

Matematik Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi

Abdurrahman Ulaş^a, Abdulkadir Tuna^b

^a MEB, Matematik Öğretmeni, Kastamonu/Türkiye,
abdurrahmanulas@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9060-9837>.

^b Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye,
atuna@kastamonu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-4536-357X>.

Anahtar Kelimeler:	Öz
Akıllı tahta, matematik öğretimi, akıllı tahta kullanımı, akademik	Bu araştırmanın amacı, matematik öğretiminde akıllı tahta kullanımının ortaokul düzeyindeki öğrencilerinin akademik başarılarını nasıl etkilediğini belirlemektir. Uygulama grubunu, Kastamonu Merkez ilçesinde seçilen bir devlet okulunda 5. sınıfa devam eden 40 öğrenci oluşturmuştur. Bu çalışmada araştırma yöntemi olarak ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Deney grubunda 19 öğrenci ile akıllı tahta (bilgisayar-projeksiyon-tahta bağlantısı) kullanılarak, kontrol grubunda 21 öğrenci ile sadece bilgisayar-projeksiyon-klasik tahta kullanılarak ders işlenmiştir. Geçerlilik ve güvenilirliği tespit edilen başarı testi ile ön test uygulaması yapılmış olup, 2 hafta süren uygulamanın ardından da son-test uygulaması yapılmıştır. Geometrik cisimler alt öğrenme alanı uygulamada örnek olarak seçilmiştir. Araştırmada Veriler SPSS 17.0 istatistik paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir.
Makale Türü: Araştırma	

The Effect of Using Smart Boards in Mathematics Teaching on Students' Academic Achievement

Abdurrahman Ulaş^a, Abdulkadir Tuna^b

^a MEB, Matematik Öğretmeni, Kastamonu/Türkiye, abdurrahmanulas@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9060-9837>.

^b Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye, atuna@kastamonu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-4536-357X>.

Keywords:	Abstract
Interactive whiteboard, mathematics teaching, usage of interactive whiteboard, academic success.	The aim of this research is to use smart board in mathematics teaching; to determine how it affects the academic achievement of middle school students. 40 students attending 5th grade in a public school selected in Kastamonu Central district constituted the application group. In this study, a quasi-experimental study with pretest-posttest control group was used as a research method. Lessons were taught with 19 students in the experimental group using a smart board (computer-projection-board connection), and 21 students in the control group using only a computer-projection-classic board. A pre-test application was made with the success test, whose validity and reliability were determined, and a post-test application was made after the 2-week application. Geometric objects have been chosen as an example in the sub-learning area application. The data in the research were evaluated using the SPSS 17.0 statistical package program.
Paper Type: Research	

Giriş

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızla geliştiği günümüzde, bilgi birikimi aynı hızla artmakta ve bu bilgiden yararlanma ihtiyacı bilgiye ulaşma teknolojilerinin geliştirilmesini beraberinde getirmektedir. Bilgisayar ve internet, bu teknolojilerin temelini oluşturmaktadır. Bu gelişmeler bireylerden beklenen niteliklerin yanında, eğitim anlayışını da değiştirmektedir. Öğrenme-öğretme sürecinde teknolojinin önemi artarken öğretmenlerin sınıf içinde kullandığı teknolojik aletler çeşitlilik göstermeye başlamaktadır. Amerika ve İngiltere’de sınıflarda kullanılmaya başlanan, son yıllarda ülkemizde de rağbet gören interaktif akıllı tahtalar öğretmenlerin şimdiye dek kullandığı diğer teknolojik aletlerin yerini alacak gibi görünmektedir. Akıllı tahtalar sunum, video izletme, grafik şekil gösterme imkânlarının yanı sıra, tahta üzerinde yapılanların saklanması daha sonra tekrar kullanılmasını da sağlamaktadır. Aslında ofisler için üretilen akıllı tahtaların eğitsel kullanımı oldukça yenidir (Smith vd., 2005).

