

## Fen ve Teknoloji Dersinde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrenci Başarısına ve Dersin İşlenişine Yönelik Tutuma Etkisi (\*)

Gönül SAKIZ (\*\*) - Bülent ÖZDEN (\*\*\*)  
Dursun AKSU (\*\*\*\*) - Özgür ŞİMŞEK (\*\*\*\*\*)

**Öz:** Bu araştırmanın amacı Fen ve Teknoloji dersinde akıllı tahta kullanımının öğrenci başarısı ve tutumlarına etkisini incelemektir. Araştırmanın çalışma grubunu İstanbul ili Kadıköy ilçesinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı iki ilkokulun dört dördüncü sınıfında öğrenim gören 78 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada ölçümler kontrol gruplu ön test ve son test deneme modeline göre desenlenmiştir. Çalışma grupları iki deney grubu (DG) ve iki kontrol grubu (KG) olarak düzenlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin akıllı tahtaya karşı ilgi ve tutumlarını değerlendirebilmek için Likert-tipi maddeler ve açık uçlu sorular içeren bir anket uygulanmıştır. Öğretim uygulamaları dört öğretmen adayı tarafından Gezeğimiz Dünya ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, deney gruplarında yer alan öğrencilerin ders temasına ilişkin başarılarının kontrol gruplarına göre anlamlı düzeyde arttığını göstermektedir. Öğrenciler arasında cinsiyete bağlı bir farklılaşma tespit edilememiştir. Ayrıca, araştırmanın önemli bir bulgusu, akıllı tahta uygulamaları sonrasında ikinci deney grubunda yer alan öğrencilerin birinci deney grubunda yer alan öğrencilere göre başarı düzeylerinde anlamlı düzeyde bir artış meydana gelmesidir. Bu bulgu, her ne kadar yapılan araştırmada öğretmen değişkeni akademik başarı, teknoloji kullanımı ve tutumlar açısından kontrol edilmeye çalışılsa da halen öğretmen faktörünün sonuçları etkileyebilecek önemli bir bağımsız değişken olarak ortaya çıkabileceğini göstermektedir. Elde edilen bu sonuç, eğitim teknolojilerinin etkin bir şekilde öğrenme ortamlarına entegre edilmesinde öğretmen faktörünün öneminin ihmal edilmemesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Fen ve Teknoloji dersi, akıllı tahta, ilkokul, akademik başarı

### The Effect of the Use of Interactive Whiteboard on Students' Achievement and Attitude Toward Instruction in Science and Technology Classrooms

**Abstract:** The purpose of this study was to examine the effects of the use of the interactive whiteboard technology in Science and Technology course on elementary school students' achievement and attitudes. Participants were fourth-grade students attending to two public

- \*) Bu araştırma Marmara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (BAPKO) tarafından sağlanan destekle gerçekleştirilmiştir. Proje No: EGT-I-300409-0134. Araştırmanın bir bölümü XIII. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu'nda (29-31 Mayıs 2014, Kütahya) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.
- \*\*) Dr., Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği A.B.D., Göztepe, Kadıköy, İstanbul, (e-posta: gonul.sakiz@marmara.edu.tr)
- \*\*\*) Dr., Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği A.B.D., Göztepe, Kadıköy, İstanbul, (e-posta: bulent.ozden@marmara.edu.tr)
- \*\*\*\*) Dr., Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Hendek, Sakarya., (e-posta: aksu@sakarya.edu.tr)
- \*\*\*\*\*) Dr., Milli Eğitim Bakanlığı, İstanbul, (e-posta: ozgursimsek73@hotmail.com)

elementary schools located in the district of Kadıköy in Istanbul. In the current study, research groups were designed as two experimental groups (EG) and two control groups (CG). In addition, a survey containing both Likert-type items and open-ended questions was applied to measure students' interest in and attitude toward interactive whiteboards. The applications were carried out by four preservice teachers in the science lesson unit of Our Planet Earth. Findings showed that students in the experimental groups scored significantly higher in achievement test compared to students in the control groups. No gender effect was detected between the students of any group. Another important finding of the study is that the students in the second experimental group scored statistically significantly higher in achievement test than the students in the first experimental group after the applications. This finding suggests that even though the teacher factor was controlled by considering participating preservice teachers' academic success, technology use and attitude, teacher effect might still be a crucial independent factor affecting the outcomes. This outcome reveals that the importance of teacher factor should not be avoided in the effective integration of educational technologies into educational contexts.

**Keywords:** Science and Technology course, interactive whiteboard, elementary education, academic achievement

## Giriş

Son yıllarda, Fen ve Teknoloji derslerinde öğretimi zenginleştirmek ve öğrencilerin daha etkili öğrenmesine olanak sağlamak amacıyla eğitim teknolojilerinden yararlanılması gerekliliğine ilişkin araştırmalar artmıştır. Doğayı ve doğa olaylarını açıklarken; kavram, ilke ve yasa gibi soyut kavramların sıkça kullanıldığı Fen ve Teknoloji derslerinde eğitsel yazılımların kullanılması ve böylece soyut kavramların görseller ile aktarılması öğretimi zenginleştirmektedir (Yiğit, 2005). İlköğretim seviyesinde deneylerin birçoğu laboratuvar ortamlarında gerçekleştirilebilecekken, öğrencilerin laboratuvar araç gereçlerini yeteri kadar tanımamaları ve öğretmenlerin bu araç gereçlerin kullanımına izin vermemesi, güvenlik sorunları öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkileri tam yapılandıramamalarına ve akademik başarılarının düşük olmasına neden olmaktadır (Başdaş, Kirişcioğlu ve Oluk, 2006). Bu nedenle, öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri konuları ve kavramlar arasındaki ilişkileri anlamaları için, teknoloji destekli eğitimin etkili ve destekleyici bir yöntem olduğu düşünülmektedir (Çömek, 2003).

Öğrenme sürecinde teknolojiden yararlanma öğrencilere daha zengin öğrenme ortamlarının hazırlanmasına katkı sağlamaktadır (İşman, Baytekin, Balkan, Horzum ve Kıyıcı, 2002). Öğrencilerin konuya ve derse karşı ilgilerinin ve motivasyonlarının artmasına ve konuya ilişkin önceki bilgilerini hatırlamalarına yardımcı olduğu gibi sunulan bilgiler teknoloji yardımıyla sadeleştirilebilmekte ve öğrencilerin somut öğrenme yaşantılarıyla öğrenmelerine fırsat vermektedir (İşman ve diğerleri, 2002). Bu eğitim teknolojilerinden en çok öne çıkanlardan biri son yıllarda kullanımı artan ve yabancı literatürde *interactive whiteboard*, *smartboard* veya *electronic board* (Becta, 2004; Kennewell, 2006), ülkemizde ise *etkileşimli tahta*, *akıllı tahta* veya *elektronik tahta* olarak adlandırılan teknolojidir (Akçayır, 2011; Derviş, 2009; Tataroğlu, 2009).

