

# Maddenin Tanecikli Yapısı ve Saf Maddeler Konularında Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Bilgilerinin Kalıcılığına ve Fen Bilimlerine Yönelik Tutumlarına Etkisi\*

The Effect of Using Interactive White Board on Students' Academic Achievement, Permanence of Learning and Attitudes Towards Science on Particulate Structure of Matter and Pure Matters

Hande ERDEN ALAN\*\*   
Nilüfer OKUR AKÇAY\*\*\* 

## Öz

Bu araştırmada, akıllı tahta kullanımının maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler konularında öğrencilerin akademik başarılarına, fen bilimlerine yönelik tutumlarına ve bilgilerinin kalıcılığına etkisinin programa uygun olarak işlenen dersler ile karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel bir çalışmadır. Araştırmanın örneklemini, 2018-2019 öğretim yılında bir devlet okulunda 7. sınıfta öğrenim gören 55 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubunda akıllı tahta kullanılarak, kontrol grubunda ise akıllı tahta kullanılmadan programa uygun olarak uygulama yürütülmüştür. Uygulama toplamda 4 hafta sürmüştür. Veri toplama aracı olarak maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler konularını içeren “Konu Alanı Başarı Testi” ile “Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Veriler SPSS 20 paket programı ile analiz edilmiştir. Araştırmalardan elde edilen veriler deney grubu ve kontrol grubu arasında akıllı tahta kullanımının akademik başarı, bilgilerin kalıcılığı ve fen bilimlerine yönelik tutumlarında deney grubu lehine anlamlı farklılığın oluştuğunu göstermektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçların akıllı tahta kullanımının fen bilimleri dersine etkisi üzerine yapılacak çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Akıllı tahta, fen bilimleri, tutum, akademik başarı.

\* Bu araştırma Hande Erden Alan'ın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

\*\* Öğretmen, Hamur Yatılı Bölge Ortaokulu, Ağrı, E-Posta: handeerdan91@gmail.com

\*\*\* Sorumlu Yazar, Doç. Dr., Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Eğitim Fakültesi, E-Posta: nilokur-7@hotmail.com

## Abstract

The purpose of this research is to determine the effect of using an interactive white board on students' academic achievement, attitudes toward science and permanent learning in science courses compared to courses taught without an interactive white board on the topics of the particulate structure of matter and pure matters. This research is a quasi-experimental study that contains pre-test and post-test groups. The sampling group of this study consist of fifty-five seventh grade students in a government school in the 2018-2019 academic years. The experimental implementation was carried out by using interactive white board in the experimental group on the other hand the control group did not use interactive white board. The experimental implementation lasted four weeks. Quantitative data were collected in this research. Particulate structure of matter and pure matters achievement test' and attitude scale for science lesson were used as data collection and this data was analyzed by SPSS 20 application. The results show us that using interactive white board in science lessons create significant difference in favour of the experimental group on their academic achievement, permanence of learning and attitudes towards science. It may be assumed that the results obtained from this research can contribute to the future studies on the effect of interactive board on science courses.

**Keywords:** Interactive white board, science courses, attitude, academic achievement.

## Summary

### Introduction

Using technological devices increases students' interest and desire for the lesson and contributes to their learning process (Kaya, 2008). The advancement in technology saves teaching from the classical approach to education and offers versatile learning opportunities (Ayas, Çepni, Johnson and Turgut 1997). The use of technology in education is part of the modern approach to education and increases the quality of education (Arslan, 2003). In recent years, while organizing educational activities in schools, technological developments have been taken into account as required by the new era. For this purpose, the Ministry of Education has started studies all over the Turkey with FATİH project to create awareness of keeping up with the technology age (Akgün, Yılmaz and Seferoğlu, 2011). When the subject distributions of the researches related to the FATİH project are examined, it is seen that there are researches on interactive whiteboard, tablet computers, e-content and materials, in-service trainings, project process, technological infrastructure, administrators, students, teachers, prospective teachers and parents (Baz, 2017). The most important instrument for the applicability of the FATİH project is, of course, interactive whiteboards. When the studies in the literature are examined, there are studies investigating the relationship between the use of interactive whiteboard with different variables especially in recent years. When the researches about usage of interactive whiteboards in science courses are examined, it is seen that the number of studies is not sufficient. Although positive opinions were generally reported in the studies on the students' academic achievements and attitudes towards the science course using interactive whiteboards, no studies were encountered on the particulate structure of matter and pure matters. Since it is thought that the use of interactive whiteboard will contribute to teaching abstract concepts, the research is thought to contribute to the literature.

## Method

In this research, semi-experimental design with pretest-posttest control group was used. The universe group of this research is determined as 7th grade students studying in public and private schools in Ağrı. The sampling group of this study consists of 55 students studying in a secondary school in Hamur district of Ağrı province. These students in the sampling group of this study were selected from 4 (four) branches exist in the school. Since the existing classes cannot be changed, the scores obtained from the previous exams in science lesson have been a guide on selecting the experimental and control groups (see Table 1). In this research, as data collection tool; Subject Area Achievement Test was used as a pretest-posttest for the subject of particulate structure of matter and pure matters. In order to determine students' attitudes towards science, Attitude Scale Towards Science was used as pre-test and post-test. Subject Area Achievement Test was used again as permanence test in order to determine the permanence of students' knowledge four weeks after the study. In order to prepare the subject area achievement test, 36 questions were selected by using the acquisition tests published by the Ministry of Education. The achievement test was applied to 65 8th grade students who had previously learned the subject for the item analysis. The Attitude Scale Towards Science was developed by Geban, Ertepinar, Yılmaz, Atlan and Şahpaz (1994), was used to determine students' attitudes towards science. The reliability of the 5-point Likert-type scale was indicated as 0.83 by Geban and others (1994). In order to put forth the reliability of the scale, Cronbach's Alpha reliability coefficient of the scale was calculated as 0.727 by the analysis performed by us. The scale was applied to experimental and control groups before and after study.

## Findings

When the independent t-test results of the experimental and control group students in the Subject Area Achievement Test are examined at the end of the research, it is seen that there is a significant difference between the experimental and control groups. It is seen that the success of the students in the experimental group in the test differed significantly from the success of the students in the control groups in favor of the experimental group (see Table 4). There was no significant difference between the experimental and control groups in the attitude towards science according to the last Attitude Scale towards Science (see Table 6). When the independent t-test results of the experimental and control group students received from the permanence test are examined, it is seen that there is a significant difference between the experimental and control groups (see Table 7).

