerle ortaya konulabilir. Kavram öğretiminde elektronik ortamda kavram haritaları da çizilebilmektedir. Öğretmenlerin teknolojinin kavram öğretiminde etkili olduğu görüşüne katılmalarının nedeni, etkileşimli tahta ya da projeksiyon cihazı ile konu anlatılarak kavram öğretiminin yapılabileceğini düşünmeleri olabilir. Türel ve Johnson (2012, 388), öğretim ve



öğrenmede etkileşimli tahta kullanımını ve öğretmen inançlarını belirlemek amacı ile gerçekleştirdikleri çalışmada öğretmenlerin; etkileşimli tahta ile öğrenmenin öğrencilerin öğrenmelerine yardım edeceğine, öğrencilerin kavramları daha kolay öğreneceklerine yardımcı olacağına inandıklarını belirlemiştir. Bu bulgular araştırmamızın bulguları ile örtüşmektedir.

Öğretmenler, “Öğrencilerin kavram bulanıklığını gidermeye yardımcı olur” görüşüne katılmaktadırlar. Kavram bulanıklığı, kavramların net olarak tanımlanamaması demektir. Yani kavram bulanıklığı olan öğrenciler, kavram yanlışlarına kolayca eğilim kazanabilirler. Teknoloji ürünleri kullanılarak öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesi konusunda öğretmenler deneyim kazanmış olabilirler. Literatürde de simülasyon ve eğitim yazılımı gibi teknoloji ürünleri yardımı ile kavram yanlışlarının giderilebildiği (Kıyıcı ve Yumuşak, 2005, 132; Şengel, Özden ve Geban, 2002, 1427; Özden, 2005, 97; Akkoyunlu ve Erkan, 2013, 73; Çelik ve Karamustafaoğlu, 2016, 191; Kolçak, Moğol ve Ünsal, 2014, 156) vurgulanmaktadır. Bu araştırma bulgusu da, yukarıdaki çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Fizik öğretmenlerinin, “LCD Panel (etkileşimli tahta)’de ders konularıyla ilgili yardımcı öğelerin bulunması bana yardımcı olur” görüşüne tamamen katıldıkları görülmüştür. Öğretmenlerin bu görüşe yüksek düzeyde katılmalarının nedeni, ders konularını destekleyici teknolojik ders materyallerinin katkısı ile öğretim programındaki ders konularını hızlı bir şekilde işleme fırsatını bulmaları olabilir.

Öğretmenler, “İnternet ağında ders konularının işlenişini destekleyen yazılı ve görsel metinlerin bulunması konuların anlaşılmasını kolaylaştırır” görüşüne de tamamen katıldıklarını bildirmişlerdir. Bu materyallerin öğretmenler tarafından konu tekrarı sırasında kullanıldığı düşünülmektedir. Tüfekçi ve Akdeniz (2016, 373)’in etkileşimli tahta ve tablet bilgisayarla yapılan Biyoloji dersi öğrenme ortamının değerlendirilmesi amacı ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında Biyoloji öğretmenlerinin internette başka kaynaklardan bilgiler, görseller, deneyler göstererek öğrencilerin konuyu daha iyi anlamalarını sağladıklarını ifade etmişlerdir. Bu sonuç da araştırma bulgusu ile paralellik göstermektedir.

Araştırmada öğretmenler, “Öğretim yöntemini belirlerken teknolojik olanakları dikkate alırım” görüşüne katılmışlardır. Öğretmenler, öğretim yöntemlerinin uygulanmasında teknolojinin kullanılabilirliğini tahmin ettikleri için bu görüşe katılmış olabilirler. Oysa yapılan araştırmalarda öğretmenlerin, ders işlemede en çok kullandıkları öğretim yöntem ve tekniklerinin; soru-cevap, düz anlatım, problem çözme ve deney olduğu bulunmuştur (Önen, Saka, Erdem, Uzal ve Gürdal, 2008, 56; Şimşek, Hırça ve Coşkun, 2012, 254). Ancak öğretmenlerin geleneksel öğretim yöntemlerinin dışındaki öğrenciyi aktif kılan; proje temelli öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme, bilgisayar destekli öğretim, benzetim tekniği, 5E ve 7E öğrenme modeli, problem dayalı öğrenme, mobil bilim laboratuvarı ve ileri hesap makinesi ile deney gerçekleştirme vb. öğretim yöntem ve teknikleri ile öğretim yapılabileceği konusunda bilgi sahibi oldukları ve bu yöntem ve teknikleri derslerinde uygulayabileceklerine inandıkları, ancak henüz derslerinde kullanmadıkları/kullanamadıkları düşünülmektedir. Bu nedenle de öğretmenler, derslerinde değişik öğretim yöntem ve tekniklerini kullanmadan önce teknolojiden yardım alabileceklerini bilmeleri nedeniyle bu görüşe katılmış olabilirler.