Akıllı tahta, bir program altyapısı ile çalışan sanal bir uygulamadır. Kalemin her hareketi bilgisayardaki programla projeksiyon cihazına aktarılır. Böylece tahtada görüntüsü oluşur. Akıllı tahtada kullanılan bilgileri güncellemek yazılı materyalleri güncellemekten daha kolay ve hızlıdır. Bu nedenle kitapların yerini sanal uygulamalara bırakması beklenmektedir (Minor, Bracken, Geisel ve Unger, 2006).

Akıllı tahta kullanımı, öğrencilerin etkileşimli uygulamalar yapmasına olanak sağlayarak yeni bilgileri keşfetmelerine yardımcı olmakta ve öğrencilerin yaşına, öğrenme stillerine ve diğer niteliklerine göre farklı etkinlikler sunulmasına imkân verdiğinden öğrencilerin konuya ilişkin dikkat, ilgi ve motivasyonunu arttırmaktadır (Kennewel, 2006; Shenton ve Pagett, 2007). Akıllı tahta uygulamaları, soyut kavram ve bilgilerin anlaşılmasını kolaylaştırmakta; ders esnasında tahtaya yazılan, çizilen ve gösterilen bütün uygulamaların kaydedilmesi yoluyla gerektiğinde yeniden kullanılma ve paylaşılma imkânı sunmakta ve böylece öğretmen istediği zaman daha önceki içeriğe kolayca erişebilmektedir (Adıgüzel, Gürbulak ve Sarıçayır, 2011). Ayrıca akıllı tahta kullanımı öğretmene, dersin işleniş sırasında, hızlı ve yerinden müdahalede bulunma imkânı vererek dersin işleniş hızını da artırmakta ve öğretmenin hem süreç içerisinde hem de süreç sonunda ölçme ve değerlendirmeleri daha kolay, hızlı ve çeşitlendirerek yapabilmesine imkân sağlamaktadır (Adıgüzel ve diğerleri, 2011).

Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de yapılan araştırmalarda farklı gelişimsel dönemlerde ve farklı derslerde akıllı tahtanın öğrencilerin başarısı, derse karşı olan tutum ve motivasyonları üzerinde olumlu etkileri tespit edilmiştir (Akçayır, 2011; Akdemir, 2009; Ateş, 2010; Demirli ve Türel, 2012; Ekici, 2008; Kaya ve Aydın, 2011; Kırbağ-Zengin, Kırılmazkaya ve Keçeci, 2011; Sözcü ve İpek, 2012; Şad ve Özhan, 2012; Yorgancı ve Terzioğlu, 2013; Tataroğlu, 2009; Tercan, 2012). Diğer taraftan, eğitim teknolojilerinin kullanımı ve cinsiyet arasında çoğunlukla bir ilişki saptanamamıştır (Bain ve Rice, 2006; Öztan, 2012; Solak, 2012; Volman, van Eck., Heemskerk ve Kuiper, 2005; Yenice, 2003).

### **Araştırmanın Amacı**

Akıllı tahta kullanımına yönelik araştırmalar gün geçtikçe artmakla birlikte ilköğrencileri üzerindeki etkileri üzerine yapılan araştırmalar halen oldukça sınırlıdır. Bu nedenle, bu araştırmada akıllı tahta kullanımının ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi başarısı ve tutumlarına etkisini incelemek amaçlanmıştır. Araştırmanın hipotezleri şunlardır:

- 1- İlköğretim dördüncü sınıf Fen ve Teknoloji dersinde akıllı tahta uygulamaları yapılan deney grupları ile akıllı tahta uygulanmayan kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin;
  - a. başarı düzeyleri arasında deney grupları lehine anlamlı bir fark vardır.
  - b. başarı düzeyleri arasında cinsiyete bağlı olarak anlamlı bir farklılaşma yoktur.

2- Akıllı tahta uygulamaları yapılan iki deney grubu arasında başarı düzeyleri yönünden bir farklılaşma bulunmamaktadır.

Ayrıca sunulan hipotezlere ek olarak, yapılan araştırmada “Uygulama sonrasında deney gruplarında yer alan öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi ve akıllı tahta kullanımına yönelik tutumları nasıldır?” sorusuna da yanıt aranmıştır.

## **Yöntem**

### **Araştırmanın Modeli**

Fen ve teknoloji dersinde akıllı tahta kullanımının ilköğrencilerinin başarıları ve tutumlarına etkisini incelemek amacıyla ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu modelde, yansız atama ile oluşturulmuş iki grup yer almaktadır. Bu gruplardan biri deney, öteki kontrol grubu olarak kullanılır. Her iki grup için de deney öncesi ve deney sonrası ölçmeler yapılır (Karasar, 2012). Bu araştırmada iki deney grubu ve iki kontrol grubu oluşturulmuştur.

### **Çalışma Grubu**

Araştırma, İstanbul ili Kadıköy ilçesinde yer alan iki ilköğretim okulunun dört dördüncü sınıfında 2010-2011 eğitim-öğretim yılı Bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Kolay ulaşılabılır örnekleme yöntemi ile seçilen bu okullarda, ikişer deney ve ikişer kontrol grubu rastlantısal olarak belirlenmiştir. Seçilen okulların ikisinde de akıllı tahta bulunmamasına dikkat edilmiştir. İki deney grubunda 39 ve iki kontrol grubunda 39 olmak üzere toplam 78 öğrenci araştırmaya katılmıştır. Kontrol grubunda yer alan ilköğretim öğrencilerinin 15’i kız ve 24’ü erkek öğrencidir. Deney grubunda yer alan ilköğretim öğrencilerin 19’u kız ve 20’si erkek öğrencidir. Araştırmada kontrol grupları KG1 ve KG2 ve iki deney grupları ise DG1 ve DG2 kısaltmaları ile temsil edilmiştir.

### **Veri Toplama Araçları**

Araştırma sürecinde verileri toplamak amacıyla başarı testi ve *Akıllı Tahta İlgi ve Tutum Anketi* kullanılmıştır.

#### *Başarı Testi*

Deney ve kontrol grubunda yer alan ilköğretim öğrencilerinin araştırma kapsamında işlenen Fen ve Teknoloji dersi *Gezeganimiz Dünya* temasına ait başarı düzeylerini belirlemek amacıyla başarı testi kullanılmıştır. Bu testin hazırlanmasında Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından ders kitabı olarak onaylanan kaynaklardan derlenen 18 soru kullanılmıştır. Madde analizi sonucunda sekiz soru, Atılgan, Kan ve Doğan’ın (2009) belirttiği gibi, madde ayırt edicilik düzeyleri .19 ve altında yer aldığı için testten çıkarılmıştır. On sorudan oluşan başarı testinin son haline ait KR-20 güvenilirlik düzeyi .73 olarak tespit edilmiştir.