## Discussion

This research was carried out in order to compare the effects of the lessons taught by using the interactive whiteboard with the lessons taught by not using the interactive whiteboard on the academic achievement, attitudes of the lesson and the permanence of their knowledge in the teaching of particulate structure of the matter and pure matter. According to the results obtained, there was a significant difference between the experimental group and control group in favor of the experimental

group as a result of the last subject area achievement posttest scores. It can be said that the difference obtained is due to the fact that the use of interactive whiteboards increases academic success.

There was no significant difference has been observed between experimental group and control group in their attitudes towards science after the study. It can be said that this situation take it's source from the short implementation period and the lack of continuity of the study. Researches indicate that the use of interactive whiteboards will develop positive attitudes for students in the long term. For example, in the study made by Wall, Higgins and Smith (2005), opinions has been received about the interactive whiteboards by the students who worked with them for at least one year, and they said it was useful to use the interactive whiteboard in science subjects, it made the lessons more fun and increased their interest in the lesson. There are also studies indicating that the use of interactive whiteboard has no positive effect on the attitude towards the courses. In the study made by Gündüz and Çelik (2015), they received opinions from students about the use of interactive whiteboards in mathematics lessons. The research revealed that students did not have positive attitudes towards the use of interactive whiteboards in mathematics lessons.

In order to test the permanence of the students' knowledge after the study, the subject area achievement test was applied again to the experiment group and control group after four weeks. The final data shows us that the use of interactive whiteboard increases the permanence of students' information. Following suggestions can be presented for the studies to be carried out according to the results of the research:

- More efficient results can be obtained regarding the effect of using interactive whiteboard on the students' academic achievement and attitudes towards the course by selecting the sampling group of the studies to be carried out more broadly and for the studies to be carried out for a longer period of time.
- To contribute to the literature, the number of studies that involve the attitudes of students and teachers towards the usage of interactive whiteboard and the effect of using interactive whiteboard to remember the subjects and the permanence of information can be improved.

## Giriş

Eğitim öğretim faaliyetlerinin gerçekleşmesinde teknoloji kullanımının kaçınılmaz olması eğitimcileri daha çok bilişim teknolojileri kullanmaya sevk etmiştir (Seferoğlu, 2007). Bu amaçla teknolojideki gelişmelere paralel olarak ders içerikleri oluşturulurken daha fazla görsel ve işitsel materyaller kullanılmaya başlanmış ve ortaya bilgisayar destekli eğitim kavramı çıkmıştır. Sönmez (2003) bilgisayar destekli eğitimi, "bilgisayarın, ders içeriklerini doğrudan sunma, başka yöntemlerle öğrenilenleri tekrar etme, problem çözme, alıştırmalar yapma gibi etkinliklerde öğrenme-öğretme aracı olarak kullanılması ile ilgili uygulamalar" şeklinde tanımlamaktadır. Okullarda kullanılan bilişim teknolojileri, kavramların öğrenilmesini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca eğitim öğretim süreci içerisinde teknolojik araçlar kullanmak ve geliştirmek bireylerin başarılarını arttırmaktadır (Erdemir, Bakırcı ve Eyduran, 2009). Eğitimde teknolojik araç gereçler kullanmak öğrencilerin derse karşı ilgisini ve

istediğini arttırmakta, öğrenmelerine de katkı sağlamaktadır (Kaya, 2008). Teknolojinin gelişmesi öğretimi klasik eğitim anlayışından kurtarmakta ve çok yönlü öğrenme fırsatları sunmaktadır (Ayas, Çepni, Johnson ve Turgut 1997). Eğitimde teknolojinin kullanılması, çağdaş eğitim anlayışının bir parçası olup öğretimin kalitesini arttırmaktadır (Arslan, 2003).

Son yıllarda okullarda eğitim öğretim faaliyetleri düzenlenirken çağın gerektirdiği üzere teknolojik gelişmeler dikkate alınmaya başlanmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı bu amaçla geliştirdiği FATİH projesi (Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) ile tüm Türkiye’de çalışmalar başlatmış, teknoloji çağına ayak uydurmanın farkındalığını yaratmayı amaçlamıştır. Fatih projesi, 22.12.2010 tarihinde Milli Eğitim Bakanlığı ve Ulaştırma Bakanlığı arasındaki birliktelik ile uygulanmaya başlanmıştır (Akgün, Yılmaz ve Seferoğlu, 2011). FATİH projesinde, 2016 yılında toplamda 432.288 adet akıllı tahta sınıflara kurulmuş, 2015 yılında 1.437.800 adet tablet bilgisayar dağıtılmıştır. Ayrıca kullanıcılara hizmet içi eğitimler sunulmuştur. 424.250 öğretmenin FATİH projesi ile ilgili eğitimler aldıkları bilinmektedir (TEDMEM, 2016). Eldeki bilgilere göre FATİH projesi olumlu sonuçlar yaratsana da tam anlamı ile hedeflerine ulaşamadığı görülmektedir. 5 yılda tamamlanması planlanan projede özellikle tablet bilgisayar dağıtımında eksiklikler mevcuttur. TEDMEM (2016) raporuna göre eksikliklerin yanında akıllı tahta kullanımında karşılaşılan sorunlara yönelik çözüm yollarının bulunması gerektiğine dikkat çekilmektedir. FATİH projesi ile ilgili literatürde çok fazla çalışma yapıldığı görülmektedir. Son yıllarda gerçekleşen araştırmaların konu dağılımlarına bakıldığında FATİH projesi ile ilgili, etkileşimli tahta, tablet bilgisayarlar, e-çerik ve materyaller, hizmet içi eğitimler, proje süreci, teknolojik altyapı, idareci, öğrenci, öğretmen, öğretmen adayları ve veli üzerine araştırmalar yapıldığı görülmektedir (Baz, 2017).

FATİH projesinin uygulanabilirliği için en önemli araç elbette ki akıllı tahtalardır. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde özellikle son yıllarda akıllı tahta kullanımının farklı değişkenler ile ilişkisini araştıran çalışmalar yer almaktadır. Fen bilimleri dersinde akıllı tahta kullanımı ile ilgili araştırmalar incelendiğinde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve fen bilimlerine yönelik tutumlarına olumlu etkisinin olduğunu bildiren çalışmalar bulunmaktadır. Zengin, Kırbag, Kırılmazkaya ve Keçeci (2012) çalışmalarında “Isının Yayılması” konusunda akıllı tahta kullanımının fen bilimleri dersindeki başarı ve tutuma etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmadan elde edilen verilere göre akıllı tahtanın kullanımının fen bilimleri dersinde başarı ve tutuma olumlu etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Özenç ve Özmen, (2014) ile Sakız, Özden, Aksu ve Şimşek, (2014) tarafından yapılan araştırmalarda akıllı tahta kullanımının fen bilimleri dersinde akademik başarıya ve tutuma yönelik olumlu sonuçlar belirtilmektedir.