Öğretmenlerin “Tablet PC’lerde ders konularıyla ilgili erişilebilen yazılımların bulunması ders işleyişine katkı sağlar” görüşüne katıldıklarını ifade etmişlerdir. Altun, Yücel ve Ergün (2015, 185-186), öğretmenlerin tablet bilgisayarlara yönelik görüşlerini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada öğretmenler, tablet bilgisayar ile yapılan öğretimin birden fazla duyu organını etkin kılan uygulamalar yardımı ile öğrencilerin konuları zengin materyaller desteğinde daha derinlemesine öğrenebileceklerini belirtmişlerdir. Daşdemir, Cengiz, Uzoğlu ve Bozdoğan (2012, 506), tablet bilgisayarların fen ve teknoloji derslerinde kullanılmasına ilgili Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin görüşlerini inceledikleri çalışmalarında; Fen ve Teknoloji derslerinde tablet bilgisayarların kullanılması ile; derslerin daha eğlenceli hale gelebileceğini, öğrencilerin derslere ilgilerinin artabileceği, öğrenmenin kalıcılığının artabileceği, soyut kavramların anlaşılmasının artabileceği, öğrencilerin araştırma ve sorgulama yapmasına olanak sağlanabileceği, öğrencilerin bilime ve teknolojik gelişmelere ilgisinin artabileceği gibi konularda avantajlar sağlayabileceğini ifade etmişlerdir. Bu sonuçlar araştırma bulguları ile örtüşmektedir. Bunun yanında Daşdemir vd.(2012, 507)’nin çalışmalarında öğretmenler; tablet bilgisayarlar ile öğretimin, öğrenciler arasındaki sosyal etkileşimi azaltabileceği, tablet bilgisayarların yaydığı radyasyonun sağlığa zarar verebileceği, tablet bilgisayarların amacı dışında kullanılabilirliği, ders öğretmenleri ile öğrenciler arasındaki iletişimin azalabileceği, öğrencileri fen ve teknoloji derslerinde hazır bilgiye teşvik edebileceği ve öğrenci yeteneklerinin öğretmen tarafından fark edilmesine engel olabileceği şeklinde görüş bildirmişlerdir.

Araştırmada öğretmenler, teknolojinin Fizik eğitiminde kullanımının “Öğrencinin öğrenme konusuna ilgisini arttırmaz” ve “Öğrencilerin derse etkin katılımını sağlayacak işlevleri yoktur” görüşlerine katıldıklarını ifade etmişlerdir. Oysa yapılan bazı çalışmalarda (Dağhan, Kibar, Akkoyunlu ve Atanur-



Başkan, 2015, 407; Daşdemir vd., 2012, 507), derslerin etkileşimli tahta ve tablet bilgisayarlarla desteklenerek işlenmesinin öğrencilerin ilgi, dikkat ve motivasyonlarını arttırdığı bulunmuştur. Araştırmada ise teknoloji kullanımının öğrenmeye ilgiyi azaltıcı etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin, günün önemli bir süresinde öğrencilerin teknolojiyi adeta bağımlı gibi çok yoğun olarak kullanmaları nedeniyle, derslerdeki teknolojiye çok ilgi göstermediklerini gözlemedikleri için bu şekilde düşündükleri söylenebilir. Öğrencilerin derse karşı ilgilerini arttırmak ve derse katılımlarını sağlamak için teknolojinin derse entegrasyonu konusunda öğretmenlerin daha etkili konuma gelmeleri gerektiği düşünülmektedir.