### *Akıllı Tahta İlgisi ve Tutum Anketi*

Deney grubunda yer alan ilköğretim öğrencilerinin uygulama sonunda akıllı tahtaya yönelik ilgi ve tutumlarını belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen *Akıllı Tahta İlgisi ve Tutum Anketi* uygulanmıştır. Ankette, katılımcı ilköğretim öğrencilerinin akıllı tahtaya yönelik ilgi ve tutumlarını belirlemek amacıyla beşli dereceleme ölçeğine sahip altı Likert türü madde ve üç tane de açık uçlu soru kullanılmıştır. Ölçekte yer alan maddeler uzman görüşüne göre geribildirimler doğrultusunda yeniden düzenlenmiştir. Ankette yer alan altı adet Likert maddenin güvenilirlik düzeyi .93 olarak tespit edilmiştir. Örnek maddelerden biri “Fen ve Teknoloji derslerimizde akıllı tahta kullanımını çok eğlenceli buldum.” şeklindedir. Açık uçlu sorulardan biri ise “Akıllı tahta uygulamalarının Fen ve Teknoloji dersine duyduğunuz ilgiyi arttıracaklarını düşünüyor musunuz? Neden?” şeklindedir.

### **Veri Toplama Süreci**

Araştırmanın uygulama sürecine öncelikle Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalı’nda öğrenim görmekte olan öğrenciler arasından gönüllülük esasına göre dört öğretmen adayı seçilerek başlanmıştır. Uygulayıcılar tarafından yapılan testlerle<sup>1</sup>, öğretmen adaylarının dersin öğretimine yönelik yeterlik inançları ve tutumları arasında bir fark tespit edilemediğinden bu öğretmen adayları iki kişi kontrol grubu ve iki kişi deney grubu olarak atanmıştır. Bunu takiben, deney grubundaki öğretmen adaylarına araştırmacılar tarafından akıllı tahta kullanımına ilişkin kuramsal bilgilerin aktarıldığı ve akıllı tahta örnek uygulama çalışmalarının gerçekleştirildiği seminerler verilmiştir. Fen ve Teknoloji dersinde *Gezegelimiz Dünya* teması deney ve kontrol gruplarında yer alan öğretmen adaylarınca işlenecek tema olarak belirlenmiştir. Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu olarak belirlenen sınıflarda ön test uygulanarak öğrencilerin başarı durumları arasında bir farklılaşma olup olmadığı incelenmiş ve farklılaşma tespit edilmemiştir<sup>2</sup> [ $t_{(76)} = -.68$  ve  $p = .50$ ]. Uygulama 2010-2011 eğitim-öğretim yılı Bahar döneminde sekiz ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama okullarında, deney ve kontrol gruplarında yer alan ilköğrencilerine *Gezegelimiz Dünya* temasına ait *Başarı Testi* öncelikle ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca, deney grubundaki öğrencilerin uygulama sonunda akıllı tahtaya yönelik ilgi ve tutum düzeylerini belirlemek üzere *Akıllı Tahta İlgisi ve Tutum Anketi*’ne cevap vermeleri istenmiştir.

- 1) Araştırma hem öğretmen adayı hem de öğrenci boyutlu olarak gerçekleştirilmiş olmakla birlikte, bu makalede sadece öğrenci boyutu üzerinde durulmuştur.
- 2) Herbir sınıf bazında yapılan incelemelerde de deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında ön test başarı puanları açısından bir farklılaşma tespit edilmemiştir. [DG1& KG1:  $t(41) = 1.32$  ve  $p = .19$ ; DG1& KG2:  $t(36) = .44$  ve  $p = .67$ ; DG2 & KG1:  $t(38) = .36$  ve  $p = .72$ ; DG2 & KG2:  $t(33) = -.39$  ve  $p = .70$ ]

### *Deney Grubu Öğrencilerine Yönelik Öğretim Süreci*

Deney grubunda yer alan öğretmen adaylarından *Gezegelimiz Dünya* temasını akıllı tahta ile işleyecekleri içerik ve materyalleri içeren etkinlik planları hazırlamaları istenmiştir. Öğretmen adaylarınınca hazırlanan etkinlik planları hem ilgili temanın kazanımlarına hem de akıllı tahta kullanımına uygunluğu açısından araştırmacılar tarafından incelenmiş ve gerekli görülen düzeltmelerin yapılması sağlanmıştır. Deney grubunu oluşturan ilköğretim dördüncü sınıflarına akıllı tahtalar kurulmuş ve *Gezegelimiz Dünya* temasının öğretimi süresince öğretmen adaylarınınca dersler akıllı tahtadan yararlanarak işlenmiştir. Öğretmen adayları, akıllı tahtadan faydalanarak konuyu işlerken temaya uygun videolar izletme, görsel materyaller kullanma, resim çizdirme, boşluk doldurma ve eşleştirmeler yaptırma gibi etkinlikleri kullanmıştır.

### *Kontrol Grubu Öğrencilerine Yönelik Öğretim Süreci*

Kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarından *Gezegelimiz Dünya* temasını Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının öngördüğü şekilde işleyecekleri etkinlik planları hazırlamaları istenmiştir. Öğretmen adaylarınınca hazırlanan etkinlik planları ilgili temanın kazanımlarına uygunluğu açısından araştırmacılar tarafından incelenmiş ve gerekli görülen düzeltmeleri yapmaları sağlanmıştır. Kontrol grubunda yer alan öğretmen adayları *Gezegelimiz Dünya* temasını dördüncü sınıflarda işlerken tartışma, soru-cevap, drama ve istasyon gibi öğrencilerin öğrenme-öğretme sürecine aktif olarak katılabilecekleri öğretim yöntem ve tekniklerini kullanmışlar; fakat akıllı tahta uygulaması yapmamışlardır.

### **Verilerin Analizi**

Verilerin analizinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi puanlarının normallik dağılımına ilişkin Kolmogorov-Smirnov testi ve deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test başarı puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi analizleri yapılmıştır. Ayrıca t-testi analizleri öncesinde grupların homojenlik varsayımı Levene's testi ile de kontrol edilmiş ve  $p > .05$  olduğu durumlarda analize devam edilmiştir. Cinsiyete bağlı olarak, deney grupları ile kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön test ve son test başarı puanlarına ait bir değişim görülüp görülmediğine ilişkin olarak öncelikle betimsel istatistiksel analizler yapılmış ve devamında cinsiyet farklılıklarının anlamlılık düzeyini test etmek için bağımsız gruplar t-testi analizleri yapılmıştır. Grup ve cinsiyet arasındaki ilişkinin başarı testi sonuçlarına yansımalarına ilişkin analizler için MANOVA (çok değişkenli varyans analizi) kullanılmıştır. Yapılan analizlerde anlamlılık düzeyini tespit için alfa düzeyinin .05 ve altında olması belirteç olarak kabul edilmiştir. Bu analizlere ek olarak, deney grubu öğrencilerinin akıllı tahta uygulamasına ilişkin görüşlerinin irdelendiği *Akıllı Tahta İlgisi ve Tutum Anketi*'ne verdikleri cevaplara yönelik betimleyici istatistiksel analizler ve betimsel çözümlenmeye dayalı olarak elde edilen bulguların sayısallaştırılması gerçekleştirilmiştir.