Akıllı tahta kullanımı ile ilgili matematik ve geometri alanında da benzer çalışmalar yer almaktadır. Yorgancı ve Terzioğlu (2013)’nin yaptıkları çalışmada amaç; matematik dersinde akıllı tahta kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini ve akıllı tahta kullanımının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumuna etkisini araştırmaktır. Araştırma sonucuna göre akıllı tahta kullanımının öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği ve öğrencilerin matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştirmelerini sağladığı yönünde olmuştur. Kaya (2013), Aydın (2017), Özgen ve Tum (2018) tarafından yapılan çalışmalarda da akıllı tahta kullanımının matematik dersine yönelik olumlu sonuçlarından bahsedilmektedir.

Demircioğlu ve Demircioğlu (2015) tarafından yapılan araştırmada, öğrencilerin kimya dersinde akıllı tahta kullanımına yönelik tutumlarını öğrenmeyi amaçlamışlardır. Elde edilen verilere göre öğrencilerin akıllı tahtaya karşı olumlu tutum geliştirdikleri söylenebilmektedir. Sarıkaya (2015) yapmış olduğu çalışmada akıllı tahta kullanılarak işlenen biyoloji dersinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Araştırmanın sonucuna göre akıllı tahta ile işlenen biyoloji dersindeki başarının programa uygun olarak işlenen biyoloji dersindeki başarıya göre anlamlı farklılığa sahip olduğu söylenebilir. Akgün ve Koru Yücekaya (2015) yapmış oldukları çalışmalarında, akıllı tahta kullanımı konusunda öğretmen ve öğrenci görüşlerini almışlardır. Sonuçlar akıllı tahta kullanımının öğrencilerin akıllı tahtaya karşı olumlu bir tutum oluşturduklarını ortaya çıkarmıştır. Öğretmenlerden elde edilen verilere göre ise, akıllı tahtanın matematik dersine yönelik olumlu tutum oluşmasına neden olduğu, bilgilerin kalıcılığını arttırdığı yönünde olmuştur.

Korucu, Usta ve Toraman (2016) tarafından gerçekleştirilen araştırmada ortaokul öğrencilerinin akıllı tahta kullanımına yönelik tutumları araştırılmıştır. Araştırma sonucu akıllı tahta kullanımının öğrencilerin derse katılımını, derse olan ilgilerini arttırdığını göstermektedir. Günbatır ve Gökçearsan (2017) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin akıllı tahta kullanımı konusundaki tutumları ve öğrenme algıları farklı değişkenler açısından incelenmiştir. Araştırma sonucunda akıllı tahtanın derslerde daha sık olarak kullanılmasının öğrencilerdeki olumlu tutumu arttıracığı belirtilmektedir. Ahmetoğlu ve Haçat Oğuz (2018) tarafından yapılan araştırmanın amacı T.C. İnkılâp Tarihi ve Atatürkçülük dersinde akıllı tahta kullanımına yönelik öğrencilerin fikirlerini almaktır. Öğrencilerin genel düşüncesi akıllı tahtaların derslerde kullanılmasının faydalı ve eğlenceli olduğu yönündedir. Bozkuş ve Karacabey (2019) tarafından FATİH projesiyle birlikte eğitim teknolojilerinde geline aşamaya dair bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırmada akıllı tahtaların öğrencilerin derse katılımı artırma, öğrencilerin derse olan ilgilerinde artış sağlama gibi özelliklerinden bahsedilmektedir. Göçerler ve Çoraklı (2019) tarafından yapılan çalışmada yabancı dil derslerinde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin derse yönelik ilgilerine ve öğrenme yöntemlerine olan etkisini araştırmışlardır. Elde edilen verilere göre derslerde teknoloji kullanımının öğrencilerin derse yönelik ilgilerini arttıracığı sonucuna varılmıştır. Gündüz ve Kutluca (2019) tarafından yapılan araştırmada matematik ve fen bilimleri dersi öğretiminde akıllı tahta kullanımının akademik başarıya etkisini araştıran çalışmaları incelemek amaçlanmaktadır. Araştırma sonucunda incelenen çalışmalar neticesinde akıllı tahta kullanımının ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin akademik başarısında olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Saraç (2019) tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin akıllı tahtalar ile ilgili fikirleri alınmıştır. Araştırma sonucunda akıllı tahtanın öğrencilerin derse yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına olumlu katkılar sağlayacağı belirtilmiştir. Uluslararası literatürdeki araştırmalar incelendiğinde benzer bazı sonuçlara varıldığı görülmektedir. Akıllı tahta kullanımı ile ilgili öğretmen ve öğrenci görüşlerinin alındığı çalışmalardan elde edilen verilere göre akıllı tahta kullanımının dersleri eğlenceli hale getirdiği, öğrencilerin derslere katılımlarını arttırdığı, ders etkinliklerinin daha planlı ve daha fazla içeriğe ulaşma imkanı sağladığına dair olumlu görüşler yer almaktadır (Beeland, 2002; Geer ve Barnes, 2007; Northcote, Mildenhall, Marshall ve Swan, 2010). Matematik dersinde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisini araştıran

çalışmalardan elde edilen veriler neticesinde akıllı tahta kullanılan deney grubunun matematik dersi başarısının kontrol grubuna göre anlamlı farklılığa sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmaların diğer bir sonucu ise akıllı tahta kullanılan öğrencilerin derse yönelik ilgi ve motivasyonlarının kullanılmayan gruba göre yüksek olduğu yönünde olmuştur (Robinson, 2004; Dill, 2008; Torff ve Tirota, 2010). Dhindsa ve Emran (2006) tarafından yapılan çalışmada kimya dersinde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin başarılarına etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda akıllı tahta kullanılan deney grubu öğrencilerinin kimya dersi akademik başarılarının kontrol grubu öğrencilerinin kimya dersi başarılarına göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmüştür. Schut (2007) tarafından yapılan çalışmada lise öğrencilerinin biyoloji dersinde akıllı tahtalar hakkındaki algılarını yapılan röportajlarla belirlenmeye çalışılmaktadır. Sonuçlar incelendiğinde öğrencilerin akıllı tahtanın etkileşiminin yoğun olmasından ötürü akıllı tahtayı farklı ve ilginç bulduğu yönündedir. Ahmad ve Ali (2018) tarafından yapılan araştırmada akıllı tahta kullanımının yabancı dilde kelime öğrenme becerisine katkısı araştırılmıştır. Araştırmanın örneklemini bir Suudi üniversitesindeki yabancı dil bölümü hazırlık sınıfı öğrencileri oluşturmaktadır. Elde edilen veriler sonucunda akıllı tahta kullanılan deney grubu ile kullanılmayan kontrol grubu arasında kelime hazinesi bakımından anlamlı farklılık olduğu görülmüştür.