Son yıllarda ülkemizde de hızlıca yaygınlaşan akıllı tahtalar okullarda yerini almaktadır. Birçok okulda akıllı tahta uygulaması bulunmakta ancak bu uygulamalardan konu bazında ne derece etkili olduğu ile ilgili araştırmalar önem taşımaktadır. Akıllı tahtanın özellikleri göz önüne alındığında bir araç olarak kullanımının etkisinin daha rahat incelenebildiği birçok konunun olduğu düşünülmektedir. Bu amaçla Kastamonu ili Merkez okulundaki bir ortaokulunda yapılan uygulama ile aşağıdaki soruya cevap aranmıştır:

Matematik öğretiminde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin geometrik cisimler konusunda akademik başarılarına etkisi var mıdır?

Çalışmanın Önemi

1990’lı yıllardan itibaren eğitim ortamlarına ülkemizde akıllı tahta olarak bildiğimiz etkileşimli yazı tahtası girmeye başlamıştır. Başta İngiltere olmak üzere dünyada birçok ülkede bu tahtanın kullanımı konusunda yapılan çalışmalara ulaşmak mümkündür (Lewin et al. 2008; Wood & Ashfield 2008). Günümüzde Türkiye ’de ilköğretim okulları ve liselerde birçok teknolojik teçhizat bulunmaktadır (Somyürek, Atasoy ve Özdemir, 2009). Bunlara ek olarak ülkemizde, projeler kapsamı dâhilinde, teknolojik ürünlere birçok harcamalar yapılmaktadır. 2010 yılında başlayan ve dört yıl süresince tamamlanacak olan "Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi Geliştirme Hareketi", kısa adıyla F@TİH Projesi için toplamda 1,5 milyar TL harcanacaktır (Millî Eğitim Bakanlığı[MEB], 2011). Bu harcamaların yapılmasıyla beraber akıllı tahtaların sınıf ortamlarında yerlerini alması, öğretimde kendine yer edinmesi, bu yerini konular boyutunda etkililiğini tespit etme adına önemli olduğu düşünülmektedir.

Ülkemizde eğitim kurumlarımızda yer alan ve projeler kapsamında hızla yaygınlaşan akıllı tahtalardan gereğince yararlanılması istenmektedir. Belli bir maliyeti olan bu teknolojik araçtan eğitimde nasıl daha verimli ve etkili yararlanılacağına bilinmesinin eğitime yapılan yatırımları daha iyi bir düzeye getireceği açıktır. Bu gelişmelerin sağlanması ise Millî Eğitim Bakanlığı (MEB)’nin bu yöndeki çalışmalarını destekler niteliktedir. Bu araştırmanın bu yönde yapılacak diğer araştırmalara veya çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Eğer bir araştırmacının amacı, araştırdığı konuyu ‘neden’ sorusu ile ve sebep-sonuç ilişkisi ile irdelemekse, bu amaçla kullanılacak en uygun yöntem deneysel yöntemdir (Çepni, 2007). Deneysel desende, değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkilerini keşfetmek amaçlanır ve araştırmacının bağımsız değişkenlerde yaptığı değişimlerin ölçülmek istenen özellik olan bağımlı değişkeni nasıl etkilediği incelenir. Bu süreçte istenmeyen değişkenler mümkün olduğunca kontrol altına alınmalıdır (Büyüköztürk, 2007). Bu çalışmada araştırma yöntemi olarak ön test-son test kontrol gruplu deneysel yöntem kullanılmıştır. Fakat gruplar tamamen rastgele seçilememiştir. Çünkü sınıfların belli olduğu ve araştırma için sınıflarda değişiklik yapılması

mümkün olmayan bir devlet okulu seçilmiştir. Bu nedenle araştırmanın deseni yarı deneysel desen olarak tasarlanmıştır.

Araştırmanın modeli Tablo 1 de yer verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmanın Deney Deseni

Grup	Ön Ölçüm	İşlem	Son Ölçüm
Deney	Başarı Testi	Akıllı Tahta Kullanımı	Başarı Testi
Kontrol	Başarı Testi	Geleneksel Yöntem	Başarı Testi

Araştırma Grubu

Araştırma için uygulama Nisan ayında 2 haftalık bir çalışma ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama okulu olarak Kastamonu ilinde akıllı tahta kullanılan bir devlet okulu belirlenmiştir. Çalışmada deney ve kontrol grubu olarak belirlenen öğrencilerin sayıları ve cinsiyet dağılımları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Araştırma örnekleminin sınıflara ve cinsiyetlere göre dağılımları

	Sınıf	Kız	Erkek	Toplam
Deney grubu	5-b	11	8	19
Kontrol gurubu	5-a	12	9	21
Toplam		23	17	40

Bu dağılım gruplarda yer alan öğrencilerin cinsiyet dağılımlarının birbirine denk olduğunu göstermektedir.

Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından uzman görüşleri ve önerileri dikkate alınarak geliştirilen 30 maddelik başarı testi kullanılmıştır. Başarı testi deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Geometrik Cisimler Başarı Testi için öncelikle Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığınca yayınlanan İlköğretim Matematik Dersi 1-5.sınıflar Öğretim Programından 5.sınıf öğrenme alanı geometri ve “Geometrik Cisimler” alt öğrenme alanındaki kazanımları kapsayacak şekilde “bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme” basamaklarından kaçar soru yazılacağı belirlenmiştir. Ardından Ortaokul Matematik Dersi 5. sınıf kitapları incelenmiştir. Belirlenen kazanımlara uygun 30 soru hazırlanmıştır. Hazırlanan başarı testi Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği Bölümünden bir öğretim görevlisi ve üç matematik öğretmeni tarafından incelenmiştir. Alınan görüşler doğrultusunda gerekli düzenleme ve düzeltmeler yapılarak teste son şekli verilmiştir. Geliştirilen başarı testi madde analizi için konuyu öğrenmiş olan 6.sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 162 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen veriler Spss17 programı yardımıyla analiz edilmiştir. Yapılan analizde güvenilirlik katsayısı 0.753 olarak bulunmuştur. Soruların madde ayırt edicilik güçlerine bakılmış, madde ayırt etme indeksi 0,30’un altında olan 4 madde testten çıkarılmıştır. Sonuç olarak 4 maddenin testten çıkarılmasıyla testteki soru sayısı 26’ya indirilmiştir. Bu test için belirtke tablosu yeniden düzenlenmiştir. 26 soruluk testin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.802 olarak yeniden hesaplanmıştır.

Veri Analizi

Kontrol ve deney grupları arasındaki akademik başarı testi sonuçlarından elde edilen veriler SPSS 17.0 istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Gruplar arasındaki farkı belirlemek amacıyla “ANCOVA” testi kullanılmıştır.