### Bulgular

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin başarı testi sonuçlarının değerlendirilmesi öncesinde Kolmogorov-Smirnov testi uygulanarak öğrencilerin puanlarının her bir başarı testi uygulaması sonrasında normal bir dağılım sergileyip sergilemediği incelenmiştir. Tablo 1’de görüldüğü gibi öğrencilerin ön test ve son test başarı puanlarının hem deney hem de kontrol grubu öğrencileri için normal bir dağılım sergilediği, dağılımı olumsuz etkileyecek .05’in altında herhangi bir değere rastlanmadığı tespit edilmiştir.

**Tablo 1.** Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi puanlarının normallik dağılımına ilişkin Kolmogorov-Smirnov testi

Grup	Ön Test					Son Test				
	N	$\bar{X}$	ss	Z	p	N	$\bar{X}$	ss	Z	p
Deney Grupları	39	5.13	1.76	0.94	.34	39	7.54	1.89	1.03	.24
Kontrol Grupları	39	4.87	1.58	0.91	.38	36	5.58	1.63	0.94	.34

Akıllı tahta uygulaması sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi puanları karşılaştırıldığında Tablo 2’de görüldüğü gibi deney gruplarında yer alan öğrencilerin testteki başarılarının kontrol gruplarında yer alan öğrencilerden anlamlı biçimde deney grubu lehine farklılaştığı [ $t_{(73)} = 4.78$  ve  $p < .001$ ], deney grubu öğrencilerinin uygulamalar sonrası başarı testi ortalamalarının  $\bar{X} = 7.54$  iken (ss = 1.89), kontrol grubu öğrencilerinin ortalamalarının  $\bar{X} = 5.58$  (ss = 1.63) olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 2.** Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test başarı ortalamalarına ilişkin t-testi

Grup	Betimleyici İstatistik				Bağımsız Gruplar t-testi		
	n	$\bar{X}$	ss	$s_h$	t	sd	p
Deney Grupları	39	7.54	1.89	.30	4.78	73	< .001
Kontrol Grupları	39	5.58	1.63	.27			

Gruplararası karşılaştırmalarda ise Tablo 3’te görüldüğü gibi DG1 ve KG2 karşılaştırması dışında, diğer grupların son test sonuçlarının anlamlı biçimde farklılaştığı saptanmıştır. DG1 ve KG1 karşılaştırmasında, DG1 lehine son test sonuçlarının farklılaştığı [ $t_{(38)} = 2.76$  ve  $p = .009$ ], DG2 ve KG1 karşılaştırmasında DG1 lehine son test sonuçlarının farklılaştığı [ $t_{(35)} = 6.29$  ve  $p < .001$ ] ve DG2 ile KG2 karşılaştırıldığında, DG2 lehine son test sonuçlarının anlamlı şekilde farklılaştığı [ $t_{(33)} = 4.28$  ve  $p < .001$ ] tespit edilmiştir.

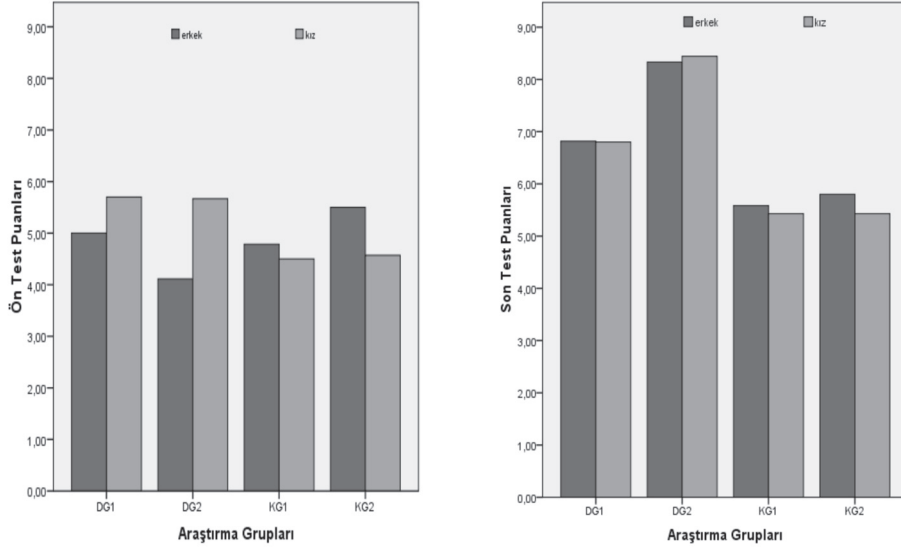
edilmiştir. Diğer taraftan, DG1 ve KG2 karşılaştırıldığında, başarı testi ortalamaları DG1 lehine daha yüksek olmakla birlikte ( $\bar{X}_{\text{Deney}} = 6.81$ ,  $ss = 1.81$  ve  $\bar{X}_{\text{Kontrol}} = 5.65$ ,  $ss = 2.12$ ), istatistiksel olarak her iki grup arasında anlamlı bir farklılaşma tespit edilememiştir [ $t_{(36)} = 1.83$  ve  $p = .08$ ].

**Tablo 3.** Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin karşılaştırmalı son test başarı puanlarına ilişkin t-testi

Grup	Betimleyici İstatistik				Bağımsız Gruplar t-testi		
	n	$\bar{X}$	ss	$s_b$	t	sd	p
DG1 & KG1	21	6.81	1.81	.39	2.76	38	.009
	19	5.53	1.07	.25			
DG1 & KG2	21	6.81	1.81	.39	1.83	36	.08
	17	5.65	2.12	.51			
DG2 & KG1	18	8.39	1.65	.39	6.29	35	< .001
	19	5.53	1.07	.25			
DG2 & KG 2	18	8.39	1.65	.39	4.28	33	< .001
	17	5.65	2.12	.51			

Deney ve kontrol gruplarında cinsiyete bağlı olarak öğrencilerin başarı puanlarında bir farklılaşma olup olmadığını tespit etmek için öncelikle betimleyici analizler kullanılarak bar grafiğinde öğrencilerin başarı puanlarının dağılımı incelenmiştir. Şekil 1'de her bir grubun sınıflara göre karşılaştırmasında ise her iki kontrol grubunda da erkeklerin kızlara nazaran, her iki deney grubunda da kızların erkeklere nazaran ön test başarı puanlarının biraz daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Son test sonrasında ise deney ve kontrol gruplarında, kız ve erkek öğrenciler arasında ön testte belirlenen farklılaşmaların dengelendiği, son test başarılarının sınıf bazında farklılaşmadığı saptanmıştır.