Ülkemizde ve farklı ülkelerde yapılan araştırmalara bakıldığında akıllı tahta kullanımı ile ilgili daha çok öğretmen ve öğrenci görüşlerini içeren çalışmalar yer almaktadır. Akıllı tahta kullanımı ilgili fen bilimleri dersine yönelik yapılan çalışma sayısı yetersiz görülmektedir. Akıllı tahta kullanılan fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarıları ve tutumlarına dair yapılan çalışmalarda genellikle olumlu görüşler bildirilmesine rağmen “Maddenin Tanecikli Yapısı ve Saf Maddeler” konularına dair herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Soyut kavramların öğretiminde akıllı tahta kullanımının katkı sağlayacağı düşünüldüğünden araştırmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmada, akıllı tahta kullanımının “Maddenin Tanecikli Yapısı ve Saf Maddeler” konularında öğrencilerin akademik başarılarına, fen bilimlerine yönelik tutumlarına ve bilgilerinin kalıcılığına etkisinin programa uygun olarak işlenen dersler ile karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler başarı testinden almış oldukları ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler başarı testinden almış oldukları son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutum testinden almış oldukları ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutum testinden almış oldukları son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler başarı testinden almış oldukları kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

## Yöntem

### *Araştırmanın modeli*

Bu araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel araştırmalar; zayıf deneysel desenler, tam deneysel desenler, yarı deneysel desenler, tek denekli deneysel desenler olarak incelenebilir (Sözbilir, 2012). Yarı deneysel desende, kontrol ve deney grupları rastgele seçilmez, belli ölçütler ile gruplara karar verilir (Ekiz, 2003; Karasar, 2006).

### *Çalışma grubu*

Araştırmanın evreni Ağrı ilinde kamu ve özel okullarda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri olarak belirlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Ağrı ili Hamur ilçesindeki bir ortaokulda öğrenim görmekte olan toplam 55 öğrenci oluşturmaktadır. 55 öğrencinin 26'sı deney grubunu oluştururken, 29'u kontrol grubunu oluşturmaktadır. Örneklemdeki bu öğrenciler okulda var olan 4 şubeden seçilmiştir. Deney ve kontrol gruplarına karar verilirken var olan sınıflar üzerinde değişiklik yapılamayacağı için fen bilimleri dersinden daha önceki sınavlardan aldıkları puanlar yol gösterici olmuştur. Çalışmada oluşturulan deney ve kontrol grubuna ait öğrencilerin sayıları ve cinsiyet dağılımları Tablo 1'de verilmektedir.

**Tablo 1.**

*Araştırma Örnekleminin Sınıflara ve Cinsiyete Göre Dağılımları*

	Sınıf	Kız	Erkek	Toplam
Deney	7-A	6	6	26
	7-C	7	7	
Kontrol	7-B	7	7	29
	7-D	8	7	
Toplam		28	27	55

### *Veri toplama araçları*

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak; "Maddenin Tanecikli Yapısı ve Saf Maddeler" konularına yönelik hazırlanan ve ön test-son test olarak Konu Alanı Başarı Testi (KABT) kullanılmıştır. Öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği (FBYTÖ) ön test-son test olarak kullanılmıştır. Öğrencilerin uygulamadan 4 hafta sonra bilgilerinin kalıcılığının belirlenebilmesi amacıyla KABT, kalıcılık testi olarak tekrar kullanılmıştır. Belirtilen veri toplama araçları, ayrıntılı bir şekilde aşağıda açıklanmaktadır.

### *Konu alanı başarı testi*

KABT oluşturulurken uygulama yapılacak konunun belirlenmesinin ardından fen bilimleri dersine yönelik haftalık kazanımlar belirlenmiş ve belirtke tablosu oluşturulmuştur. Konu alanı başarı testini hazırlamak için öncelikle MEB'in konu ile ilgili yayımlanmış olduğu kazanım testlerinden



yararlanılarak 36 adet soru seçilmiştir. Geliştirilen başarı testi madde analizi için konuyu daha önceden öğrenmiş olan 65 8.sınıf öğrencisine uygulanmıştır (bkz. Tablo 2).

**Tablo 2.**

*KABT Madde Güçlük İndeksi – Madde Ayırt Edicilik İndeksi Değerleri*

Soru	Pjx (güçlük)	Rjx (ayırtıcılık)	Soru	Pjx (güçlük)	Rjx (ayırtıcılık)
1	,60	,72	19	,60	,22
2	,32	,38	20	,65	,38
3	,62	,44	21	,37	,16
4	,69	,33	22	,23	,16
5	,18	,27	23	,42	,33
6	,57	,61	24	,62	,55
7	,72	,5	25	,34	,16
8	,25	,05	26	,20	,05
9	,74	,5	27	,51	,66
10	,83	,44	28	,48	,61
11	,17	-,16	29	,58	,38
12	,68	,66	30	,63	,66
13	,35	,5	31	,74	,61
14	,42	,5	32	,28	-,05
15	,25	0	33	,11	-,05
16	,23	,33	34	,49	,5
17	,54	,61	35	,29	,44
18	,38	,5	36	,49	,61

Tablo 2’de yer alan maddeler aşağıdaki bilgiler doğrultusunda alanında uzman kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

**0,40 ve daha büyük:** Ayırt ediciliği çok iyi bir madde, kullanılabilir.

**0,30 – 0,39:**Geliştirilmesi gerekmektedir.

**0,20 – 0,29:** Düzeltilmeli ve geliştirilmelidir.

**0,19 ve daha küçük:** Çok zayıf maddeler. Düzeltilemiyorsa testten çıkartılmalıdır (Tekin, 2003).

Yukarıda verilen bilgiler doğrultusunda Tablo 2’de yer alan soruların madde güçlük ve madde ayırt edicilikleri incelenmiş ve 8, 11, 15, 19, 21, 22, 23, 25, 26, 32, 33 numaralı sorular uygun bulunmadığı için testten çıkarılmıştır. Böylelikle soru sayısı 25’e düşürülmüş ve KABT’ye son şekli verilmiştir. KABT’nin KR-20 güvenirlik katsayısı 0,762 olarak bulunmuştur.