Araştırmada öğretmenler teknoloji kullanmanın; "Sınıfta ve sınıf dışında öğrenci-öğretmen iletişimini zorlaştırır" görüşünü belirtmişlerdir. Öğretmenlerin bu görüşe katılmaları, Fizik eğitiminde gerekli olduğu durumlarda teknolojinin kullanılmasını istemeleri nedeniyle olabilir. Özellikle tablet bilgisayara sahip olan öğrenciler derste öğretmen ile iletişim kurmak yerine bilgisayar ile iletişim kurmayı tercih edebilirler. Bu durumda, öğretmen-öğrenci iletişiminin zayıflamasına ve sonuç olarak nitelikli olmayan bir öğrenme ortamının oluşmasına neden olabilecektir.

Öğretmenler derslerde teknoloji kullanılmasının "Öğrencilerin takım çalışması becerilerini geliştirmez" görüşüne katılmışlardır. Öğretmenler derslerinde genel olarak düz anlatım yöntemi ile etkileşimli tahtadan ders işlemeyi tercih ettikleri için öğrencilerin takım çalışması becerilerinin gelişmesi mümkün olamamaktadır. Oysa ders konuları, proje grupları ile proje tabanlı/teknoloji destekli veya probleme dayalı/teknoloji destekli etkinliklerle işlenirse, öğrencilerin takım çalışması becerilerinin geliştirilebileceği düşünülmektedir.

Araştırmada öğretmenler teknoloji kullanımının "Proje çalışmaları etkinlikleri için yararlı işlevleri vardır" ve "Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı için yararlıdır" görüşlerine katıldıkları anlaşılmıştır. Proje tabanlı öğrenme ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımlarının güncel konular olması nedeniyle öğretmenlerin olumlu görüş bildirdikleri düşünülebilir. Ancak öğretmenlerin inançlarına paralel olarak proje çalışmalarında ve yapılandırmacı öğrenme etkinliklerinde teknolojiden destek alıp almadıkları araştırılmalıdır. Öte yandan Erdem ve Uzal (2017, 713)'ün Fizik öğretmenlerinin teknoloji destekli mesleki gelişim gereksinimlerini belirlemek amacı ile gerçekleştirdikleri çalışmada, "Teknoloji destekli proje tabanlı öğrenme/öğretme etkinlikleri" ve "Teknoloji destekli yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı" konularında mesleki gelişim gereksinimi duydukları belirlenmiştir.

Öğretmenlerin, Fizik eğitiminde teknoloji kullanımının "Öğrencinin gözlem/deneme yapmasına olanak sağlar" görüşüne katılmalarının nedeni, öğrencilerin internetteki deney veya etkinlik videolarından yararlanma fırsatı bulmaları ve derslerinde simülasyon deneylerini gerçekleştirmiş olmaları ve öğretmenlerin bu materyallerin öğrenciler üzerindeki olumlu etkilerini gözlemlemeleri olabilir. Sarı ve Güven (2013, 130)'ün etkileşimli tahta destekli sorgulamaya dayalı Fizik öğretiminin başarı ve motivasyona etkisi ve öğretmen adaylarının öğretime yönelik görüşlerini belirlemek amacı ile gerçekleştirdikleri çalışmada öğretmen adayları, etkileşimli tahta ile bu tür ders işlemenin öğrenciye deney ve gözlem yapabilme becerisi kazandıracağını belirtmişlerdir. Bu çalışmanın bulgusu da araştırma bulgusunu desteklemektedir.

Araştırmada öğretmenlerin, Fizik eğitiminde teknoloji kullanımının "Öğrencilerin konuyu kendi hızlarına göre öğrenmelerine katkısı olur" görüşüne katıldıkları anlaşılmıştır. Öğrencilerin bir yazılım programı ya da internet yardımı ile istedikleri bir Fizik konusunu değişik mekan ve zamanlarda inceleme ve öğrenme fırsatı bulabilmesi nedeniyle, öğretmenlerin bu görüşe katıldıkları düşünülmektedir. Yumuşak ve Aycan (2002, 204)'ün Fen Bilgisi eğitiminde bilgisayar destekli çalışmanın faydalarını belirlemek amacı ile gerçekleştirdikleri çalışmada öğretmenler, "Bilgisayar destekli eğitim ile her öğrenci kendi seviyesine ve öğrenme hızına uygun eğitim alabilir" görüşünü bildirmişlerdir. Bu bulgu da araştırma bulgusuna benzerlik göstermektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç

Fizik öğretmenlerinin Fizik eğitiminde teknoloji kullanımına yönelik görüşlerinin belirlenmesini amaçlayan bu çalışmada öğretmenlerin; "LCD Panel (etkileşimli tahta)'de ders konularıyla ilgili yardımcı öğelerin bulunması bana yardımcı olur" ve "İnternet ağında ders konularının işlenişini destekleyen yazılı ve görsel metinlerin bulunması konuların anlaşılmasını kolaylaştırır" görüşlerine tamamen katıldıkları belirlenmiştir.

Öğretmenlerin, Fizik eğitiminde teknoloji kullanımının; "Konu içeriğinin anlaşılmasında kolaylıklar sağlar, laboratuvarında yapılamayan deneylerin anlaşılmasına yardımcı olur, öğrencilerin kavramları daha iyi anlamasına yardımcı olur, öğrencilerin kavram bulanıklığını gidermeye yardımcı olur, LCD panel (etkileşimli tahta)'da ders konularıyla ilgili yardımcı öğelerin bulunması bana yardımcı olur, öğretim yöntemini belirlerken teknolojik



olanakları dikkate alırım, tablet PC'lerde ders konularıyla ilgili erişilebilen yazılımların bulunması ders işleyişime katkı sağlar, öğrencinin öğrenme konusuna ilgisini arttırmaz, sınıfta ve sınıf dışında öğrenci-öğretmen iletişimini zorlaştırır, öğrencinin derse etkin katılımını sağlayacak işlevleri yoktur, öğrencilerin takım çalışması becerilerini geliştirmez, proje çalışmaları etkinlikleri için yararlı işlevleri vardır, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı için yararlıdır, öğrencinin gözlem/deneme yapmasına olanak sağlar, öğrencilerin konuyu kendi hızlarına göre öğrenmelerine katkısı olur" görüşlerine katıldıkları sonucuna varılmıştır.

Fizik öğretmenlerinin, Fizik eğitiminde teknoloji kullanımına yönelik görüşlerinin; cinsiyet, kıdem yılı ve görev yaptıkları okul türüne göre değişiklik göstermediği anlaşılmaktadır. Oysa bilgisayar okuryazarlık düzeyi, laboratuvar araç-gereç kullanma becerisi, mesleki yeterlik/yetkinlik düzeyi, mesleki gelişim gereksinimi ve yeni Fizik Öğretim Programı hakkındaki bilgisi değişkenlerine göre ise anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bilgisayar okuryazarlık düzeyi çok iyi olanların, okuryazarlık düzeyi iyi olanlara göre görüşlerinin daha olumlu olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca, bilgisayar okuryazarlık düzeyleri çok iyi olanlar ile düzeyi orta olanlar arasında da anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Laboratuvar araç-gereç kullanma becerileri çok iyi olanların görüşlerinin, becerileri iyi, orta ve zayıf olanlara göre daha olumlu olduğu ve farkların anlamlı olduğu saptanmıştır. Mesleki yeterlik/yetkinlik düzeyleri çok iyi olanların, mesleki yeterlik/yetkinlikleri iyi olanlara göre görüşlerinin daha olumlu olduğu ve farkın anlamlı olduğu bulunmuştur. Ayrıca, mesleki gelişim gereksinimi pek çok olanların, mesleki gelişim gereksinimleri az ve çok olanlara göre görüşlerinin daha olumlu olduğu ve farkın anlamlı olduğu belirlenmiştir. Yeni Fizik Öğretim Programı hakkında bilgisi hiç olmayanların, yeni Fizik Öğretim Programı hakkında bilgisi az ve biraz olanlara göre görüşlerinin daha olumlu olduğu ve farkın anlamlı olduğu bulunmuştur.