**Şekil 1.** Sınıflara göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test başarı testi ortalamalarının cinsiyete göre dağılımı (DG: Deney Grubu, KG: Kontrol Grubu)

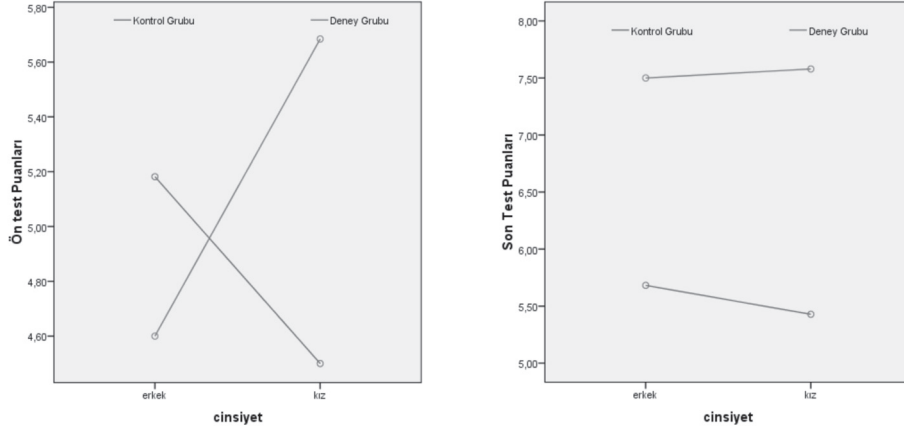
Betimsel analizleri takiben MANOVA analizi yapılarak deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin ön test ve son test başarı puanlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığı test edilmiştir. Öncelikle normal dağılım varsayımının desteklenip desteklenmediği Levene testi uygulanarak kontrol edilmiş ve ne ön test ne de son test değerlerinde normal dağılımı olumsuz etkileyecek herhangi bir bulguya rastlanmamıştır ( $F_{\text{öntest}}(3, 71) = .95$  ve  $F_{\text{sontest}}(3, 71) = .10$ ). Tablo 4’de görüldüğü üzere, grup ve cinsiyet arasındaki ilişkinin incelenmesine yönelik olarak yapılan analizler neticesinde öğrencilerin ön test başarılarının grup değişkenine göre farklılaşmadığı ( $F_{\text{öntest}}(1, 71) = .61$ ,  $p = .44$ ), son test başarı sonuçlarının grup değişkenine göre anlamlı biçimde farklılaştığı ve bu farklılaşmanın deney gruplarına lehine olduğu görülmüştür ( $F_{\text{sontest}}(1, 71) = 22.36$ ,  $p < .001$ ). Cinsiyet değişkeni açısından, öğrencilerin ne ön test ne de son test başarı durumlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir ( $F_{\text{öntest}}(1, 71) = .27$ ,  $p = .61$  ve  $F_{\text{sontest}}(1, 71) = .04$ ,  $p = .84$ ).

**Tablo 4.** Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin başarı testi puanlarının grup ve cinsiyet değişkenine göre incelenmesine yönelik MANOVA analizi

Faktör	Testler	KT	sd	$\bar{X}^2$	F	p	$\eta$
Model	Ön test	16.27 <sup>a</sup>	3	5.42	1.99	.12	0.49
	Son test	72.17 <sup>b</sup>	3	24.06	7.50	< .001	0.98
Grup	Ön test	1.65	1	1.65	0.61	.44	0.12
	Son test	71.75	1	71.75	22.36	< .001	0.99
Cinsiyet	Ön test	0.74	1	0.74	0.27	.61	0.08
	Son test	0.14	1	0.14	0.04	.84	0.06
Grup*Cinsiyet	Ön test	14.21	1	14.21	5.21	.03	0.62
	Son test	0.50	1	0.50	0.16	.69	0.07

a.  $R^2 = .08$  (Adj.  $R^2 = 0.04$ );  
b.  $R^2 = .24$  (Adj.  $R^2 = 0.21$ )

Tablo 4'te görüldüğü gibi, cinsiyet değişkeni ve gruplar arasındaki farklılıklara bakıldığında ise ön test sonuçlarına yönelik olarak grup ve cinsiyet değişkenleri arasında anlamlı bir etkileşim olduğu görülürken ( $F_{\text{öntest}}(1, 71) = 5.21, p = .03$ ), son testte bu etkileşimin ortadan kalktığı belirlenmiştir ( $F_{\text{sontest}}(1, 71) = .16, p = .69$ ). Bu etkileşimin ön testteki varlığı deney gruplarındaki kız öğrencilerin başarı ortalamalarının ön testte erkek öğrencilerden, kontrol gruplarında yer alan erkek öğrencilerin ön test başarı ortalamalarının da kontrol gruplarında yer alan kız öğrencilerden yüksek olmasından kaynaklanmaktadır (Şekil 2). Son testte kontrol ve deney gruplarında yer alan erkek ve kız öğrencilerin kendi içlerinde başarı durumları neredeyse eşitlenerek grup ve cinsiyet etkileşiminden kaynaklanan anlamlı farklılığın ortadan kalktığı görülmektedir (Şekil 2). Son testte sadece grup değişkeni önemli bir bağımsız değişken olarak kendini göstermiştir. Grup ve cinsiyet değişkenlerini bağımsız değişkenler olarak ele alan bu MANOVA modeli, öğrencilerin son test başarılarının %24'ünü açıklamıştır ( $F(3, 71) = 7.50, p < .001$ ).



**Şekil 2.** Öğrencilerin ön test ve son test başarı puanlarına göre kontrol ve deney grupları ve cinsiyet arasındaki etkileşimin incelenmesi

Araştırmada ayrıca deney gruplarında yer alan öğrencilerin ön test ve son test puanları karşılaştırılarak farklılaşma olup olmadığı incelenmiştir. Tablo 5 incelendiğinde DG1’de yer alan öğrencilerin ön test puanları bir miktar yüksek olmakla birlikte, istatistiksel açıdan ele alındığında her iki deney grubunun ön test puanlarının anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı tespit edilmiştir [ $t_{(37)} = .78$  ve  $p = .44$ ]. Diğer taraftan, deney grubu öğrencilerinin son test puanları karşılaştırıldığında, ön test puanları daha düşük olan DG2’de yer alan öğrencilerin uygulama sonrasında başarı puanlarının DG1’de bulunan öğrencilere göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı ve bu farklılaşmanın DG2’de yer alan öğrenciler lehine olduğu saptanmıştır [ $t_{(37)} = -2.83$  ve  $p = .007$ ].

**Tablo 5.** Deney grubu 1 (DG1) ve deney grubu 2 (DG2) öğrencilerinin ön test ve son test başarı puanlarına ilişkin t-testi

Başarı Puanları	Grup	Betimleyici İstatistik				Bağımsız gruplar t-testi		
		N	$\bar{X}$	ss	$s_b$	t	sd	p
Ön test	DG1	21	5.33	1.56	.34	0.78	37	.44
	DG2	18	4.89	2.00	.47			
Son test	DG1	21	6.81	1.81	.39	-2.83	37	.007
	DG2	18	8.39	1.65	.39			

Deney grubu öğrencilerinin *Akıllı Tahta İlgisi ve Tutum Anketi*’nde yer alan maddelere verdikleri cevaplar göz önünde bulundurulduğunda, akıllı tahta kullanımının her iki de-

ney grubunda da olumlu tesirler bıraktığı saptanmıştır. DG1 ve DG2’de yer alan toplam 39 öğrencinin 34’ü akıllı tahta kullanımını eğlenceli bulduklarını, 35’i uygulamalarının arttırılmasını istediklerini, 35’i bu yöntemle Fen derslerine duydukları sevginin artacağına inandıklarını, 30’u öğrendiklerini daha kolay hatırlayacaklarını düşündüklerini, 31’i başarılarının bu yolla artacağını düşündüklerini ve 33’ü ise derse aktif katılımlarının daha da artacağına inandıklarını belirtmişlerdir. Akıllı tahta kullanımının ders başarısını arttıracığı konusunda aynı düşüncede olmayan veya kararsız olan öğrencilerin sayısı DG1’de 7 öğrenci ve DG2’de ise 1 (kararsız) öğrencidir.

