

FEN BİLİMLERİ DERSİNDE TEKNOLOJİ KULLANIMINA YÖNELİK ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ¹

Student Opinions On The Use Of Technology In Science Course

Reference: Ültay, E. & Yazıcıoğlu, A.P. (2020). "Fen Bilimleri Dersinde Teknoloji Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşleri", International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal, (Issn:2630-631X) 6(31): 587-598.

Doç. Dr. Eser ÜLTAY

Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Giresun, TÜRKİYE
ORCID: 0000-0001-6839-6361 (Sorumlu Yazar)

Bilim Uzmanı Öğretmen Ahmet Polat YAZICIOĞLU

Çaldağ Şehit Üsteğmen Adnan Bahat İlkokulu, , Giresun, TÜRKİYE
ORCID: 0000-0003-2577-2544

ÖZET

Bu çalışmanın amacı ortaokul 8. sınıflarda fen bilimleri dersinde teknoloji kullanımının derse olan etkisinin öğrenci görüşlerine bağlı olarak belirlenmesidir. Özel durum yönteminin kullanıldığı bu çalışmada veriler, araştırmacılar tarafından hazırlanmış olan sekiz temel sorunun yer aldığı yarı yapılandırılmış mülakat tekniğiyle toplanmıştır. Veriler gerekli indirgemeler yapıldıktan sonra tablolar halinde sunulmuştur. Elde edilen veriler neticesinde öğrencilerin derslerde teknoloji kullanımına olumlu baktıkları, ders anlatımında öğretmenlerin teknolojiyi yararlandığı ve yararlanmaya devam etmesi gerektiği tespit edilmiştir. Ancak konular anlatılırken deneylere daha fazla yer verilmesi gerektiği ve uygulamalı ders işlenmesi arzusu da öğrencilerle yapılan mülakat sonucunda tespit edilmiştir. Bu tespitler doğrultusunda, okulların laboratuvar malzemeleri eksikliklerinin giderilmesi, öğrencilerle uygulamalı eğitim yapılması ve drama (canlandırma) yöntemlerinden faydalanılması gibi önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fen bilimleri dersi, öğrenci görüşleri, teknoloji kullanımı, teknolojik araçlar

ABSTRACT

The purpose of this study was to identify the effect of using technology in secondary school 8th grade science classes based on students' opinions. Employing a case study approach, the data for the study were gathered by semi-structured interview questions involving eight fundamental questions prepared by the researchers. After having done the necessary reductions, the data were presented in tables. With the obtained data, it was found that the students perceived the use of technology in classes positively, that the teachers used technology in the teaching, and that they should continue doing so. Yet, through the interviews, it was seen that students wished more experiments should have been done while being taught and that teaching was done in a practical/applied manner. By these findings, recommendations were made about points like remedying the deficiencies in laboratories in schools, teaching students in a practical/applied manner and using drama methods.

Keywords: Science course, student opinions, use of technology, technological tools

1. GİRİŞ

İnsanoğlu yaşamı boyunca ihtiyaçları için üretmiş ve ihtiyaçları arttıkça teknolojinin gelişimi hız kazanmış basit olan teknolojik araçlar daha karmaşık araçlara dönüşmüştür (Özçağlayan, 1998). Bu amaçla da büyük ve tek işlevli araçlar, küçük ve çok fonksiyonlu araçlara çevrilmiştir (Öğüt, 2001; Vasseur, 1993). Günümüzde fotoğraf makinesi, bilgisayar, hesap makinesi, video kaydedici gibi işlevlere sahip olan küçük ve çok fonksiyonlu cihazlar 7'den 77'ye kullanılmaktadır. Ülkeler teknoloji konusunda rekabete girmiş ve yeni teknolojiler üretmeye başlamıştır (MEB, 2000). İnsanlar ihtiyaçları doğrultusunda, günlük hayatlarında kullanabilecekleri çeşitli icatlar yapmış ve hayatlarına adapte etmiştir. Bu yolla hayatın kolaylaşması için yapılan icatlar, zamanı daha verimli kullanma, haberleşme, iletişim, sağlık ve ulaşım gibi alanlarda etkisini hızlıca göstermiş, verimlilik artmıştır (Erkan,1993; Sarıhan, 1998).

Teknolojinin büyük bir hızla gelişmekte olduğu bilinmektedir ve bu hızlı gelişimin eğitim ve öğretime yansması yadsınamaz bir gerçektir. Bu hızlı gelişmelerin eğitim ve öğretimde meydana gelen yansımaları da, özellikle teknolojinin bir çıktısı olan teknolojik araç ve gereçler ile olmaktadır. Başka bir deyişle bilgisayar, yansı cihazları, akıllı tahta ve bazı yazılım sistemleri gibi teknolojik araç-gereçlerin kullanıldığı eğitim ortamları günümüzde, teknolojik gelişmelerin eğitim-

¹ Bu çalışmanın bir kısmı, 20-23 Nisan 2017 tarihleri arasında gerçekleştirilen 26. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi'nde, özet bildiri olarak sunulmuştur.

öğretime yansımalarının belirgin göstergeleridir (Vasseur, 1993). Ancak teknolojinin eğitimin kullanımına girişi ile insan yetiştirmek uzmanlık isteyen bir alan haline gelmiştir (Balkaş ve Barış, 2015). Bu bakımdan bilim ve teknolojinin gelişme hızı dikkate alındığında, bilimi üretmenin, bilim insanı yetiştirmenin ve bilgiyi kullanmanın ne derece önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Yani bilim ve teknoloji kavramlarının eğitimle bir bütün olduğu anlaşılmaktadır (Bozdoğan ve Yalçın, 2004).

Öğrenme kazanımları, öğrencilere kazandırılırken, eğitim teknolojisinin tüm olanaklarından faydalanmak gerekmektedir. Matematik ve fen derslerinde bilgisayar destekli eğitim dersi somutlaştıracak ve öğrenmeyi kolaylaştıracaktır (Güneş, Şener Dilek, Topal ve Can, 2013; Kibos, 2002). Teknolojik araç-gereçlerin eğitim ortamlarında ve öğretimde kullanılması ya da bu araç-gereçlerin entegrasyonu ile öğrencilerin, fen bilimleri derslerine karşı olumlu tutum göstereceği düşünüldüğünde (Jhonson, Jhonson ve Stanne, 1985; Wakil, Qaisar ve Mohammed, 2017; Yenice, 2003; Yiğit, 2004), derse olan ilgi artırılırsa, geleceğin mucitleri ortaya çıkabilecektir (Akpınar, Aktamış ve Ergin, 2005). Ayrıca bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek için öğrenciye, bilimsel düşünmeyi, yorum yapma yeteneğini kazandırmak gerekmektedir. Bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmenin temel amacı bilgiyi ezberleyen öğrenci yetiştirmek değil; bilgiyi araştıran, bilimsel düşünen öğrenciler yetiştirmektir (Aktepe ve Aktepe, 2009; Çepni, 2015).