Öneriler

Bu sonuçlar doğrultusunda şu öneriler yapılabilir:

- Öğretmenlerin LCD panelde kullanabilecekleri ders materyallerini oluşturup, bir web sayfası üzerinden paylaşabilmeleri için teşvik edilmeleri önerilmektedir.
- Fizik yazılımlarını derste kullanabilmeleri için öğretmenlere destek olunmalıdır.
- Öğrencilerin Fizik konularındaki kavram yanlışlarının giderilebilmesi için, teknolojiden yararlanma konusunda öğretmenlere uygulamalı mesleki gelişim etkinlikleri gerçekleştirilmelidir.
- Teknoloji kullanımının; öğrencinin öğrenme konusuna ilgisini arttıracak, sınıfta ve sınıf dışında öğrenci-öğretmen iletişimini kolaylaştıracak, öğrencinin derse etkin katılımını sağlayacak, öğrencilerin takım çalışması becerilerini geliştirecek tedbirler alınmalıdır.
- Fizik öğretmenlerinin, teknoloji destekli proje tabanlı ve yapılandırmacı öğrenme etkinliklerini sınıflarında uygulayabilmeleri için, yeterlik ve yetkinlikleri geliştirilmelidir.

Teşekkür

Ölçeği cevaplandıran Fizik öğretmenlerine ve araştırma projesini destekleyen Namık Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Birimi'ne teşekkür ederim.

KAYNAKÇA

- Akgün, M. ve Koru, G. (2015). Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Öğrenci Tutumu ve Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi (Ankara İli Örneği). *Qualitative Studies*, c. 10, S. 3, s. 1-12.
- Akkoyunlu, B. & Erkan, S. (2013). A Study on Student And Teacher Views on Technology Use. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, N. 103, p. 68-76.
- Alici, İ., İ. ve Kavcar, N. (2010). Ortaöğretim Fizik Dersi" Yeryüzünde Hareket" Ünitesindeki Kavram Yanlışlarının Belirlenmesi ve Ünitenin Öğretim Programının Geliştirilmesi Üzerine Bir Çalışma. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, S. 20, s. 84-90.
- Altun, H. M. & Kalelioğlu, F. (2015). FATİH Projesi İle İlgili Öğrenci ve Öğretmen Görüşleri. *Başkent University Journal of Education*, v. 2, N. 1, p. 89-105.
- Altun, S. A., Yücel, Ü. A. & Ergün, E. (2015). Öğretmenlerin Tablet Bilgisayarlara Yönelik Görüşleri. *Başkent University Journal of Education*, v. 2, N. 2, p. 176-187.
- Angell, C., Guttersrud; Henriksen, E. K. & Isnes, A. (2004). Physics: Frightful, But Fun, Pupils' and Teachers' Views of Physics and Physics Teaching [Electronic version]. *Science Education*, N. 88, p. 683-706.
- Anıl, Ö. ve Küçüközer, H. (2010). Ortaöğretim 9. Sınıf Öğrencilerinin Düzlem Ayna Konusunda Sahip Oldukları Ön Bilgi ve Kavram Yanlışlarının Belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, c.7, S.3, s. 104-122.
- Atasoy, Ş. ve Akdeniz, A. R. (2007). Newton'un Hareket Kanunları Konusunda Kavram Yanlışlarını Belirlemeye Yönelik Bir Testin Geliştirilmesi ve Uygulanması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, c. 4, S. 1, s. 45-59.
- Avcı, Erduran, D., Kara, İ. ve Karaca, D. (2012). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının İş Konusundaki Kavram Yanlışları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, c.31, S.1, s. 27-39.
- Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülççek, Ç. (2003). Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanlışları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, c. 23, S. 2, s. 111-124.
- Bayrak, B., Kanlı, U. & Ingeç, S. K. (2007). To Compare The Effects of Computer Based Learning And The Laboratory Based Learning on Students' Achievement Regarding Electric Circuits. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, v. 6, N. 1, p. 15-24.
- Bursal, M. (2014). Nicel Yöntemler. Demir, S., B. (Çeviri Editörü). Creswell, J., W. (2012). *Araştırma Deseni. Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Yaklaşımları*. s. 155-182. Ankara: Eğiten Kitap.
- Büyükoztürk, Ş. (2012). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı: İstatistik Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum* (16. Baskı), Ankara: PEGEM A Yayıncılık.
- Çağiltay, K., Çakıroğlu, J., Çağiltay, N. & Çakıroğlu, E. (2001). Öğretimde Bilgisayar Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, S. 21, s. 19-28.
- Çelik, H. ve Karamustafaoğlu, O. (2016). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fizik Kavramları Öğretiminde Bilişim Teknolojilerinin Kullanımına Yönelik Öz-Yeterlik ve Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, c. 10, S. 1, s. 182-208.