#### *Fen bilimlerine yönelik tutum ölçeği*

Araştırmanın örneklemi olan 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Geban, Ertepinar, Yılmaz, Atlan ve Şahpaz (1994) tarafından geliştirilen Fen

Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği (FBYTÖ) kullanılmıştır. 15 maddeden oluşan FBYTÖ, 11 olumlu ve 4 olumsuz maddeden oluşmaktadır. Ölçekteki olumlu maddeler 5, olumsuz maddeler ise 1 ile gösterilecek şekilde puanlanmış olup ölçekten alınabilecek en fazla puan 75, en az puan ise 15'tir. 5'li Likert tipindeki ölçeğin güvenilirliğinin 0,83 olduğu Geban vd. (1994) tarafından belirtilmiştir. Ölçeğin güvenilirliğini ortaya koyabilmek amacıyla ölçeğin Cronbach's Alpha güvenilirlik katsayısı tarafımızca yapılan analiz sonucu hesaplanmış 0,727 olarak bulunmuştur. Ölçek deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesi ve sonrası uygulanmıştır.

#### *Uygulama süreci*

Araştırmada yer alan deney grubu ve kontrol grubuna yönelik uygulama süreçlerine aşağıda yer verilmektedir.

#### *Deney grubu öğrencilerine yönelik uygulama süreci*

Deney grubunu oluşturan ortaokul 7. sınıf öğrencilerine uygulama süresince dersler akıllı tahtadan yararlanılarak işlenmiştir. 4 hafta ve 16 ders saati sürecince uygulama yapılmıştır. Derslerde akıllı tahta ile konu aktarımı yapılırken videolar, deneyler, doğru yanlış testleri, resim çizdirme, boşluk doldurma ve eşleştirme yaptırma gibi etkinlikler de kullanmıştır. KABT öğrencilere uygulama öncesinde ön test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin KABT uygulaması için bir ders saati süre verilmiştir. Dört haftalık uygulama süresi ardından KABT son test olarak uygulanmıştır. Uygulama bitimini takip eden 4. hafta sonunda tekrar KABT uygulanarak öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığına bakılmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutumlarındaki değişimi görebilmek için uygulama öncesi ve sonrasında FBYTÖ kullanılmıştır.

#### *Kontrol grubu öğrencilerine yönelik öğretim süreci*

Kontrol grubunu oluşturan ortaokul 7. sınıf öğrencilerine maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler konuları öğretimi süresince dersler programa uygun olarak akıllı tahta kullanılmadan işlenmiştir. 4 hafta ve 16 ders saati sürecince uygulama yapılmıştır. KABT uygulamadan önce ön test, uygulamadan sonra ise son test olarak uygulanmıştır. Uygulama bitimini takip eden 4. hafta sonunda tekrar KABT uygulanarak öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığına bakılmıştır. Ayrıca kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutumlarındaki değişimi görebilmek için uygulama öncesi ve sonrasında FBYTÖ kullanılmıştır.

#### *Verilerin çözümlenmesi*

Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen verilerin analizinde SPSS 20 programı kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının KABT ve FBYTÖ'ne göre normal dağılıma sahip olup olmadıklarını belirlemek için Shapiro-Wilk testi yapılmıştır. Ayrıca uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarına oluşturulan KABT kullanılmıştır. 4 hafta süren uygulama sonrasında KABT tekrar uygulanmıştır. Uygulama süresi sonunda deney ve kontrol gruplarının başarıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını görebilmek için t-testi analizlerine bakılmıştır. Ayrıca fen bilimlerine yönelik tutumlarını görebilmek için FBYTÖ kullanılmıştır. Bu ölçek 4 haftalık uygulama sonrasında tekrar uygulanmış böylelikle fen bilimlerine yönelik tutumda anlamlı bir

farklılık olup olmadığını görebilmek için t-testi analizlerine bakılmıştır. Uygulama bitimini takiben KABT tekrar uygulanmış ve t-testi sonuçlarına göre öğrencilerin bilgileri için kalıcılık yorumu yapılmıştır.

### Bulgular

Bu bölümde araştırmanın problemine bağlı olarak oluşturulan alt problemlere ilişkin bulgular ve yorumlar ele alınmaktadır.

Araştırmanın birinci alt problemini “deney ve kontrol grubu öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler başarı testinden almış oldukları ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Bu doğrultuda öğrencilerin akademik başarı testi ön test puanlarının normal dağılıma sahip olup olmadığını belirlemek amacıyla Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre deney ve kontrol gruplarının KABT ön testinden aldıkları puanların normal dağılıma sahip olduğu söylenebilir ( $p > .05$ ). Deney ve kontrol gruplarının ön test puanlarının normal dağılıma sahip olması sebebiyle parametrik testlerden biri olan bağımsız t-testi kullanılarak deney ve kontrol grupları arasında KABT için uygulama öncesinde anlamlı farklılığın olup olmadığına bakılmıştır. Yapılan bağımsız t-testi sonuçları Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 3.**

*Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin KABT Ön Testinden Aldıkları Puanların Bağımsız t-testi Sonuçları*

Grup	n	X	Ss	t	p
Deney	26	32.92	9.94	1.253	.590
Kontrol	29	29.37	10.91	1.260	

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin KABT ön testinden aldıkları puanların bağımsız t-testi sonuçları karşılaştırılmış ve aralarında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ( $t=1.253$  ve  $t=1.260$ ;  $p > .05$ ). Tablo 3 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin başarı ön test puan ortalamaları ( $X=32.92$ ) ile kontrol grubu öğrencilerinin başarı ön test puan ortalamalarının ( $X=29.37$ ) birbirlerine yakın olduğu, dolayısıyla her iki grubun konu ile ilgili ön bilgilerinin yakın seviyede olduğu söylenebilir. Buna göre deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler konuları ile ilgili ön bilgilerinin birbirlerine denk olduğu söylenebilir.