Uygulama Süreci

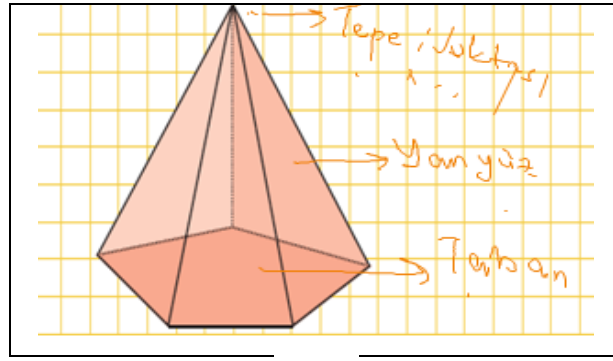
5. sınıf öğrencilerinden seçilen bir deney ve bir kontrol grubu ile yapılan çalışmada, geometrik cisimler konusu deney grubunda akıllı tahta (bilgisayar-projeksiyon- tahta bağlantısı) kullanılarak, kontrol grubunda ise bilgisayar, projeksiyon ve klasik tahta kullanılarak işlenmiştir. Kontrol grubunda derslerin bilgisayar-projeksiyon-klasik tahta kullanılarak işlenmesinin sebebi, bağımlı değişkende meydana gelecek değişmelerin sadece bağımsız değişkendeki (bilgisayar-projeksiyon-tahta bağlantısı) değişmeden kaynaklanmasını sağlayıp sağlamadığını tespit etmek, bağımsız değişken dışındaki etkenlerin ise bu sürece karışmasını önlemeye çalışmaktır. Böylece eğitimde bir araç olarak kullanılan akıllı tahtanın sürece olan etkisinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Araştırmanın sonucunu daha net olarak belirleyebilmek adına 5. sınıf matematik dersi öğrenme alanı geometri ve alt öğrenme alanı geometrik cisimler seçilmesinin nedeni, bu konunun öğrenim süreci boyunca grafik, resim gibi görsel materyallerin kullanımına elverişli olmasıdır. Böylece konunun akıllı tahtanın kullanıldığı derslerle işlenmesinin akıllı tahtanın etkilerini daha net gösterebileceği düşünülmüştür. Araştırma sürecinde, deney kontrol gruplarında iki haftalık süreçte her bir sınıfa toplamda 10'ar ders saati ile uygulama süreci yapılmıştır. Araştırmada iki araştırmacı görev yapmıştır. İlk araştırmacı aynı zamanda araştırmayı yapan ve beşinci sınıfların dersine giren matematik öğretmen olup, ikinci araştırmacı ise aynı okulun diğer sınıflarında derse giren matematik öğretmendir. Uygulama sürecinde, deney ve kontrol grubu sınıflarının matematik derslerinin toplamda 12'şer ders saatinin aynı zamanda bu sınıflara giren ders öğretmeni ve araştırmacı tarafından, kalan 8 ders saatinin aynı okuldaki diğer matematik öğretmeni tarafından işlenmesi ile yürütülmüştür. Geometrik cisimler konusunun işlenişi deney ve kontrol grubunda, araştırmacı tarafından hazırlanan Powerpoint materyali ve hazır animasyonlar ile sağlanmıştır. Materyal hazırlanırken önce İlköğretim Matematik Programı'nda yer alan Geometrik Cisimler alt öğrenme alanına ait kazanımlar (bkz. Ek) incelenmiştir. Ardından Ortaokul Matematik Dersi 5. sınıf kitapları incelenmiştir. Kazanımlar takip edilerek etkinlikler, örnekler, çalışma yaprakları animasyonların ve oyunların yer aldığı bir Powerpoint sunusu hazırlanmıştır. Sunuda yer alan, kimisi araştırmacı tarafından, kaynak kitaplardan hazırlanan kimisi de konu ile ilgili hazır olarak internet sayfasından edinilen kaynaklardan yararlanılmıştır. Hazırlanan materyalin kazanımlara uygunluğu, kullanıma uygunluğu, görsel tasarımı, renklerin uyumu ve animasyonların uygunluğu hakkında uzman ve öğretmenler ile görüşmeler yapılmıştır. Hazırlanan materyalin öğretim sürecinde akıllı tahta ile kullanılması aşağıda belirtilen düzeylerde kullanılmıştır.

- İnternet sayfası yardımıyla alınan hareketli nesnelerin geometrik cisimlerin öğelerini, özelliklerini görselleştiren sunumlar hazırlanmıştır.
- Etkileşimli çalışma sayfaları hazırlanmış ve öğrencilerin akıllı tahtada keşfetme etkinlikleri yapması sağlanmıştır.
- Etkileşimli tahtada internet sayfası kullanılarak oyun ile boyut kavramını yaparak yaşayarak keşfetmesi sağlanmıştır.

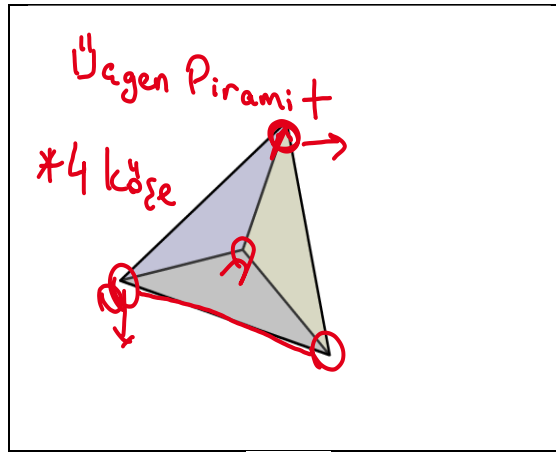
Geometrik cisimlerin özelliklerini belirlemede örnek çalışma etkinlikleri aşağıda verilmiştir.