Son yıllarda teknolojinin eğitim ortamlarına girmesi önemli gelişmelerden biri olarak görülmüştür (Gros, 2016; Sarrab, Elgamel ve Aldabbas, 2012; Winn, 2002). Dünyada birçok ülke teknolojiyi eğitime adapte etmek için çeşitli projeler hazırlamıştır (Çakıroğlu, Akkan ve Güven, 2012). ABD, Arjantin, Avustralya, Portekiz, Tayland, Hindistan, İngiltere, Kenya, Uruguay, Peru, Türkiye gibi ülkeler son zamanlarda eğitimi teknoloji ile birleştirmişlerdir (Eryılmaz, Salman, 2014; Holmes, 2009). Avustralya, “her öğrenciye bir dizüstü bilgisayar” projesini başlatmıştır. 1989 yılında başlayan “Methodist Ladies College” isimli bu proje ile öğrenim görmekte olan öğrencilere bir milyon dizüstü bilgisayar dağıtılmıştır (Trucano, 2013). Türkiye’de ise FATİH (Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) Projesi kademeli olarak uygulamaya konulmuştur (Kayaduman, Sarıkaya ve Seferoğlu, 2011).

FATİH Projesi, öğrencilere fırsat eşitliğini sağlamak, okullarımıza teknolojik donanım kazandırmak, teknoloji ile eğitimi harmanlayarak öğrencinin birden fazla duyu organına hitap edebilmek ve daha iyi eğitim için başlatılmıştır. Bu prensiplerden yola çıkarak çözümü oluştururken başarı faktörleri beş temel esasa dayandırılmıştır (URL-1, 2019):

1. Erişilebilirlik: Her an her yerden, zaman ve araçlardan bağımsız olarak hizmet sunabilmek,
2. Verimlilik: Hedef odaklı, daha verimli çalışma ortamları ve gelişim alanları sunabilmek,
3. Eşitlik (Fırsat Eşitliği): Tüm paydaşların en iyi hizmete erişilebilmesini sağlayabilmek,
4. Ölçülebilirlik: Gelişimin doğru değerlendirilebilmesi için sürecin ve sonuçların doğru ölçülebilmesini sağlamak, buna göre düzgün geri bildirim verebilmek,
5. Kalite: Tüm eğitimin kalitesini ölçülebilir şekilde yükseltmek.

Konuların etkileşimli tahtalardan anlatımı öğrencinin derse ilgisini artırdığı gibi öğretmenin de işini kolaylaştırmıştır. İnternetin bağlı olduğu akıllı tahtalarda ve bilgisayarlarda eğitim daha etkili olmaktadır (Buzatu, 2011). Bunun yanında, öğretmenin sahip olduğu imkânlar, zamanı daha verimli kullanmayı da sağlamıştır. Araştırmalar sonucunda ortaya çıkan, etkileşimli tahtanın dersi daha verimli hale getirdiği birçok çalışmada vurgulanmıştır. (Gillen, Littleton, Twiner, Staarman ve Mercer, 2007; Jang ve Tsai, 2012; Smith, Higgins, Wall ve Miller, 2005). Ayrıca derslerde öğretmenlerin akıllı tahta kullanımı öğrenci başarısına da etki etmektedir (Bilici, 2011; Traynor, 2003), Bilici (2011), akıllı tahta kullanan 42 öğretmenle yaptığı araştırma sonucunda, akıllı tahta kullanımı ile ilgili birtakım veriler elde etmiştir. Bunlar öğrencinin derse ilgisinin artması, zaman tasarrufu, dersin eğlenceli olası gibi verilerdir (Altın ve Kalelioğlu, 2015; Buzatu, 2011; Eryılmaz ve Salman, 2014; Öztan, 2012). Bulut ve Koçoğlu’nun (2012) sosyal bilgiler öğretmenleri ile yaptıkları çalışmada, akıllı tahta kullanımına yönelik görüşlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yapılan araştırmada elde edilen sonuçlara göre araştırmacılar, akıllı tahtanın öğrenme ortamlarında kullanımının öğrenme sürecinde, soyut kavramları ve konuları somutlaştırdığı, anlamlı öğrenmeyi gerçekteştirdiği ve öğrencinin aktif katılım ile öğrenmesini ve konuları kavramasını desteklediği doğrultusunda bulgular sunmuşlardır (Holmes, 2009; Lai, 2010; Smith ve Blankinship, 2000).

Fen bilimleri dersinde kalıcı ve anlamlı öğrenmenin, öğrencilerin yaparak, yaşayarak ve derse aktif katılımı sağlayacak şekilde öğrenme ortamının oluşturulması, deneylere ve laboratuvar uygulamalarına öğrenme ortamlarında yeterince yer verilmesi ve bu ortamlarda kullanılan araç-gereç ve materyallerin çeşitlendirilmesi ile olacağı ortaya çıkmaktadır (Gül, 2016; Gürol, 2003; Ültay, 2012; Ültay, Ültay ve Dönmez Usta, 2018). Yapılan araştırmalarda bilgisayar destekli eğitim sayesinde, öğrenmenin daha etkili ve kalıcı olduğu, öğretmenlerin anlatıcı olmadığı aynı zamanda öğrenciyle aktif bir ders imkânı ortaya çıktığı ve öğretmenlerin ders süresini daha verimli kullandığı sonucu ortaya çıkmıştır (Aycan ve Yumuşak, 2002; Özmen, 2008). Öğrenciler bilgisayar simülasyonları ile bilim insanı gibi soyut düşünmeye çalışmaktadırlar (Soderberg ve Price, 2003).

Bu bağlamda çalışmanın amacı ortaokul 8. sınıflarda fen bilimleri dersinde, teknoloji kullanımının derslere olan etkisinin, öğrenci görüşlerine bağlı olarak belirlenmesidir.

2. METODOLOJİ

Araştırma, belirlenen amaç gereğince nitel çalışmaların doğasına uygundur. Nitel araştırmalarda, araştırmacılar, durumları ve olayları kendi içinde ve doğal ortamı içerisinde ele alır ve bireyin algılarını ortaya çıkarmaya ve bunları okuyucuya sunmaya çalışır (Christensen, Jhonson ve Turner, 2015; Gürbüz ve şahin, 2014). Çalışmada, yorumlayıcı yaklaşım yöntemi olan özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Yorumlayıcı yaklaşım bir olayın ya da durumun arkasındaki sebepleri detaylıca elde etmektir (Christensen ve diğerleri, 2015; Çepni, 2005). Özel durum çalışması yöntemi bir olguyu kendi gerçekte yaşam çerçevesi içinde çalışan ve durumları çok yönlü, sistemli ve derinlemesine inceleyen görgül bir araştırma yöntemidir (Yıldırım ve şimşek, 2008).