İkinci alt problem olan “deney ve kontrol grubu öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler başarı testinden almış oldukları son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aramak için 4 hafta süren uygulama sonunda başarı testi deney ve kontrol gruplarının akademik başarılarını karşılaştırmak amacıyla tekrar uygulanmıştır. Elde edilen verilere göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin KABT son testinden aldıkları puanlarının normal dağılıma sahip olduğu söylenebilir ( $p > .05$ ). Deney ve kontrol gruplarının son test puanlarının normal dağılıma sahip olması sebebiyle, KABT son testinden aldıkları puanların arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için parametrik testlerden biri olan bağımsız t-testi kullanılmıştır.

**Tablo 4.**

*Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin KABT Son Testinden Aldıkları Puanların Bağımsız t-testi Sonuçları*

Grup	n	X	Ss	t	p
Deney	26	62.23	13.19	3.72	.001
Kontrol	29	45.51	19.16		

Tablo 4'e göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin KABT son testinden aldıkları puanların bağımsız t-testi sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ( $p < .05$ ). Deney grubunda yer alan öğrencilerin testteki başarılarının kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin başarılarından anlamlı biçimde deney grubu lehine farklılaştığı görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin uygulamalar sonrası KABT aritmetik ortalaması 62.23 iken kontrol grubu öğrencilerinin KABT aritmetik ortalamasının 45.51 olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler konularında akıllı tahta kullanılarak yapılan öğretim, programa uygun olarak yapılan öğretime göre daha etkili olmuştur.

Üçüncü alt problem olan “deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutum testinden almış oldukları ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt bulmak için deney ve kontrol gruplarına FBYTÖ ön test olarak uygulanmıştır. FBYTÖ ön testine yönelik normallik testi analizine göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği puanları normal dağılıma sahiptir denilebilir ( $p > .05$ ). Deney ve kontrol grupları arasında FBYTÖ puanları için uygulama öncesinde anlamlı bir farklılığın olup olmadığı belirlenebilmesi için bağımsız t-testi yapılmış, analiz sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5.**

*Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FBYTÖ Ön Testinden Aldıkları Puanların Bağımsız t-testi Sonuçları*

Grup	n	X	Ss	t	p
Deney	26	64.34	5.23	0.620	.538
Kontrol	29	63.37	6.21		

Tablo 5'e göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FBYTÖ ön testinden aldıkları puanların t-testi sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grupları arasında fen bilimlerine yönelik tutumda anlamlı bir fark yoktur denilebilir ( $p > .05$ ).

Dördüncü alt problem olan “deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutum testinden almış oldukları son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt bulmak için 4 haftalık uygulama sonrasında tutum ölçeği deney ve kontrol gruplarına tekrar uygulanmıştır. FBYTÖ normallik testine göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FBYTÖ son testinden aldıkları puanların normal dağılıma sahip olduğu söylenebilir ( $p > .05$ ). Deney ve kontrol gruplarının FBYTÖ son test puanlarının normal dağılıma sahip olması sebebiyle, FBYTÖ

son testinden aldıkları puanların arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için parametrik testlerden biri olan bağımsız t-testi kullanılmıştır.

Deney ve kontrol grupları arasında FBYTÖ için uygulama sonrasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlebilmesi için bağımsız t-testi yapılmış olup analiz sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6.**

*Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin FBYTÖ Son Testinden Aldıkları Puanların Bağımsız t-testi Sonuçları*

Grup	n	X	Ss	t	p
Deney	26	65.42	5.87	.804	.425
Kontrol	29	64.03	6.83		

Tablo 6 incelendiğinde, deney ve kontrol grupları arasında FBYTÖ son test puanlarına göre fen bilimlerine yönelik tutumda anlamlı farklılık görülmemiştir ( $p > .05$ ).

Beşinci alt problem olan “deney ve kontrol grubu öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler başarı testinden almış oldukları kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt bulmak için uygulama bitiminden 4 hafta sonra deney ve kontrol gruplarına KABT tekrar uygulanmıştır. Kalıcılık testi normallik analizine göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testinden aldıkları puanların normal dağılıma sahip olduğu söylenebilir ( $p > .05$ ). Deney ve kontrol gruplarının kalıcılık testi puanlarının normal dağılıma sahip olması sebebiyle testin kalıcılığının bulunabilmesi için parametrik testlerden biri olan bağımsız t-testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler Tablo 7’de belirtilmiştir.

**Tablo 7.**

*Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kalıcılık Testinden Aldıkları Puanların Bağımsız t-testi Sonuçları*

Grup	n	X	Ss	t	p
Deney	26	64.30	19.62	2.404	0.02
Kontrol	29	50.55	22.48		

Tablo 7’ye göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testinden aldıkları puanların bağımsız t-testi sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ( $p < .05$ ). Oluşan farklılık deney grubu lehinedir. Bu sonuçlara göre akıllı tahta kullanımının öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığının sağlanmasında olumlu etkiye sahip olduğu söylenebilir.

### Sonuç ve Tartışma

Bu araştırma, maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler konularının öğretiminde akıllı tahta kullanılarak işlenen dersler ile akıllı tahta kullanılmadan programa uygun olarak işlenen derslerin

öğrencilerin akademik başarılarına, derse olan tutumlarına ve bilgilerinin kalıcılığına etkilerini karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma öncesinde deney ve kontrol gruplarına yönelik KABT ön test olarak uygulanmıştır. Elde edilen verilere göre deney ve kontrol gruplarının KABT ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Elde edilen sonuca göre deney grubu ve kontrol grubunun hazırbulunuşluk düzeylerinin birbirlerine yakın olduğu söylenebilir. Uygulama süreci deney grubunda akıllı tahta ile yürütülürken kontrol grubunda ise akıllı tahta kullanılmadan fen bilimleri öğretim programına uygun olarak yürütülmüş ve toplam 4 hafta sürmüştür. Uygulama bitiminde KABT son test olarak tekrar uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar neticesinde deney ve kontrol grupları arasında KABT son test puanlarına göre deney grubu lehine anlamlı farklılık görülmüştür. Elde edilen farkın, akıllı tahta kullanımının akademik başarıyı arttırmasından kaynaklandığını söylenebilir.