Şekil-1 deki etkinlikte öğrenciden geometrik cisimlerden piramidin yüzünü tasvir etmesi istenmiştir. Öğrenci resimdeki piramidi etkileşimli tahta yardımıyla döndürüp tüm yüzeylerini görerek piramidin yüzeyini tasvir etmiştir.



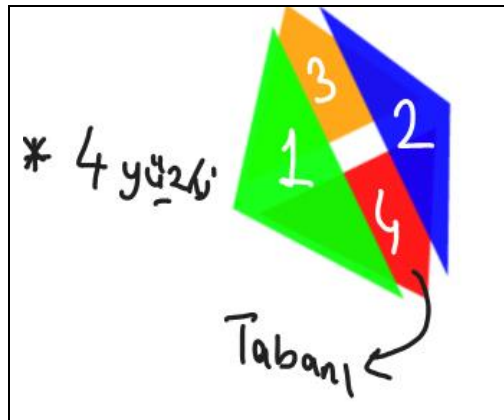
Şekil-1

Şekil-2 deki geometrik cismin köşe sayısı sorulduğunda, piramidi etkileşimli tahta yardımıyla hareket ettirerek, bulacağı köşe sayısına göre konumunu, görünümünü uygun hale getirip kalemle üzerinde notlar alarak yazdığı görülmüştür.



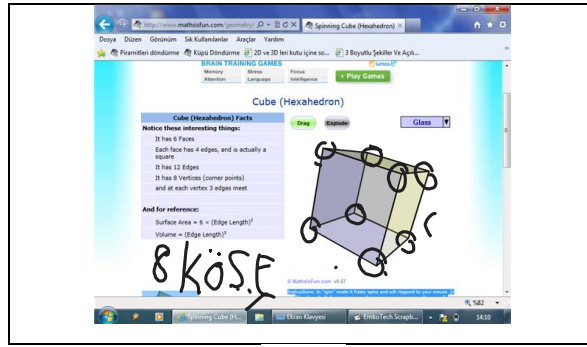
Şekil-2

Şekil-3'teki geometrik cismin yüz sayısı sorulduğunda, aynı şekilde etkileşimli tahtayı kullanarak hareket ettirme, cismin açık halini görme, bulacağı özelliğe göre uygun duruma getirip kalemle üzerinde notlar alarak yazdığı, çalışma sayfasına aktardıkları görülmüştür.

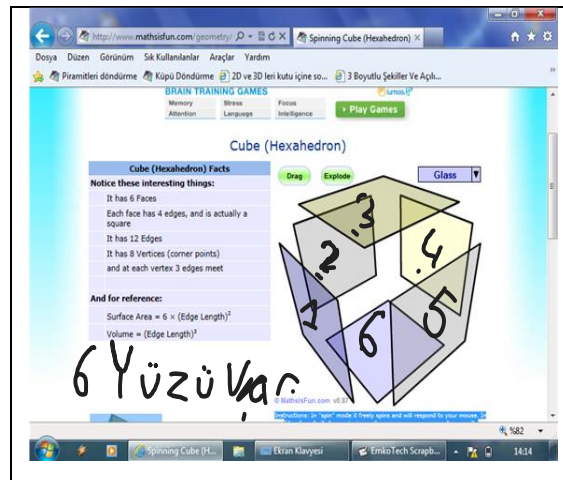


Şekil-3

Şekil-4 ve Şekil-5'te bu uygulamaların küp için kullanıldığında öğrencilerin etkileşimli tahtada yaptıkları ve bu yaptıklarını çalışma sayfasına aktardıkları çalışma örnekleri verilmiştir.