2.1. Çalışma Grubu

Bu çalışmanın evrenini 8. sınıf öğrencileri oluşturmakta olup örneklem olarak Doğu Karadeniz bölgesindeki beş devlet okulunda 2016-2017 eğitim öğretim yılında öğrenim gören gönüllü 20 öğrenci rastgele seçilmiştir. Seçkisiz örnekleme yöntemlerinden, basit seçkisiz yöntem kullanılmış ve gönüllük esas alınmıştır. Ayrıca çalışmaya dahil edilen katılımcıların bazı demografik bilgileri de Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Mülakata Katılan Öğrencilerin Demografik Bilgileri

Kod	Cinsiyet	Yaş	Sınıfı	Kod	Cinsiyet	Yaş	Sınıfı
Ö1	E	13	8. Sınıf	Ö11	E	13	8. Sınıf
Ö2	E	13	8. Sınıf	Ö12	K	13	8. Sınıf
Ö3	K	13	8. Sınıf	Ö13	E	13	8. Sınıf
Ö4	K	13	8. Sınıf	Ö14	K	13	8. Sınıf
Ö5	K	13	8. Sınıf	Ö15	K	13	8. Sınıf
Ö6	E	13	8. Sınıf	Ö16	E	13	8. Sınıf
Ö7	E	13	8. Sınıf	Ö17	E	13	8. Sınıf
Ö8	K	13	8. Sınıf	Ö18	E	13	8. Sınıf
Ö9	E	13	8. Sınıf	Ö19	K	13	8. Sınıf
Ö10	K	13	8. Sınıf	Ö20	K	13	8. Sınıf

Tablo 1’de demografik bilgileri verilen öğrencilerin 10’u kız, 10’u erkek öğrencidir. Tamamı 13 yaşında ve 8. sınıfta öğrenim görmektedir.

2.2. Veri Toplama Aracı ve Veri Analizi

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinde araştırmacı çalışmanın çatısını oluşturan asıl soruları önceden hazırlar ve görüşme sırasında anlamlı cevaplar alabilmek adına ek sorulara yer verebilir. Çalışmanın katılımcıları ile yapılan mülakatlar bire bir gerçekteştirilmış olup, katılımcılarla yapılan görüşmeler ortalama 15-20 dakika sürmüştür. Araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme

formu soruları çalışmanın amacına hizmet eden sekiz asıl sorudan oluşmaktadır. Dijital ses kaydına alınarak elde edilen bu nitel veriler olduğu gibi yazıya dönüştürülmüş ve gereksiz ve anlamsız ifadeler çıkarılarak analizler yapılmıştır. Yapılan bu analizler sonucunda elde edilen veriler ise okuyucu ile çalışmanın bulgular bölümünde tablolar halinde, betimlemeleri ile birlikte sunulmuştur.

2.3. Araştırmada Nitelik

Çalışmanın veri toplama süreci başlamadan önce hazırlanan mülakat sorularının dil bilgisi açısından değerlendirilmesi, anlam ve kapsam geçerliğinin sağlanması için dil uzmanlarına kontrol ettirilmiştir. Uzmanların görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler ve değişiklikler yapıldıktan sonra veri toplama süreci başlatılmıştır.

Öncelikle katılımcılara, çeşitli açıklamalar yapılmıştır. “Toplanan verilerin sadece araştırma için kullanılacağı ve bir takım demografik bilgilerin dışında hiçbir verinin okurlar ile paylaşılmayacağı” gibi açıklamalar yapılmıştır. Bu açıklama yapılırken katılımcının rahat olması ve içten cevaplar vermesi göz önünde bulundurulmuştur. Böylece çalışmanın inandırıcılığı da artacaktır.

Veri toplama süreci öğrencilerin kendilerini rahat hissedebilecekleri doğal ortamlarında gerçekleştirilmiştir. Bu ortamların seçimi, nitel çalışmaların niteliğini artırmak ve nitel çalışmalarda dikkat edilmesi gereken inandırıcılık faktörüne katkı sağlamak açısından önemlidir. Veri toplama aşaması, her bir öğrenci ile, yaklaşık 15-20 dakika sürmüştür. Bu mülakat süreci yüz yüze gerçekleştirilmiş ve rızaları dahilinde kaydedilmiştir.

Nitel çalışmalarda inandırıcılık ve tutarlılık oldukça önemlidir ve çalışmanın niteliğini etkiler. Çalışmanın bu açılarından niteliğini artırmak amacıyla veriler farklı ortamlarda ve farklı zamanlarda üç defa analize tabi tutulmuştur. Bu analizlerde, gereksiz ifadeler çıkarılıp kritik cevaplar tespit edilmiştir. Ayrıca tespit edilen bu kritik cevaplar uzmanlara kontrol ettirilerek son halleri verilmiştir.

Nitel çalışmaların doğası gereği genelleme imkânı bulunmamaktadır. Bunun yerine aktarılabilirlik faktörü önem arz etmektedir (Miles ve Huberman, 1994; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışmada aktarılabilirlik açısından niteliğin artırılması adına elde edilen veriler, bulgular bölümünde okuyucuya kişisel kanaatler yansıtılmadan sunulmuştur. Bu şekilde okuyucu çalışmanın sonuçlarına net bir şekilde ulaşma imkânı bulacak ve farklı araştırma durumlarına aktarma fırsatını elde edecektir. Ayrıca, çalışmalardan elde edilen sonuçlar, hem veriler ile desteklenmelidir (Miles ve Huberman, 1994). Bu durum, çalışmalardan elde edilen sonuçların teyide muhtaç olma durumlarını bertaraf eder. Bu araştırmada da çalışmaya dahil edilen katılımcıların ifadeleri gerekli yerlerde doğrudan ve olduğu gibi kullanılmış ve bu yolla teyit edilebilirlik faktörü açısından çalışmanın niteliğine katkı sunması amaçlanmıştır.

2.4. Araştırmada Etik

Araştırma süreci boyunca katılımcılardan, analize tabi tutulduktan sonra, elde edilen verilerin ve onlara zarar vermeyecek nitelikteki bazı demografik bilgilerinin çalışmanın okurları ile paylaşılacağı katılımcılara iletilmiş ve bu paylaşım konusunda her birinin rızası alınmıştır (Christensen, Johnson ve Turner, 2015). Ek olarak katılımcılar Ö1, Ö2, Ö3, ..., Ö20 şeklinde kodlanarak isim gizliliği sağlanmıştır.