Ulusal literatürdeki farklı çalışmalar bu araştırma sonucuna paralel sonuçlar vermektedir. Ahmetoğlu ve Haçat Oğuz (2018) tarafından yapılan çalışmada akıllı tahta kullanımı sonucunda deney gruplarında yer alan öğrencilerin akademik başarılarının kontrol grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarılarına göre anlamlı düzeyde artış gösterdiği belirtilmektedir. Sarıkaya (2015) tarafından yapılan çalışmada biyoloji dersinde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı; Aydın (2017) tarafından yapılan çalışmada ise akıllı tahta kullanımının öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarını arttırdığı sonucuna varılmıştır. Akıllı tahta ile ilgili yapılan farklı çalışmalarda da benzer sonuçlar olduğu görülmektedir (Zengin vd., 2012; Kaya, 2013; Yorgancı ve Terzioğlu, 2013; Özenç ve Özmen, 2014; Sakız vd., 2014; Demircioğlu ve Demircioğlu, 2015; Korucu vd., 2016; Günbatar ve Gökçearslan, 2017). Uluslararası çalışmalar da bu araştırmanın sonucunu destekler niteliktedir (Robinson, 2004; Dill, 2008). Kennewel (2006)'ın İngiltere'de yapmış olduğu çalışmada, akıllı tahtaların her öğrenci için farklı öğrenme yöntemleri sunması, kaçırılan konuların tekrar edilebilme şansının olması ve öğrencilerin derse ilgisini arttırması gibi faydalarının olduğunu ve ders başarısını olumlu etkilediğini belirtmektedir. Akıllı tahtaların, birden fazla duyu organına hitap ederek öğrenmeyi kolaylaştırması, öğrencilerin derse katılımını ve derse olan ilgilerini arttırması akademik başarıyı olumlu etkileyecek özellikleri arasında gösterilebilir (Şaşan, 2002; Adıgüzel, Gürbulak ve Sarıçayır, 2011). Araştırmaların bir kısmı ise akıllı tahta kullanımının akademik başarıya etkisinin olmadığı yönünde sonuç bildirmektedir. Tataroğlu (2009) yapmış olduğu çalışmada akıllı tahta kullanılan sınıflardaki öğrenciler ile akıllı tahta kullanılmayan sınıflardaki öğrencilerin ikinci dereceden fonksiyonlar konusu için akademik başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmektedir. Emre, Kaya, Özdemir ve Kaya (2011) yapmış oldukları çalışmada fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının akıllı tahta kullanılarak işlenen derslerdeki başarılarını araştırmaktır. Dört hafta süren çalışmanın sonuçları incelendiğinde öğretmen adaylarının derslerdeki başarılarında deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık olmadığını belirtmektedirler.

Çalışma öncesinde deney ve kontrol gruplarına yönelik yapılan FBYTÖ ön testi sonuçlarına göre öğrencilerin fen bilimine yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık görülemediği. Bu sonucun, öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik yaşantılarının benzer olmasından kaynaklandığını söyleyebiliriz. Dört hafta süren uygulama sonrasında FBYTÖ deney ve kontrol gruplarına son test

olarak tekrar uygulanmıştır. Elde edilen veriler sonucunda uygulama sonrasında deney ve kontrol grupları arasında öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarında anlamlı bir fark görülmemiştir. Bu durumun sebebinin ise uygulama süresinin kısa olması ve tutum değiştirecek sürekliliğin olmaması düşünebilir. Yapılan araştırmalar akıllı tahta kullanımının uzun vadede öğrencilerde olumlu tutum geliştireceği yönündedir. Örneğin Wall, Higgins ve Smith (2005) yapmış oldukları araştırmada, akıllı tahta ile en az bir sene çalışmış olan öğrencilerden akıllı tahta ile ilgili görüşler alınmış, akıllı tahtanın fen bilimleri konularında kullanılmasının yararlı olduğu, dersleri daha eğlenceli hale getirdiği ve derse olan ilgiyi arttırdığı sonucuna varılmışlardır. Literatürdeki farklı çalışmalar da akıllı tahta kullanımının derse olan ilgiyi arttırdığı yönünde sonuçlar vermektedir (Zengin vd., 2012; Akgün ve Kuru Yücekaya, 2015; Yorgancı ve Terzioğlu, 2013). Akıllı tahta kullanımının derse yönelik olumlu tutuma etkisinin olmadığını belirten çalışmalar da bulunmaktadır. Gündüz ve Çelik (2015) çalışmalarında, matematik dersinde akıllı tahta kullanımı ile ilgili öğrencilerden görüş almışlardır. Araştırma, öğrencilerin matematik derslerinde akıllı tahta kullanımına yönelik olumlu tutumlara sahip olmadıkları sonucunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca araştırma verileri cinsiyet, bilgisayarla ilgili herhangi bir kurs alıp almama gibi değişkenler açısından incelendiğinde matematik dersinde akıllı tahta kullanma konusundaki öğrenci tutumlarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Uygulama sonrası öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığını test edebilmek için deney ve kontrol gruplarına 4 hafta sonra KABT tekrar uygulanmıştır. Elde edilen veriler akıllı tahta kullanımının öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığını arttırdığı yönünde çıkmıştır. Akıllı tahtaların öğrenmeyi görsel öğeler ile destekleme özelliği sayesinde bilgilerin kalıcılığına katkı sağlama özelliğinin olması araştırmanın sonucunu destekler niteliktedir (Yıldızhan, 2013). Özdemir ve Ekici (2009) tarafından yapılan araştırmada akıllı tahta kullanımının öğrencilerin matematik dersine yönelik bilgileri hatırlamada olumlu sonuçlar elde ettikleri görülmüştür. Altınçelik (2009) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, bu araştırmanın sonucuna benzer şekilde akıllı tahtanın bilgilerin kalıcılığını arttırdığı sonucuna varılmıştır. Karakuş ve Karakuş (2017) öğretmenlerle yaptığı çalışmada, akıllı tahta kullanımının öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığını arttırdığı sonucundan bahsetmektedir. Ayrıca bu araştırma sonucunda öğrencilerin başarı ortalamaları incelendiğinde aradan geçen zamana ve kalıcılık testinden habersiz olmalarına rağmen başarılarının arttığı dikkat çekici bir sonuç olmuştur. Bu durumun öğrencilerin bireysel olarak çalışıp konu eksikliklerini kapatmalarından kaynaklandığını söyleyebiliriz.

## Öneriler

1. Yapılacak çalışmaların örnekleminin daha geniş seçilerek akıllı tahtanın öğrencilerin akademik başarıları ve derse yönelik tutumları üzerindeki etkisiyle ilgili daha verimli sonuçlar elde edilebilir.
2. Yapılacak çalışmaların daha uzun süreli gerçekleşmesini sağlayarak öğrencilerin akademik başarıları ve derse yönelik tutumları üzerindeki etkisiyle ilgili daha verimli sonuçlar elde edilebilir.