- Çepni, S. (2014). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (7. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çetin, O., Çalışkan, E. & Menzi, N. (2012). The Relationship Between Technological Competencies and Attitudes of Pre-service Teachers towards Technology. *Elementary Education Online*, v.11, N. 2, p. 273-291.
- Çıldır, I. & Şen, A. İ. (2006). Lise Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusundaki Kavram Yanılgılarının Kavram Haritalarıyla Belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, c. 30, S. 30, s. 92-101.
- Dağhan, G., Kibar, P. N., Akkoyunlu, B. & Baskan, G. A. (2015). Öğretmen ve Yöneticilerin Etkileşimli Tahta ve Tablet Bilgisayar Kullanımına Yönelik Yaklaşımları ve Görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, c.6, S. 3, s. 399-417.
- Daşdemir, İ., Cengiz, E., Uzoğlu, M. & Bozdoğan, A. E. (2012). Tablet PC'nin Fen Bilimleri Derslerinde Kullanılmasıyla İlgili Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Görüşlerinin İncelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, c. 9, S. 20, s. 495-511.
- Demir, S., Özmantar, M., F., Bingölbali, E. & Bozkurt, A. (2011, September, 22-24). Sınıf Öğretmenlerinin Teknoloji Kullanmalarının İrdelenmesi. *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium*, Fırat University, Elazığ- Turkey.
- Emre, İ., Kaya, Z., Özdemir, T. Y. ve Kaya, O. N. (2011, May). Akıllı Tahta Kullanımının Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Hücre Zarının Yapısı Konusundaki Başarılarına ve Bilgi Teknolojilerine Karşı Tutumlarına Karşı Etkileri. In *6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11)* (pp. 16-18).
- Erdem, A. ve Uzal, G. (2017). Öğretmenlerin Teknoloji Destekli Fizik Öğretimindeki Mesleki Gelişim Gereksinimlerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *The Journal of International Social Research*, c. 10, S. 54, s. 710-718.
- Eryılmaz, A. ve Tatlı, A. (2000). ODTÜ Öğrencilerinin Mekanik Konusundaki Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, c. 18, S. 18, s. 93-98.
- Gülüççek, Ç. ve Yağbasan, R. (2004). Basit Sarkaç Sisteminde Mekanik Enerjinin Korunumu Konusunda Öğrencilerin Kavram Yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, c. 24, S. 3, s. 23-38.
- Gündüz, S. ve Çelik, C. H. (2015). Öğrencilerin Matematik Dersinde Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, S. 25, s. 157-174.
- Güzel, H. (2011). Factors Affecting The Computer Usage of Physics Teachers Working At Private Training Centers. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, v. 10, N. 2, p. 122-132.
- Kahyaoglu, M. (2011). İlköğretim Öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Yeni Teknolojileri Kullanmaya Yönelik Görüşleri. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, c. 1, S. 1, s. 79-96.
- Kara, İ., Avcı, D. E. ve Karaca, D. (2012). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının İş Konusundaki Kavram Yanılgıları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, c.31, S. 31, s. 27-39.
- Karasar, N. (1999). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (9. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kıyıcı, G. ve Yumuşak, A. (2005). Fen Bilgisi Laboratuvarı Dersinde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi; Asit-Baz Kavramları ve Titrasyon Konusu Örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, c.4, S. 4, s. 130-134.
- Koçak, Ö. ve Gülcü, A. (2013). Fatih Projesinde Kullanılan LCD Panel Etkileşimli Tahta Uygulamalarına Yönelik Öğretmen Tutumları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, c. 21, S. 3, s. 1221-1234.
- Kolçak, D. Y., Moğol, S. ve Ünsal, Y. (2014). A Comparison of The Effects of Laboratory Method And Computer Simulations to Avoid Misconceptions in Physics Education. *Eğitim ve Bilim*, c. 39, S. 175, s. 154-171.
- Kuru, İ. ve Güneş, B. (2005). Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet Konusundaki Kavram Yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, c. 25, S. 2, s. 1-17.