Akıllı tahta uygulaması sonrasında deney grubu öğrencilerinin *Akıllı Tahta İlgi ve Tutum Anketi*’nde yer alan açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar incelendiğinde ise şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır. “*Akıllı tahtanın kullanıldığı Fen ve Teknoloji dersinde kendini nasıl hissettin?*” sorusuna Tablo 6’da görüldüğü üzere DG1’de yer alan öğrenciler çoğunlukla dersi “çok eğlenceli” buldukları yönünde cevap vermişlerdir. Bunun yanında DG1 öğrencileri ise daha sıklıkla derste kendilerini “iyi hissettiklerini” ve “mutlu olduklarını” vurgulamışlardır. DG2’de, öğrenciler akıllı tahta kullanılan Fen ve Teknoloji dersini “çok eğlenceli” bulduklarını ve DG1’den farklı olarak çoğunlukla derste kendilerini “heyecanlı hissettiklerini” belirtmişlerdir. Aynı zamanda, derste kendilerini “iyi hissettiklerini” ve mutlu olduklarını” vurgulamışlardır.

**Tablo 6.** Deney grubu 1 ve deney grubu 2’de yer alan öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersinde akıllı tahta kullanımına yönelik hisleri

DENEY GRUBU 1 (DG1)		DENEY GRUBU 2 (DG2)	
<i>Öğrenci Görüşleri</i>	<i>f</i>	<i>Öğrenci Görüşleri</i>	<i>f</i>
Çok eğlenceliydi	13	Çok eğlenceliydi	10
İyi hissettim	9	Heyecanlı hissettim	10
Mutlu oldum	8	Mutlu oldum	6
Ders çok güzel geçti	5	İyi hissettim	5
Daha kolay öğrendim	4	Bilgilendirici buldum	2
Heyecanlı hissettim	2	Pek heyecanlı hissetmedim	2
Bilgilendirici buldum	1	Biraz sıkıldım	1
Biraz sıkıldım	1	Daha verimli buldum	1
Canım sıkılmadı	1	Dersten çok hoşlandım	1
Pek heyecanlı hissetmedim	1	Ders çok güzel geçti	1
Kendimi kötü hissettim	1	Bilim adamı gibi hissettim	1
Dersten çok hoşlandım	1	Beğenmedim	1
Zevk aldım	1	Akıllı tahtayı sevdim	1

Öğrenciler, “Fen ve Teknoloji dersinde akıllı tahta ile yapılan etkinliklerden en çok hangisi ya da hangileri hoşuna gitti?” sorusuna, DG1’de yer alan öğrencilerin verdikleri cevaplar arasında en çok akıllı tahta ile yapılan “resim çizme” etkinliğinin yer aldığı görülmektedir (Tablo 7). Bunun yanında öğrencilerin boşluk doldurdıkları, eşleştirme yaptıkları soru çözme etkinlikleri ve işlenen tema ile ilgili videolar çoğunlukla beğenilen etkinlikler arasında yer almıştır. DG2’de yer alan öğrenciler ise en çok tema ile ilgili izledikleri videoları beğenmişlerdir. Bunun yanında DG1’de olduğu gibi akıllı tahtada resim çizme etkinliği de çoğunlukla öğrencilerin hoşuna giden etkinlikler arasında yer almıştır. Deney gruplarında yer alan öğrencilerden bazıları ise akıllı tahta ile yapılan etkinliklerin “pek hoşlarına gitmediğini” belirtmişlerdir. Öğrenciler buna neden olarak “etkinliklerde çok fazla görselin yer almasını” ve “öğretmen tarafından etkinlikler sırasında kendilerinin tahtaya kaldırılmamalarını” yazmışlardır.

**Tablo 7.** Deney grubu 1 ve deney grubu 2’de yer alan öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersinde akıllı tahta kullanımında en çok hoşlandıkları yöntemler

DENEY GRUBU 1 (DG1)		DENEY GRUBU 2 (DG2)	
Öğrenci Görüşleri	f	Öğrenci Görüşleri	f
Resim çizme	17	Resim çizme	10
Soru çözme	5	Videolar	15
Videolar	5	Dünyanın katmanları etkinliği	5
Hepsi hoşuma gitti	4	Pek hoşuma gitmedi	4
Dünyanın katmanları etkinliği	4	Soru çözme	2
Belgesel	2		
Pek hoşuma gitmedi	2		

Üçüncü açık uçlu soru olan “Akıllı tahta uygulamalarının Fen ve Teknoloji dersine duyduğün ilgiyi arttıracakını düşünüyor musun? Neden?” sorusuna yönelik olarak ise deney gruplarında yer alan öğrencilerin çoğunluğu (n = 35) olumlu görüş bildirmişlerdir. Tablo 8’de görüldüğü üzere, her iki deney grubunda yer alan öğrenciler de çoğunlukla akıllı tahta uygulamalarının Fen ve Teknoloji dersine yönelik ilgilerini arttıracakını belirtmiş; bunun nedeni olarak ise genellikle “akıllı tahta ile derslerin eğlenceli bir şekilde işlenmesini” göstermişlerdir. Bunun yanında DG1’de yer alan öğrencilere göre “akıllı tahtanın çok bilgi öğretiyor olması” ve “akıllı tahtayı seviyor olmaları” ve DG2’de bulunan öğrencilere göre ise “akıllı tahta etkinliklerinin uygulamalı olması ve derslerin gör-sellerle işlenmesi” vurgulanan diğer nedenler arasında öne çıkmaktadır.