3. BULGULAR

Bu bölümde, Millî Eğitim Bakanlığına bağlı ortaokullarda okuyan 8. sınıf öğrencileriyle yarı yapılandırılmış mülakatlar yoluyla elde edilen veriler, gereksiz ifadeler çıkarılarak indirgemeler yapılmış ve kritik cevaplar tespit edilerek tablolar halinde sunulmuştur. Ayrıca, bazı örnek ifadeler, öğrencilerin kodları kullanılarak, yorum yapılmadan olduğu gibi aktarılmıştır.

Tablo 2. Öğrencilerin “Soru 1”e Verdiği Cevaplar

Soru 1. Teknolojik araç dediğimizde aklınıza neler geliyor? Örnekler verebilir misiniz?			
Kodlar	Öğrenciler	f	%
TV, Telefon	Ö1-10, 12-20	19	95
Bilgisayar, Tablet	Ö1-14, 17-20	18	90
Uçak	Ö7-8, 11, 15-17, 20	7	35
Araba	Ö3, 5, 7, 9, 11, 15	6	30
Ev aletleri	Ö1, 3, 6, 11, 19-20	6	30
Akıllı tahta	Ö1, 4, 15-16, 18	5	25
Yazıcı, Fotokopi makinesi	Ö1, 4, 13-14, 17	5	25
Gemi	Ö11, 16-17	3	15
Diğer	Ö2-3, 11-13, 17-20	9	45

Öğrencilerin Soru 1’e verdikleri cevaplar incelendiğinde, öğrenciler tarafından en çok tekrarlanan kavramlar, “TV, Telefon” ve “Bilgisayar, Tablet” olmuştur. “TV, Telefon” cevabının 19 defa, “Bilgisayar, Tablet” cevabının da 18 defa tekrarlandığı tabloda görülmektedir. En az tekrarlanan cevap ise üç öğrenci ile “Gemi” cevabı olmuştur. Ayrıca, dokuz defa tekrarlanan “Diğer” cevabını “fare”, “klavye”, “kalem” ve “bisiklet” gibi kavramlar oluşturmaktadır.

Tablo 3. Öğrencilerin “Soru 2”ye Verdiği Cevaplar

Soru 2. Sizce teknolojik araçlar olmasaydı neler olabilirdi?			
Kodlar	Öğrenciler	f	%
İletişim ve haberleşme zor olurdu	Ö1-6, 8, 10, 13-18, 20	15	75
Ulaşım zor olurdu	Ö1, 3, 5, 8-10, 13-20	14	70
Hayat zorlaşırdı	Ö1, 3-4, 6-7, 10-12, 14, 17	10	50
Zaman kaybı olurdu	Ö3, 7, 9, 11-14, 19	8	40
İnsan ilişkileri artardı	Ö5, 8	2	10

Öğrencilerin “Sizce teknolojik araçlar olmasaydı neler olabilirdi?” sorusuna verdikleri cevaplara göre, “İletişim, haberleşme zor olurdu” 15 öğrenci, “Ulaşım zor olurdu” 14 öğrenci, “Hayat zorlaşırdı” 10 öğrenci, “Zaman kaybı olurdu” sekiz öğrenci ve “İnsan ilişkileri artardı” iki öğrenci tarafından tekrarlanmıştır. Örneğin, Ö5 kodlu öğrenci “Misafir geldiğinde onlarla konuşurduk televizyona bakmazdık” ifadeleri ile ve Ö8 kodlu öğrenci “Sohbet daha çok olurdu, birbirimize zaman ayırırdık” ifadeleri ile teknolojik araçlar olmasaydı, insan ilişkilerinin olumlu yönde etkileneceğini dile getirmişlerdir.

Tablo 4. Öğrencilerin “Soru 3”e Verdiği Cevaplar

Soru 3. Öğretmeniniz, fen bilimleri derslerinde teknolojik araçlardan yararlanıyor mu? Ne gibi araçlar kullanıyor? Örneklendirir misiniz?			
Kodlar	Öğrenciler	f	%
Evet, akıllı tahtadan yararlanıyor	Ö1-7, 9-20	19	95
Evet, telefon, tablet ve bilgisayardan yararlanıyor	Ö1-4, 13-14, 19	7	35
Evet, mikroskoptan yararlanıyor	Ö4-5, 16, 18	4	20
Evet, deney malzemelerinden yararlanıyor	Ö2, 15, 17,	3	15
Hayır, yararlanmıyor	Ö8	1	5

Tablo 4’te öğrencilerin soru 3’e verdikleri cevaplara göre “Evet, kullanıyor” diyen 19 öğrenci; “Hayır, kullanmıyor” diyen ise bir öğrencidir. “Ne gibi araçlar kullanıyor? Örneklendirir misiniz?” sorusuna verilen cevapların frekansları ise, “akıllı tahta” 19, “telefon, tablet, bilgisayar” yedi, “mikroskop” dört, “deney malzemeleri” üçtür.

Tablo 4.a. Öğrencilerin “Soru 3”ün Opsiyonlu Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Soru 3.a. Öğretmeninizin fen bilimleri dersini teknolojik araçlar kullanarak anlatması, sizin dersi anlamanız ve konuyu öğrenmeniz açısından yararlı mıdır? Ne gibi yararları vardır? Açıklar mısınız?			
Kodlar	Öğrenciler	f	%
Daha iyi öğrendiğimiz için yararlıdır	Ö2-3, 10, 14, 16-20	9	45
Konular akılda kalıcı olduğu için yararlıdır	Ö1, 4, 12-13, 15	5	25
Örnekler verdiği için yararlıdır	Ö5, 6, 9	3	15
İlgi çekici olduğu için yararlıdır	Ö11	1	5
Cansız olduğu için yararlı değildir	Ö7	1	5

Tablo 4.a’ya göre, Soru 3’ün opsiyonlu sorusuna, dokuz öğrenci “Daha iyi öğrendiğimiz için”, beş öğrenci “Konular akılda kalıcı olduğu için”, üç öğrenci “Örnekler verdiği için” ve bir öğrenci “İlgi çekici olduğu için” diyerek yararlı olduğunu belirtmiştir. Buna karşın; bir öğrenci, “Cansız olduğu

için” yararlı bulmadığını belirtmiştir. Ö7 kodlu bu öğrenci, “Cansız olduğu için yararlı değildir, öğretmen anlatacak biz dinleyeceğiz” ifadelerini kullanmıştır.