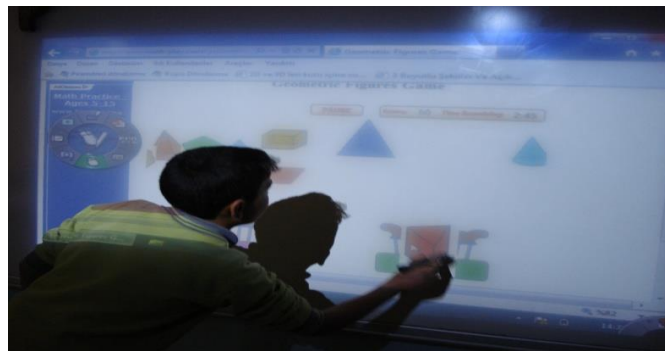


Şekil-4

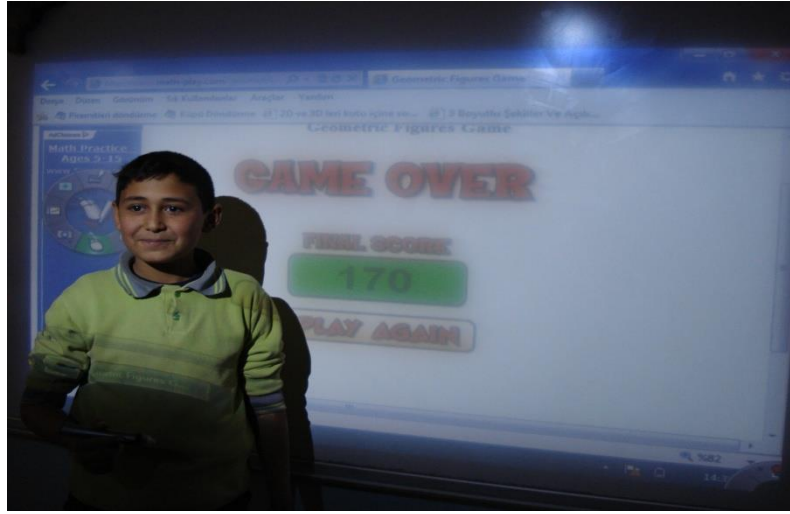


Şekil-5

Şekil 6 da etkileşimli tahta da yapılan bir oyun etkinliğinde öğrencilerden boyut kavramının keşfedilmesi için geometrik cisimlerin çeşitli boyuttaki örnekleri yatay konumda akarken, öğrencilerden bu cisimleri iki veya üç boyutlu olmasına göre 2D veya 3D boyut sepetlerine bırakmaları istenmektedir. Etkileşimli tahta yardımıyla yapılan bu oyunda etkinliğin sonucunu ise Şekil 7 deki gibi görüyor.



Şekil 6. İki ve Üç Boyutlu Cisimlerle Yapılan Bir Oyun Etkinliği



Şekil 7. İki ve Üç Boyutlu Cisimlerle Yapılan Bir Oyun Etkinliğinin Sonucunu Gösteren Puan

Bulgular ve Yorum

Tablo 3. Öğrencilerin Geometrik Cisimler Başarı Testi Uygulama Öncesi t-testi Sonuçları

Grup	n	\bar{X}	Ss	Sd	t	p
Kontrol	21	11,00	3,61	38	1,715	0,095
Deney	19	9,05	3,55			

Tablo 4’de görüldüğü gibi belirlenen grupların akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Yani deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ortalaması ($X=9,05$) ile kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ortalaması ($X=11,00$) ayrıldıkları bu gruplara göre farklılık göstermemektedir. Bu bulgular sınıfların bu şekilde deney ve kontrol grupları olarak belirlenmesinin uygun olduğunu göstermiştir.

Uygulama sonunda matematik derslerinde akıllı tahta kullanılan ve kullanılmayan sınıflardaki öğrencilerin akademik başarılarını karşılaştırmak amacıyla öğrencilere “Geometrik Cisimler Başarı Testi” uygulanmıştır. Bu testten elde edilen veriler için yapılan t testi sonuçları Tablo 5’de sunulmaktadır.

Tablo 4. Geometrik Cisimler Başarı Testinin Deney Sonrası t-Testi Sonuçları

Grup	n	\bar{X}	Ss	Sd	t	p
Kontrol	21	15,04	4,90	38	3,06	0,001
Deney	19	18,10	3,87			

Tablo 4’te görüldüğü gibi t testi sonuçları göz önüne alınıp incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının “Geometrik Cisimler Başarı Testi” başarı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($p<0,05$). Deney grubu öğrencilerinin bu testteki başarı ortalamalarının ($X=18,1053$) kontrol grubu öğrencilerinin başarı ortalamalarından ($X=15,0476$) yüksek olduğu belirlenmiştir. Uygulama öncesinde yapılan Geometrik Cisimler Başarı Testi t testi sonuçlarına göre, deney grubu ortalaması kontrol grubuna göre daha

düşükken; uygulamadan sonra elde edilen sonuçlardaki bulgular deney grubunun başarı ortalaması kontrol grubunun başarı ortalamasından yüksek olduğunu gösteriyor. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu göz önüne alınırsa akıllı tahta ile Geometri Cisimler konusunun öğretilmesinde akıllı tahta kullanımının daha etkili olduğu söylenilebilir.