**Tablo 8.** Deney grubu 1 ve deney grubu 2’de yer alan öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersinde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin ilgilerini arttırma nedenleri

DENEY GRUBU 1 (DG1)		DENEY GRUBU 2 (DG2)	
<i>Öğrenci Görüşleri</i>	<i>f</i>	<i>Öğrenci Görüşleri</i>	<i>f</i>
Eğlenceli dersler işliyoruz	11	Eğlenceli dersler işliyoruz	11
Çok bilgi öğrettiği için	4	Derse ilgimi arttırıyor	5
Akıllı tahtayı seviyorum	3	Uygulamalı olması	3
Pek değil	2	Görsel ders işleniyor	2
Dersi daha iyi anlıyorum	1	Böyle öğrenmekten zevk alıyorum.	1
Akıllı tahtada istediğini yapabiliyorsun	1	Çok bilgi öğrettiği için	1
Bir şeyi izlemekten zevk alıyorum.	1	Bilgiler aklımda daha çok kaldı	1
Böyle öğrenmekten zevk alıyorum.	1	Dersi daha iyi anlıyorum	1
Derse ilgimi arttırıyor	1	Akıllı tahta çok ilginç	1
Bilgiler aklımda daha çok kaldı	1	Aktif eğitim	1
Aktif eğitim	1	Pek değil	1
Görsel ders işleniyor	1		
Çok kişi ders işleyebiliyor	1		
Düşünmemi sağlıyor	1		
Dikkatli dinliyorum	1		

### Sonuç ve Öneriler

Araştırma sonuçları, ilkokul dördüncü sınıf Fen ve Teknoloji dersi *Gezegenimiz Dünya* ünitesinde akıllı tahta uygulamalarının öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir. Diğer bir deyişle, araştırma sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi puanları arasında deney grupları lehine farklılaşma tespit edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının her birinin karşılıklı olarak değerlendirilmesi neticesinde ise DG1 ve KG2 karşılaştırması dışında, diğer grupların son test sonuçlarının anlamlı biçimde farklılaştığı ve bu farklılaşmaların deney grupları lehine olduğu gözlemlenmiştir. DG1 ve KG2 karşılaştırıldığında ise başarı testi ortalamaları DG1 lehine yüksek olmakla birlikte, istatistiksel olarak iki grup arasında anlamlı bir farklılaşma görülmemiştir. Elde edilen bu sonuçlar, yurt içinde ve dışında yapılan ve akıllı tahta ile akademik başarı arasında pozitif bir ilişki rapor eden araştırmaları destekler niteliktedir (Akçayır, 2011; Akdemir, 2009; Campregher, 2010; Ekici, 2008; Kırbağ-Zengin, Kırılmazkaya ve Keçeci, 2011; Lopez, 2009; Wall, Higgins ve Smith, 2005).

Araştırmanın diğer bir boyutunu ise cinsiyete göre farklılaşmaların meydana gelip gelmediği üzerine yapılan incelemeler oluşturmuştur. Bu araştırmada beklendiği üzere ve

geçmiş literatürü destekler nitelikte cinsiyet değişkeni tek başına etken bir faktör olarak ortaya çıkmamıştır (Bain ve Rice, 2006; Karademir, 2009; Kırbağ-Zengin ve arkadaşları, 2011; Öztan, 2012; Solak, 2012).

Deney grupları kendi aralarında incelendiğinde ise, beklentinin aksine, deney grupları arasında da istatistiksel bir farklılaşmanın olduğu gözlemlenmiş, ön testte herhangi bir anlamlı farklılaşma görülmezken, akıllı tahta uygulamaları sonrasında DG2’de yer alan öğrencilerin DG1’de yer alan öğrencilere göre başarı düzeylerinde anlamlı düzeyde bir artış ortaya çıktığı tespit edilmiştir. DG2’de yer alan öğrencilerin, uygulama sonrasında dikkat çekici bir başarı grafiği sergiledikleri belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgu, her ne kadar öğretmen değişkeni akademik başarı, teknoloji kullanımı ve tutumlar açısından kontrol edilmeye çalışılsa da, öğretmen faktörünün öğrenci başarısındaki değişimleri etkileyen önemli bir bağımsız değişken olarak ortaya çıkabileceğinin olası bir göstergesidir.

Deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası akıllı tahta kullanımına yönelik ilgi ve tutum anketine verdikleri cevaplar göz önünde bulundurulduğunda ise akıllı tahta kullanımının her iki deney grubunda da olumlu tesirler bıraktığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin çoğunluğunun akıllı tahta kullanımını eğlenceli buldukları ve uygulamaların arttırılmasını istedikleri, bu yolla Fen ve Teknoloji derslerine duydukları sevginin artacağına inandıkları, temaları daha kolay hatırlayacaklarını düşündükleri ve akıllı tahta uygulamaları ile başarılarının ve derse katılım düzeylerinin artacağına inandıkları tespit edilmiştir. Bu bulgular, Kırbağ-Zengin ve arkadaşlarının (2011) ilköğretim öğrencilerine akıllı tahta kullanarak yaptıkları öğretim sonrasında uyguladıkları ankette elde ettikleri bulguları destekler niteliktedir.

Yapılan bu araştırmadan yola çıkılarak uygulamacılara ve araştırmacılara dönük çeşitli önerilerde bulunulabilir. Bu öneriler şu şekildedir: (1) İlköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi başarı puanlarının akıllı tahta uygulamalarıyla anlamlı düzeyde arttığı bulgusundan yola çıkılarak, Fen ve Teknoloji dersinin farklı ünitelerinde, diğer derslerde ve farklı sınıf düzeylerinde de akıllı tahta uygulamalarının öğrenci başarısı üzerindeki etkileri araştırılmalıdır. (2) İlköğretim öğrencilerinin çoğunluğunun akıllı tahta kullanımını eğlenceli bulmalarından ve pozitif tutum bildiren cevaplarından hareketle, ilkokullarda akıllı tahta uygulamalarının arttırılması desteklenmelidir. (3) Araştırmada akıllı tahta uygulamaları yapılan deney gruplarının başarı yönünden birbirlerinden anlamlı düzeyde farklılaşmaları, eğitim teknolojileri kullanılarak öğretim gerçekleştirilirken öğretmen faktörünün üzerinde de ciddiyetle durulması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu farkındalıkla, öğretmenlerin öğretim sürecinde teknolojiden faydalanma davranışlarını teşvik etmek ve pozitif tutum geliştirmelerine yardımcı olmak amacıyla verilen hizmetçi eğitimlerin sayısının ve niteliğinin arttırılması gerekmektedir. (4) İlköğretim öğrencilerinin çoğunluğunun akıllı tahta uygulamalarında en çok kendilerinin aktif olarak tahtayı kullandıkları etkinlikleri beğenmelerinden yola çıkarak, öğrencilerin akıllı tahtayı aktif olarak kullandıkları etkinliklerin öğretmenlerce geliştirilmesi ve uygulanması teşvik edilmelidir.

Sonuç olarak, yapılan bu araştırma, dördüncü sınıflarda akıllı tahta uygulamalarının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik akademik başarıları ve tutumları üzerinde

olumlu katkılarının olduğunu göstermektedir. İleride yapılacak araştırmalarla bu teknolojinin uzun vadede, farklı disiplinlerde ve farklı gelişimsel düzeylerde öğrenciler, öğretmen adayları ve öğretmenler üzerindeki etkileri irdelenerek genellenebilir etkileri ortaya konmalıdır.

### Not

Araştırma sürecinde, uygulamaları gerçekleştiren deney ve kontrol gruplarında yer alan öğretmen adaylarına, araştırmaya katılan okul yöneticilerine, öğretmenlere ve öğrencilere can-ı gönülden teşekkür ederiz.