Tablo 4.b. Öğrencilerin “Soru 3”ün Opsiyonlu Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Soru 3.b. Öğretmeninizin fen bilimleri dersini teknolojik araçlar kullanarak anlatmasını ister miydiniz? Nedenleriyle açıklar mısınız?			
Kodlar	Öğrenciler	f	%
Evet isterdim. Konuları daha iyi anladım, pekiştirdim	Ö8	1	5

Tablo 4.b’ye göre, öğretmenin teknolojik aletlerden yararlanmadığını söyleyen Ö8 kodlu öğrenci, öğretmenin teknolojik araçlardan yararlanmasını istediğini ve bu sayede konuları daha iyi anlayıp pekiştirebileceğini dile getirmiştir.

Tablo 5. Öğrencilerin “Soru 4”ye Verdiği Cevaplar

Soru 4. Sizce, fen bilimleri dersinde kullanılan teknolojik araçlar ile fen bilimleri başarısı arasında bir ilişki var mıdır? Detaylıca açıklar mısınız?			
Kodlar	Öğrenciler	f	%
Başarıyı artırdığı için vardır	Ö1-6, 8-19	18	90
Konuyu daha iyi anladığımız ve sınavları yapabildiğimiz için vardır	Ö1-4, 12, 14, 16-17	8	40
Konuları pekiştirdiğimiz için vardır	Ö6, 8-9	3	15
Araştırma yapıp bilgiye ulaşabildiğimiz için vardır	Ö9, 20	2	10
Kolay öğrendiğimiz için vardır	Ö10, 19	2	10
İlgi çekici olduğu için vardır	Ö11	1	5
Hocaların anlatması yeterli olacağı için yoktur	Ö7	1	5

Tablo 5 incelendiğinde, öğrencilerin birden çok cevabı olduğu görülmektedir. Buna göre, sadece bir öğrenci fen bilimleri derslerinde teknoloji kullanımının başarıya etki etmediğini, hocaların anlatımının yeterli olacağını ifade etmiştir. Genel olarak, öğrencilerin 18’i (%90), teknolojik araçların başarıyı artıracaklarını belirtmişlerdir. Daha iyi anlayacaklarını ve sınavlarda başarılı olacaklarını söyleyen öğrenci sayısı ise sekizdir.

Tablo 6. Öğrencilerin “Soru 5”e Verdiği Cevaplar

Soru 5. Sizce teknolojik araçlar, fen bilimleri dersine olan ilgiyi artırır mı? Nedenleriyle açıklar mısınız?			
Kodlar	Öğrenciler	f	%
Konuyu anladığımız için ilginiz daha yoğun olur	Ö1-2, 4, 12-14, 17-18	8	40
Bazı konularda artırır	Ö6-7, 9	3	15
Dikkat çekici olduğu için artırır	Ö5, 11, 20	3	15
Dersi eğlenceli hale getirdiği için artırır	Ö15, 19	2	10
Teknolojiye düşkün olduğumuz için artırır	Ö8, 16	2	10
Görseller sayesinde sıkıcı olmadığı için artırır	Ö10	1	5
Konuyu somutlaştırdığı için artırır	Ö3	1	5

Tablo 6’ya göre, öğrencilerin %85’i teknolojik araçların fen bilimleri dersine olan ilgiyi artırdığını; %15’i de bazı konularda artırdığını ifade etmişlerdir. Konuları daha iyi anladığını ifade eden öğrencilerin oranı %40’tır. Ö4 kodlu öğrenci, “Evet artırır. Hocanın konuyu anlatıp geçmesi sıkıcı olurdu, teknoloji kullanarak deney yapınca ilgi çekici oluyor” ifadelerini kullanırken, Ö3 kodlu öğrenci de benzer şekilde, “Artırır. Deneyler sayesinde daha iyi anlarız, çünkü soyut olan konular somutlaşıyor” cevabını vermiştir.

Tablo 7. Öğrencilerin “Soru 6”ya Verdiği Cevaplar

Soru 6. Sizce Fen Bilimleri dersinde, bir konuyu anlatmak isterseniz hangi teknolojik araçları kullanırdınız? Detaylıca açıklar mısınız?			
Kodlar	Öğrenciler	f	%
Akıllı tahta	Ö1-7, 9-13, 17, 19-20	15	75
Bilgisayar	Ö1, 4, 8, 14	4	20
Kaldıraç	Ö4, 16	2	10
Mikroskop	Ö2, 15	2	10
Dinamometre	Ö14	1	5
Maketler, Deney malzemeleri	Ö18	1	5

Tablo 7’ye göre öğrencilerin verdikleri cevaplar, 15 öğrenci “Akıllı tahta”, dört öğrenci “Bilgisayar”, iki öğrenci “Kaldıraç”, iki öğrenci “Mikroskop”, bir öğrenci “Dinamometre”, “Maketler, Deney malzemeleri” cevaplarını verdiği görülmektedir. En fazla oranla (%75) “Akıllı

tahta kullanırdım” cevabını veren öğrenci sayısı 15’tir. Ancak öğrenciler, bu teknolojik araçları neden kullanmak istediklerini açıklamamışlardır.

Tablo 8. Öğrencilerin “Soru 7”ye Verdiği Cevaplar

Soru 7. Sizce, Fen Bilimleri derslerinde teknolojik araç ve yöntemlerin kullanımı, konulara göre farklılık gösterir mi? Nedenleriyle açıklar mısınız?			
Kodlar	Öğrenciler	f	%
Farklı konularda farklı anlatım şekilleri olduğu için farklılık gösterir	Ö1-7, 9-10, 12-13, 15-20	16	80
Her şey aynı olduğu için farklılık göstermez	Ö8, 14, 19	3	15
Bilmiyorum	Ö11	1	5

Tablo 8’e göre öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde, “Hayır, farklılık göstermez” cevabını verenlerin sayısı üç, “Bilmiyorum” cevabını verenlerin ise sayısı bir iken, “Evet, farklılık gösterir” cevabını veren öğrenci sayısı 16 olmuştur. Ö3 kodlu öğrenci, “Evet gösterir, bir konu özet ile anlatırken bir konunun deney ile anlatılır. Başka bir konu akıllı tahta ile anlatılırken bir diğer konuyu öğretmen kendisi anlatır” ifadelerini, Ö17 kodlu öğrenci “Evet gösterir, her konunun farklı anlatım şekli vardır. Akıllı tahta hep kullanılır ama mikroskop kullanımı başka konuda olur. Akıllı tahtada mikroskopu sadece gösterebilirsin” ifadelerini kullanmıştır. Benzer şekilde Ö18 kodlu öğrenci, “Evet gösterir, mikroplar mikroskopla, gezegenler akıllı tahta ile DNA ise maketle öğretilmelidir” demiştir. “Hayır” cevabını veren üç öğrenci “Aynı anda bilgisayar ve akıllı tahtada her şeyin olduğunu, bilgisayar ya da akıllı tahta ile bütün konuların anlatılabileceğini” ifade etmiştir.