- Küçüközer, H. (2003). Lise 1 Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleri Konusuyla İlgili Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, S. 25, s. 142-148.
- Küçüközer, A. (2009). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Ses Konusundaki Kavram Yanılgılarının İncelenmesi. *İlköğretim Online*, c.8, S. 2, s. 313-321.
- Küçüközer, A. (2010). Fen Öğretmeni Adaylarının Dalgalar Konusunda Kavram Yanılgıları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, c.7, S. 2, s. 66-75.
- Önen, F., Saka, M., Erdem, A., Uzal, G. ve Gürdal, A. (2008). Hizmet İçi Eğitime Katılan Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Öğretim Tekniklerine İlişkin Bilgilerindeki Değişimin Tesbiti: Tekirdağ Örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, c.9, S. 1, s. 45-57.
- Ornek, F., Robinson, W. R. & Haugan, M. P. (2008). What Makes Physics Difficult? *International Journal of Environmental and Science Education*, v. 3, N. 1, p. 30-34.
- Özarslan, M., Çetin, G. ve Sarıtaş, T. (2013). Biyoloji, Fizik ve Kimya Öğretmen Adaylarının Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Yönelik Tutumları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, c. 10, S. 2, s. 85-100.
- Özdener, N. (2005). Deneysel Öğretim Yöntemlerinde Benzetişim (Simulation) Kullanımı. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, c.4, S. 4, s. 93-98.
- 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*, c.7, S.2, s. 110-143.
- Şengel, E., Özden, M. Y. & Geban, Ö. (2002). Bilgisayar Simulasyonlu Deneylerin Lise Öğrencilerinin Yerdeğiştirme ve Hız Kavramlarını Anlamadaki Etkisi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (c.2, ss. 1424-1429), Ankara: ODTU Basımı.
- Şimşek, H., Hırça, N. & Coşkun, S. (2012). İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Öğretim Yöntem ve Tekniklerini Tercih Ve Uygulama Düzeyleri: Şanlıurfa İli Örneği. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, c.9, S.18, s. 249-268.
- Tüfekçi, S. ve Akdeniz, H. (2016). Etkileşimli Tahta ve Tablet Bilgisayar İle Öğretim Yapılan Biyoloji Dersi Öğrenme Ortamının değerlendirilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, c.5, S. 2, s. 367-378.
- Türel, Y., K. & Johnson, T., E. (2012). vTeachers' Belief and Use of Interactive Whiteboards for teaching and Learning. *Educational Technology & Society*, v.15, N. 1, p. 381-394.
- Türk Dil Kurumu (TDK). (2018). Türk Dil Kurumu Büyük Türkçe Sözlük. http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&arama=kelime&guid=TDK.GTS.5a9e79a9c28f98.78782510'den.06.03.2018 tarihinde alınmıştır.
- Yang, K. Y. & Heh, J. S. (2007). The Impact of Internet Virtual Physics Laboratory Instruction On The Achievement in Physics, Science Process Skills And Computer Attitudes of 10Th-Grade Students. *Journal of Science Education and Technology*, v.16, N. 5, p. 451-461.
- Yavuz, S. ve Coşkun, E., A. (2008). sınıf öğretmenliği öğrencilerinin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve düşünceleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, c. 34, S. 34, s. 276-286.
- Yıldız, A. ve Büyükkasap, E. (2006). Fizik Öğrencilerinin, Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Öğretim Elemanlarının Bu Konudaki Tahminleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, c. 30, S.30, s. 268-277.
- Yılmaz, Ş. ve Aydın, F. (2013). Ortaokul Öğrencilerinin Teknolojiye Yönelik Tutumlarının Ve Tutumlarını Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi. *Asya Öğretim Dergisi*, c.1, S.2, s. 1-17.
- Yumuşak, A. ve Aycan, Ş. (2002). Fen Bilgisi Eğitiminde Bilgisayar Destekli Çalışmanın Faydaları; Demirci (Manisa)'de Bir Örnek. *Benefits*, S.16, s. 197-204.
- Zengin, Kırbağ, F., Kırılmazkaya, G. ve Keçeci, G. (2011). Akıllı Tahta Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen Ve Teknoloji Dersindeki Başarı Ve Tutuma Etkisi. *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium* (ss. 44-49), Elazığ: Fırat Üniversitesi Basımı.