### Kaynakça

- Adıgüzel, T., Gürbulak, N. ve Sarıçayır, H. (2011). "Akıllı Tahtalar ve Öğretim Uygulamaları". Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8, 457-471.
- Akçayır, M. (2011). Etkileşimli Tahta Kullanarak İşlenen Matematik Dersinde Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Başarı, Tutum ve Motivasyonları Üzerine Bir Araştırma. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Akdemir, E. (2009). Etkileşimli Tahta Uygulamalarının Öğrencilerin Coğrafya Ders Başarılarına Etkisinin İncelenmesi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Zonguldak: Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ateş, M. (2010). "Ortaöğretim Coğrafya Derslerinde Akıllı Tahta Kullanımı". Marmara Coğrafya Dergisi, 22, 409-427.
- Atılgan, H., Kan, A. ve Doğan, N. (2009). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bain, C. D. ve Rice, M. L. (2006). "The Influence of Gender on Attitudes, Perceptions, and Uses Of Technology". Journal of Research on Technology in Education, 39, 119-132.
- Başdaş, E. , Kirişçioğlu, S. ve Oluk, S. (2006). "Fen Öğretiminde, Yapılandırıcı Kuram Bağlamında Hands-On Yöntemi: Önemi, Örnek Uygulamalar ve Değerlendirme". Yapılandırıcılık ve Eğitime Yansımaları Sempozyumu, 29 Nisan, İzmir.
- Becta (2004). What the Research Says About Interactive Whiteboards. Coventry: Becta.
- Campregher, S. (2010). "Effects of the Interactive Whiteboard (IWB) in the Classroom: Experimental Research in Primary School". International Conference The Future of Education, Bolzano, Italy. Erişim tarihi: 3 Şubat 2011, [http://conference.pixel-online.net/edu\\_future/common/download/Paper\\_pdf/ENT34-Campregher.pdf](http://conference.pixel-online.net/edu_future/common/download/Paper_pdf/ENT34-Campregher.pdf)
- Çömek, A. (2003). Fen Bilgisi Öğretiminde Isı ve Isının Maddedeki Yolculuğu U'nitesinin Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalleri ile Öğretilmesini Öğrenci Başarı-



- sına Etkisi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Demirli, C. ve Türel, K. Y. (2012). “Yükseköğretimde Etkileşimli Akıllı Tahta: Eğitimcilerin İlk İzlenimi”. Eğitim Araştırmaları, 49, 199-214.
- Derviş, N. (2009). Bilgisayar Destekli Fen ve Teknoloji Öğretiminin Öğrencilerin “Yaşamımızı Etkileyen Manyetizma” Ünitesindeki Akademik Başarılarına, Tutumlarına ve Bilimsel Düşünme Becerilerine Etkisi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ekici, F. (2008). Etkileşimli Tahta Kullanımı İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Etkisi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, M. B. ve Kıyıcı, M. (2002). “Fen Bilgisi Eğitimi ve Yapısalcı Yaklaşım”. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 1, 41-47 .
- Karademir, E. (2009). Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersi Elektrik Ünitesindeki Akademik Başarı Düzeylerine, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Karasar, N. (2002). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, H. ve Aydın, F. (2011). “Sosyal Bilgiler Dersindeki Coğrafya Konularının Öğretiminde Akıllı Tahta Uygulamalarına İlişkin Öğrenci Görüşleri”. Zeitschrift für die Welt der Türken, 3, 179-189.
- Kennewell, S. (2006). “Reflections on the Interactive Whiteboard Phenomenon: A Synthesis of Research From the UK”. AARE (Australian Association for Research in Education) Conference, 26-30 Kasım, Adelaide, Australia.
- Kırbağ-Zengin, Z., Kırıılmazkaya, G. ve Keçeci G. (2011). “Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersindeki Başarı ve Tutuma Etkisi”. 5th International Computer and Instructional Technologies Symposium, 22-24 Eylül, Elazığ: Fırat Üniversitesi.
- Lopez, O. (2009) “The Digital Learning Classroom: Improving English Language Learners Academic Success in Mathematics and Reading Using Interactive Whiteboard Technology”. Computers & Education, 54, 901-915.
- M.E.B. (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4. ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Minor, B., Bracken, M., Geisel, P. ve Unger, S. (2006). SMART Boards In The Classroom: The Influence Of Interactive Boards In Education. Erişim tarihi: 3 Şubat 2011, [http://tiger.towson.edu/users/sunger2/smart\\_boards\\_in\\_the\\_classroom.html](http://tiger.towson.edu/users/sunger2/smart_boards_in_the_classroom.html).

- Özcan, A. C. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Etkisi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Shenton, A. ve Pagett, L. (2007). "The Use of The Interactive Whiteboard for Literacy in Six Primary Classrooms in England". *Literacy*, 41, 129-136.
- Solak, M. (2012). Öğretmenlerin Akıllı Tahta Kullanımına Karşı Tutumlarının Teknoloji Kabul Modeline Göre İncelenmesi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya: Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Sözcü, Ö. F. ve İpek, İ. (2012). "Instructional, Technological and Psychological Approaches of Using IWBs: A framework". *Social and Behavioral Sciences*, 55, 990-999.
- Şad, S. H. ve Özhan, U. (2012). "Honeymoon With Iwbs: A Qualitative Insight in Primary Students' Views on Instruction with Interactive Whiteboard". *Computers & Education*, 59, 1184-119.
- Tataroğlu, B. (2009). Matematik Öğretiminde Etkileşimli Tahta Kullanımının 10. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları, Matematik Dersine Karşı Tutumları ve Öz-Yeterlik Düzeylerine Etkileri. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tercan, İ. (2012). Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersi Başarı, Tutum ve Motivasyonuna Etkisi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Türel, Y. K. (2011). "Üniversite Öğrencileri İçin Akıllı Tahta Kullanımı Değerlendirme Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması". *E-Journal of New World Sciences Academy*, 6, 1894-1903.
- Volman, M., van Eck, E., Heemskerk, I. ve Kuiper, E. (2005). "New Technologies, New Differences. Gender and Ethnic Differences in Pupils' Use of ICT in Primary and Secondary Education". *Computers and Education*, 45, 35-55.
- Wall, K., Higgins, S. ve Smith, H. (2005). "The Visual Helps Me Understand The Complicated Things": Pupil Views of Teaching And Learning With Interactive Whiteboards". *British Journal of Educational Technology*, 36, 851-867.
- Yenice, N. (2003). "Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrencilerin Fen ve Bilgisayar Tutumlarına Etkisi". *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2, 79-85.
- Yiğit, N. (2005). "Bilim, Fen, Teknoloji ve Eğitim Programlarına Yansımaları". S. Çepni (Ed.). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi* (ss. 275-299). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Yorgancı, S. ve Terzioğlu, Ö. (2013). "Matematik Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının Başarıya ve Matematiğe Karşı Tutuma Etkisi". *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21, 919-930.