Tablo 9. Öğrencilerin “Soru 8”e verdiği cevaplar

Soru 8. Fen Bilimleri dersinde kalıcı ya da daha iyi öğrenmenin gerçekleşmesi için sizce neler yapılabilir? Detaylarıyla açıklar mısınız?			
Kodlar	Öğrenciler	f	%
Daha fazla deney ve uygulamalı dersler yapılabilir	Ö1-6, 10, 12-14, 18-19	12	60
Dikkat çekici afiş ve kartonlar koridor ve sınıflara asılabilir	Ö9, 15, 20	3	15
Hocalar daha şefkatli olabilir	Ö7, 11, 13	3	15
Akılda kalıcı etkinlikler ve daha çok teknolojik araç kullanılabilir	Ö8, 17	2	10
Bilgi yarışmaları yapılabilir	Ö16	1	5

Tablo 9’a bakıldığında 12 öğrenciden “Daha fazla deney ve uygulamalı dersler yapılabilir” , üç öğrenciden “Dikkat çekici afiş ve kartonlar koridor ve sınıflara asılabilir” , iki öğrenciden “Akılda kalıcı etkinlikler ve daha çok teknolojik araç kullanılabilir” ve bir öğrenciden “Bilgi yarışmaları yapılabilir” cevapları alındığı görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin üçü öğretmenlerden şefkat beklentisi içindedirler.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Öğrencilerle yapılan mülakatta sorulan “Teknolojik araç dediğimizde aklınıza neler geliyor? Örnekler verir misiniz?” sorusuna verilen cevaplar, çevrelerinde gördükleri teknolojik araçlar olmuştur. Bu da çocukların daha çok kendi çevrelerinden çıkamadıklarını gösterebilir. Ayrıca izledikleri ya da ilgilerini çeken görseller daha çok gün içinde kullanılan teknolojik araçları barındırdığı da söylenebilir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan frekansı en yüksek olanlar, telefon, televizyon, bilgisayar ve tablet olmuştur. Günümüzde çoğu insanda telefon olması ve her evde televizyonun bulunması bu cevapta etkin rol oynamış olabilir. Gelişen teknoloji sayesinde, çocukların bilgisayar düşkünlüğü de bu cevabı etkilemiş olabilir. Ancak bilgisayar tablet cevabının bu kadar çok olmasına karşın, sadece çevrelerindeki teknolojik araçları söylemiş olmaları bilgisayarı ve tableti oyun ya da eğlence için kullandıkları sonucunu çıkarabilir. Ailelerin teknolojiyi kullanmada eğitim eksikliğinin olması ve bunun sonucunda öğrencinin eğitimden çok eğlenceye yönelmesinden kaynaklanabilir (Aksaçlıoğlu ve Yılmaz, 2007). Buna karşın, öğrencilerin “Sizce teknolojik araçlar olmasaydı neler olabilirdi?” sorusuna verdikleri cevaplara bakıldığında hayatımızı kolaylaştıran teknolojik araçların öneminin, öğrenciler tarafından kavranmış olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Öğrencilerin “Öğretmeniniz, fen bilimleri derslerinde teknolojik araçlardan yararlanıyor mu? Ne gibi araçlar kullanıyor? Örneklendirir misiniz?” sorusuna verdikleri cevaplarda 19 öğrenci

yararlanıyor derken bir öğrenci yararlanmadığını dile getirmiştir. Mülakata katılan öğrencilerin gruplandırıldığı göz önüne alınırsa hayır cevabını veren öğrenci için akıllı tahtanın her derste kullanılması artık ilgisini çekmemiş ve sıradan bir araç haline gelmiş olabileceğinden, akıllı tahtayı sıradan bulduğu düşünülebilir. Diğer katılımcılar öğretmenlerinin teknolojik araçlardan faydalandığını cevap olarak verdiği de dikkate alınır, öğretmenlerin derslerin işlenişinde teknolojik araçları kullandığı sonucunu doğrular. “Öğretmeninizin fen bilimleri dersini teknolojik araçlar kullanarak anlatması, sizin dersi anlamanız ve konuyu öğrenmeniz açısından yararlı mıdır? Ne gibi yararları vardır? Açıklar mısınız?” opsiyonlu sorusuna öğrenciler, “Daha iyi öğrendiğimiz için yararlıdır”, “Konular akılda kalıcı olduğu için yararlıdır”, “Örnekler verdiği için yararlıdır”, “İlgi çekici olduğu için yararlıdır” cevaplarını vermişken; “Hayır, yararlı değildir” diyen bir öğrenci gerekçesini, “Cansız olduğu için” şeklinde belirtmiştir. Buradan çıkan sonuca göre öğrencilerin tamamına yakını teknolojik araçların ders içerisinde kullanımını faydalı bulmuştur. Yapılan araştırma sonuçlarından elde edilen bulgular da teknoloji kullanımının başarıya olumlu yönde etki ettiği görülmektedir (Akpınar ve diğerleri, 2002; Güven ve Sülün, 2012; Ültay ve Uludüz, 2016).

Öğrencilere sorulan “Sizce, fen bilimleri dersinde kullanılan teknolojik araçlar ile fen bilimleri başarısı arasında bir ilişki var mıdır? Detaylıca açıkla mısınız?” sorusuna öğrencilerin %90’ı ilişkinin olduğunu belirtmişlerdir. %5’i ise öğretmenin anlatmasının yeterli olacağını düşünmektedir. Buna göre öğrenciler, teknoloji kullanımının, ders başarısında etkili olacağını düşündükleri sonucuna ulaşmıştır. Fidan (2008)’a göre ilköğretimde araç gereç kullanmak, dersi daha verimli hale getirmekte, öğretmen ve de öğrenciye oldukça faydalı olmaktadır.

Öğrencilere sorulan “Sizce teknolojik araçlar, fen bilimleri dersine olan ilgiyi artırır mı? Nedenleriyle açıkla mısınız?” sorusuna öğrencilerin tamamı, artırır cevabını vermişlerdir. Bu sonuca göre teknoloji kullanımı derse ilgiyi artırır diyebiliriz. Yapılan çalışmalarda bu sonucu destekler nitelikte olup, ders başarısını ve ilgiyi artırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır (Akpınar ve diğerleri, 2002; Fidan, 2008).