Sonuç ve Öneriler

Akıllı tahta kullanımının matematik öğretiminde öğrencilerin geometrik cisimler konusuna yönelik akademik başarısına etkisinin olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda aşağıdaki öneriler getirilmiştir. Öğretmenlerin akıllı tahtada araç olarak kullanabilecekleri materyal ve kaynakları temin etme konusunda öğretmenlere destek verilmeli bu konuda gereken çalışmalar yapılmalıdır. Her konu alanına özgü materyallerin bulunması, hazırlanması ve paylaşılmasında öğretmenler iş birliği içinde olmalıdır. Gereken materyal havuzu oluşturulabilir ve paylaşılması sağlanmalıdır. Yaşanabilecek sıkıntıların önlemesi için, öğretmenlerin kaynakları hazırlama performanslarının nasıl değerlendirileceği ve paylaşımların hangi şartlara bağlı olarak gerçekleştirileceği sorumlu ve ilgili birimlerce belirlenmelidir. Okullarda akıllı tahtaların yaygınlaştırılmasının yanında kullanımı için fiziksel şartlar uygun olmalıdır. Öğretmenlere öncelikle temel teknoloji becerileri konusunda sonra da akıllı tahta kullanımı konusunda eğitimler verilmeli, bu eğitimlerin bir defaya mahsus olmaması, sürece yayılmış ve takibi kolay yapılan eğitimler olmalıdır. Bu çalışmalar ise seminer, hizmet-içi eğitim veya uzaktan eğitim şeklinde olabilir. Akıllı tahtanın bir araç olarak kullanılması gerektiği göz önüne alındığında klasik tahtadan ders süreci boyunca tamamen kopmanın yanlış olabileceğini düşünüyoruz. Akıllı tahta kullanımının 5.sınıf geometrik cisimler konusu üzerinde akademik başarıya etkisinin yanında diğer konularda da etkisi araştırılabilir. Yeni eğitim-öğretim sisteminde ortaokul kapsamına alınan 5.sınıflar üzerinde yapılan Akıllı tahta kullanımının geometrik cisimler konusu üzerinde akademik başarıya etkisinin yanında, diğer konularda da etkisinin olup olmadığı araştırılabilir.

Kaynakça

- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Deneysel Desenler Öntest-Sontest Kontrol Grubu Desen ve Veri Analizi* (2.Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (Genişletilmiş 3.Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Lewin, C., Somekh, B. & Steadman, S. (2008). Embedding interactive whiteboards in teaching and learning: The process of change in pedagogic practice. *Education and Information Technologies*. 13: 291-303.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2011). F@tih Projesi için imzalar atıldı, Web: <http://www.meb.gov.tr/haberler/haberayrinti.asp?ID=828#> 2 Ocak 2011 de alınmıştır.
- Smith, H.J., Higgins, S., Wall, K., and Miller, J., (2005). Interactive Whiteboards: Boon or bandwagon? A Critical Review Of The Literature. *Journal of Computer Assisted Learning*. Volume:21,pp:91-101.
- Somyürek, S., Atasoy, B. Ve Özdemir, S. (2009). Examining students' attitude sandview stoward susage an interactive whiteboard in mathematics Lessons. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 2533-2538.

ETİK ve BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara ve bilimsel atıf gösterme ilkelerine riayet edildiğini yazar(lar) beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde OJOMSTE'nin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk makale yazarlarına aittir.

ARAŞTIRMACILARIN MAKALEYE KATKI ORANI BEYANI

1. yazar katkı oranı : %50

2. yazar katkı oranı : %50