“Fen bilimleri dersinde, bir konuyu anlatmak isteseyiz hangi teknolojik araçları kullanırdınız? Detaylıca açıkla mısınız?” sorusuna öğrencilerin %75’i akıllı tahta ve %20’si bilgisayar cevabını vermiştir. Öğrencilerin akıllı tahta cevabını vermelerinde en önemli etken dersin akıllı tahta ile işleniyor olması olabilir. Ayrıca daha önce verilen cevaplarda akıllı tahtanın ilgi çekici olduğu ve daha iyi öğrettiği gibi cevaplar dikkat çekicidir. Öğrencilerin bu düşünceleri akıllı tahtanın kullanımının iyi olacağı sonucuna varmalarına sebep olmuş olabilir. Akıllı tahta kullanma ile ilgili olarak çıkan sonuç, Özenç ve Özmen (2014)’in çalışmaları ile paralellik göstermektedir.

“Fen bilimleri dersinde konulara göre kullanılan teknolojik araçlar ve yöntemler farklılık gösterir mi? Nedenleriyle açıkla mısınız?” sorusuna bakıldığında, öğrencilerin %80’i farklılık göstereceğini, %15’i ise farklılık göstermeyeceğini belirtmişlerdir. Nedenini açıkladıklarında, öğrencilerin %80’inin “Konular farklı anlatımları da farklı olur”, %15’inin ise “Her şey aynı” cevaplarını verdiğini görüyoruz. Buradan yola çıkarak, öğrencilerin konularına göre dersleri çeşitli teknolojik araç ve yöntemlerle işlemek istedikleri sonucuna varılabilir. Örneğin Ö17 kodlu öğrenci, “Her konunun farklı anlatım şekli vardır. Akıllı tahta hep kullanılır ama mikroskop kullanma başka konuda olur. Akıllı tahtada mikroskopu sadece gösterebilirsin” cevabını vermiştir. Nitekim, konuların anlatımının farklı araç gereçlerle sağlanması öğrenciyi derse motive edecektir (Fidan, 2008; Higgins ve diğerleri, 2005; Ültay, 2015).

“Fen bilimleri dersinde kalıcı ya da daha iyi öğrenmenin gerçekleşmesi için sizce neler yapılabilir? Detaylarıyla açıkla mısınız?” sorusuna verilen cevaplara bakıldığında, öğrencilerin çoğunun farklı önerilerde bulunduğu söylenebilirken, dikkate değer bir oranla %60’lık bir kısım, daha fazla deney ve uygulamalı dersler yapılabileceğinden bahsetmiştir. Güneş ve diğerleri (2013) yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin laboratuvar ortamında ve deneylerle dersleri daha iyi öğreneceğine dair sonuca ulaşmışlardır.

5. ÖNERİLER

1. Bu çalışmada ortaya çıkan sonuçlardan biri olan, öğrencilerin sadece çevrelerinde gördükleri teknolojik araçlara örnekler vermesi üzerine, konuların içerisine daha farklı araçların tanıtımının yapıldığı etkinlikler konulabilir. Bu da öğrencilerin zihinlerinde çeşitliliği sağlayabilir.
2. İki öğrenci, teknolojinin yüzünden sosyal ilişkilerin zarar gördüğünü belirtmişlerdir. Bu bakımdan, teknolojinin insan ilişkilerine verdiği zararların araştırılmasına yönelik çalışmalar faydalı olabilir.
3. Laboratuvar uygulamaları ile işlenen dersler daha ilgi çekici olmakta ve öğrencinin motivasyonunu yüksek tuttuğu düşünülmektedir. Birçok okulda laboratuvarların olmasına karşın derslerin sadece akıllı tahtalardan işlenmesi öğrencinin ilgisini dağıtabilir. Bu bakımdan, Fen Bilimleri derslerinin daha çok laboratuvar ortamında, deneylerle uygulama destekli yapılması için gerekli fiziki alt yapı hazırlanmalıdır.
4. Öğrencilerin öğrenme amacı dışında, tablet, telefon ve bilgisayar gibi teknolojik cihazlarla gereğinden fazla vakit geçirdiği ve bu yolla sosyal yaşamdan uzaklaştıkları düşünüldüğünde, Fen Bilimleri derslerinde canlandırma (drama) gibi farklı yöntem ve teknikler kullanılmalıdır. Öğrencinin yaparak yaşayarak ve eğlenerek öğrenmesi derse olan ilgiyi arttıracakı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Akpınar, E., Aktamış, H. & Ergin, Ö. (2002). Fen bilgisi dersinde eğitim teknolojileri kullanılmasına ilişkin öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(1), 93-100.
- Aksaçlıoğlu, A. G. & Yılmaz, B. (2007). Öğrencilerin televizyon izlemeleri ve bilgisayar kullanmalarının okuma alışkanlıkları üzerine etkisi. *Türk Kütüphaneciliği*, 21(1), 3-28.
- Aktepe, V. & Aktepe, L. (2009). Fen ve teknoloji öğretiminde kullanılan öğretim yöntemlerine ilişkin öğrenci görüşleri: kırşehir bilsen örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 69-80.
- Altın, H. M. & Kalelioğlu, F. (2015). FATİH Projesi ile ilgili öğrenci ve öğretmen görüşleri. *Başkent Üniversitesi*, 2(1), 89-105.
- Aycan, Ş. & Yumuşak, A. (2002). Fen bilgisi eğitiminde bilgisayar destekli çalışmanın faydaları; Demirci (Manisa)'de bir örnek. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16, 197-204.
- Balkaş, R. S. & Barış, F. M. (2015). Etkileşimli akıllı tahta kullanımının öğretmen rollerine, sınıf içi etkileşime ve öğrenci motivasyonuna etkisi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(8), 206-222.
- Bilici, A. (2011). Öğretmenlerin bilişim teknolojileri cihazlarının eğitsel bağlamda kullanımına ve eğitimde FATİH projesine yönelik görüşleri: Sincan il genel meclisi ilköğretim okulu örneği. *International Computer & Instructional Technologies Symposium*, Bildiriler Kitabı, s. 22-24, Elazığ.
- Bozdoğan, A. E. & Yalçın, N. (2004). İlköğretim fen bilgisi derslerindeki deneylerin yapılma sıklığı ve fizik deneylerinde karşılaşılan sorunlar. *G.Ü. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(5), 59-70.
- Bulut, İ. & Koçoğlu, E. (2012). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin akıllı tahta kullanımına ilişkin görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 242-258.
- Buzatu, A. (2011). Smart board the modality for increasing the quality of physics lessons. *The 7th International Scientific Conference e-Learning and Software for Education*, Proceeding Book, pp. 28-29, Bucharest.

- Christensen, L. B., Johnson, R. B. & Turner, L. A. (2015). *Araştırma yöntemleri: Desen ve analiz* (çev. A. Alpay), Anı Yayıncılık, Ankara.
- Çakıroğlu, U., Akkan, Y. & Guven, B. (2012). Analyzing the effect of web-based instruction applications to school culture within technology integration. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 12(2), 1043-1048.
- Çepni, S. (2005). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*, 2. Baskı, Celepler Matbaacılık, Trabzon.
- Erkan, H. (1993). *Bilgi Toplumu ve Ekonomik Gelişme*, Türkiye İş Bankası Yayınları, Ankara.
- Eryılmaz, S. & Salman, Ş. (2014). An inquisition upon expectations of intervening teachers and students within the context of FATİH project and perceptions to usage of information technology. *Journal of Education and Practice*, 5(12), 24-35.
- Fidan, N. K. (2008). İlköğretimde araç gereç kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim*, 1(1), 48-61.
- Gillen, J., Littleton, K., Twiner, A., Staarman, J. K. & Mercer, N. (2007). Using the interactive whiteboard to resource continuity and support multimodal teaching in a primary science classroom. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(4), 348-358.
- Gros, B. (2016). The design of smart educational environments. *Smart Learning Environments*, 3(1), 1-11.
- Gül, Ş. (2016). Yaşam temelli öğretim modeliyle “fotosentez” konusunun öğretimi: REACT stratejine dayalı bir uygulama. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(2), 21-45.
- Güneş, M. H., Şener Dilek, N., Topal, N. & Can, N. (2013). Fen ve teknolojileri dersinde laboratuvar kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci görüşleri, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 1-11.
- Gürol, M. (2003). Aktif öğrenmeyi temel alan oluşturmacı öğrenme tasarımının uygulanması ve başarıya etkisi. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7, 169-179.
- Gürbüz, S. & Şahin, F. (2014). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*, 2. Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Güven, G. & Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1, 68-79.
- Higgins, S., Falzon, C., Hall, I., Moseley, D., Smith, F., Smith, H. & Wall, K. (2005). Embedding ICT in the literacy and numeracy strategies. *University of Newcastle, upon Tyne, Newcastle*, 1-73.
- Holmes, K. (2009). Planning to teach with digital tools: Introducing the interactive whiteboard to pre-service secondary mathematics teachers. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(3), 351-365.
- Jang, S. J. & Tsai, M. F. (2012). Reasons for using or not using interactive whiteboards: Perspectives of Taiwanese elementary mathematics and science teachers. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(8), 1451-1465.
- Johnson, D., Johnson, R. & Stanne, M. (1985). Effects of cooperative, competitive, and individualistic goal structures on computer-assisted instruction. *Journal of Educational Psychology*, 77, 668-677.
- Kayaduman, H., Sarıkaya, M. & Seferoğlu, S. S. (2011). Eğitimde FATİH projesinin öğretmenlerin yeterlilik durumları açısından incelenmesi. *XIII. Akademik Bilişim Konferansı*, Bildiriler Kitabı, s. 123-129, Malatya.

- Kibos, K. J. (2002). Impact of a computer-based physics instruction program on pupils' understanding of measurement concepts and methods associated with school science. *Journal of Science Education and Technology*, 11(2), 193-198.
- Lai, H. J. (2010). Secondary school teachers' perceptions of interactive whiteboard training workshops: A case study from Taiwan. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(4), 511-522.
- MEB, (2000). *İlköğretim Fen Bilgisi Dersi (4,5,6,7,8. sınıf) Öğretim Programı*, Talim Terbiye Kurulu, Ankara.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. 2nd Edition, California: Sage Publications, Inc.
- Öğüt, A. (2001). *Bilgi Çağında Yönetim*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Özçağlayan, M. (1998). *Yeni İletişim Teknolojileri ve Değişim*, Alfa Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.
- Özenç, E. & Özmen, Z. (2014). Akıllı tahtayla işlenen fen ve teknoloji dersinin öğrencilerin başarısına ve derse karşı tutumlarına etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 182, 137-152.
- Özmen, H. (2008). The influence of computer-assisted instruction on students' conceptual understanding of chemical bonding and attitude toward chemistry: A case for Turkey. *Computers & Education*, 51(1), 423-438.
- Öztan, A. C. (2012). *Fen ve teknoloji öğretiminde akıllı tahta kullanımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Sarıhan, H. İ. (1998). *Rekabette Başarının Yolu: Teknoloji Yönetimi*, Desnet Yayınları, İstanbul.
- Sarrab, M., Elgamel, L. & Aldabbas, H. (2012). Mobile learning (m-learning) and educational environments. *International Journal of Distributed and Parallel Systems*, 3(4), 31-38.
- Smith, B. K. & Blankinship, E. (2000). Justifying imagery: Multimedia support for learning through explanation. *IBM Systems Journal*, 39(3.4), 179-767.
- Smith, H. J., Higgins, S., Wall, K. & Miller, J. (2005). Interactive whiteboards: Boon or bandwagon? A critical review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21, 91-101.
- 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.
- Traynor, L. P. (2003). Effects of computer-assisted-instruction on different learners. *Journal of Instructional Psychology*, 30(2), 137-143.
- Trucano, M. (2013). Big educational laptop and tablet projects. Ten countries to learn from, Worldbank Edutech. 12 Nisan 2016 tarihinde <http://blogs.worldbank.org/edutech/big-educational-laptop-and-tablet-projects-ten-countries> adresinden erişildi.
- URL-1, (2019). <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/about.html> 20.12.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Ültay, E. (2012). Implementing REACT strategy in a context-based physics class: Impulse and momentum example. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 4(1), 233-240.
- Ültay, E. & Uludüz, Ş. M. (2016). Fen bilimleri dersi kapsamında teknoloji uygulamaları ve tasarımına ilişkin sınıf öğretmenlerinin görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 512-535.

Ültay, E., Ültay, N. & Dönmez Usta, N. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının “basit elektrik devreleri” konusunda 5E modeli ve REACT stratejisine uygun hazırladıkları ders planlarının incelenmesi. *Kastamonu Education Journal*, 26(3), 855-864.

Ültay, N. (2015). The effect of concept cartoons embedded within context-based chemistry: Chemical bonding. *Journal of Baltic Science Education*, 14(1), 96-108.

Vasseur, F. (1993). *Geleceğin Medyaları*, (Çev. Galip Üstün), İletişim Yayınları, İstanbul.

Wakil, K., Qaisar, N. & Mohammed, C. (2017). Enriching classrooms with technology in the basic schools. *European Journal of Open Education and E-learning Studies*, 2(1), 99-108.

Winn, W. (2002). Current trends in educational technology research: The study of learning environments. *Educational Psychology Review*, 14(3), 331-350.

Yenice, N. (2003). bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin fen ve bilgisayar tutumlarına etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(1), 79-85.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemi*, 8. Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Yiğit, N. (2004). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli uygulamaların başarıya etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 161, 101-107.