3. Öğrenci ve öğretmenlerin akıllı tahtaya yönelik tutumlarını içeren çalışmaların sayılarının artırılarak literatüre katkı sağlanabilir.
4. Akıllı tahta kullanımının derslerin hatırlanması ve bilgilerin kalıcılığına etkisine yönelik çalışmaların sayısının artırılarak literatüre katkı sağlanabilir.

### Kaynaklar

- Adıgüzel, T., Gürbulak, N. ve Sarıçayır, H. (2011). Akıllı tahtalar ve öğretim uygulamaları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 457-471.
- Ahmad, W. and Ali, Z. (2018). An experimental investigation on preparatory year efl learners' vocabulary achievement through interactive whiteboard (IWB). *American Journal of Humanities and Social Sciences Research*, 2(11), 59-65.
- Ahmetoğlu, S. S. ve Haçat Oğuz, S. (2018). T.C. İnkılâp tarihi ve Atatürkçülük dersinde akıllı tahta kullanımına yönelik öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Tarih Okulu Dergisi*, 38, 109-140.
- Akgün, E., Yılmaz, E. O. ve Seferoğlu S. S. (2011). *Vizyon 2023 strateji belgesi ve fırsatları artırma ve teknolojiyi iyileştirme hareketi (FATİH) projesi: karşılaştırmalı bir inceleme*. XIII. Akademik Bilişim Konferansı, Malatya.
- Akgün, M. ve Kuru Yücekaya, G. (2015). Akıllı tahta kullanımına yönelik öğrenci tutumu ve öğretmen görüşlerinin incelenmesi (Ankara ili örneği). *E-Journal of New World Sciences Academy*, 10(3), 1-11.
- Altınçelik, B. (2009). İlköğretim düzeyinde öğrenmede kalıcılığı ve motivasyonu sağlaması yönünden akıllı tahtaya ilişkin öğretmen görüşleri. Yayınlanmamış Y. Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Arslan, B. (2003). Bilgisayar destekli eğitime tabi tutulan ortaöğretim öğrencileriyle bu süreçte eğitici olarak rol alan öğretmenlerin BDE'ye ilişkin görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 67-75.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997). *Kimya öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası, MEGP Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Bilkent, Ankara.
- Aydın, M. (2017). Matematik dersinde etkileşimli tahta kullanımının öğrenci başarısı, motivasyonu ve tutumları üzerindeki etkisi. Y. Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Baz, Ç. F. (2017). FATİH projesi üzerine bir içerik analizi çalışması. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 7(2/1), 93-103.
- Beeland, W. D. (2002). Student engagement, visual learning and technology: Can interactive whiteboards help? *Annual Conference of the Association of Information Technology for Teaching Education*, Trinity College, Dublin.
- Bozkuş, K. ve Karacabey, M. F. (2019). FATİH projesi ile eğitimde bilişim teknolojilerinin kullanımı: ne kadar yol alındı? *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 33(1), 17-32.
- Demircioğlu, G. ve Demircioğlu, H. (2015). Öğrencilerin kimya derslerinde akıllı tahta kullanımına yönelik tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 387-395.
- Dhindsa, H. S. and Emran, S. H. (2006). Use of the interactive whiteboard in constructivist teaching for higher student achievement. In *Proceedings of the Second Annual Conference for the Middle East Teachers of Science, Mathematics, and Computing*, 175-188.



- Dill, M. J. (2008). A tool to improve student achievement in math: an interactive whiteboard. Doctorate Thesis, Ashland University.
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metotlarına giriş: nitel, nicel ve eleştirel kuram metodolojileri* (1.Baskı). Anı Yayıncılık, Ankara.
- Emre, İ., Kaya, Z., Özdemir, T. Y. ve Kaya, O. N. (2011). *Akıllı tahta kullanımının fen ve teknoloji öğretmen adaylarının hücre zarının yapısı konusundaki başarılarına ve bilgi teknolojilerine karşı tutumlarına karşı etkileri*. 6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11), 16-18 May 2011, Elazığ, Turkey.
- Erdemir, N., Bakırcı, H. ve Eyduran, E. (2009). Öğretmen adaylarının eğitimde teknolojiyi kullanabilme özgüvenlerinin tespiti. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(3), 99-108.
- Geban, Ö., Ertepinar, H., Yılmaz, G., Atlan, A. ve Şahpaz, Ö. (1994). *Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin fen bilgisi başarılarına ve fen bilgisi ilgilerine etkisi*. I. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 15-17 Eylül, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye.
- Geer, R. and Barnes, A. (2007). Cognitive concomitants of interactive board use and their relevance to developing effective research methodologies. *International Education Journal*. 8(2), 92-102.
- Göçerler, H. ve Çoraklı, Ş. (2019). Yabancı dil derslerinde motivasyon, öğrenme stilleri ve medya kullanımı konularında akıllı tahtaların yeri. *R&S – Research Studies Anatolia Journal*, 2(4), 72-82.
- Günbatır, M. S. ve Gökçearslan, Ş. (2017). Ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik tutum ve öğrenme algıları üzerine bir inceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 497-511.
- Gündüz, S. ve Çelik, H. Ç. (2015). Öğrencilerin matematik dersinde akıllı tahta kullanımına yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 157-174.
- Gündüz, S. ve Kutluca, T. (2019). Matematik ve fen bilimleri öğretiminde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi üzerine bir meta-analiz çalışması. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 183-204.
- Karakuş, İ. ve Karakuş, S. (2017). Akıllı tahta kullanımına yönelik ortaöğretim öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi. *TURK-JES*, 4(2), 1-37.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi; kavramlar, ilkeler, teknikler* (16.baskı). Nobel Yayınları, Ankara.
- Kaya, B. (2008). Sosyal bilgiler dersinde teknoloji kullanımı. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 189-205.
- Kaya, G. (2013). Matematik derslerinde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin dönüşüm geometrisi üzerindeki başarılarına etkisi. Y. Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kennewel, S. (2006). *Reflections on the interactive whiteboard phenomenon: a synthesis of research from the u.k.* Paperpresented at The AARE Conference, 26-30, October, Adelaide, Australia.
- Korucu, T. A., Usta, E. ve Toraman, L. (2016). Ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahta kullanımına yönelik tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 690-717.
- Northcote, M., Mildenhall, P., Marshall, L. and Swan, P. (2010). Interactive whiteboards: Interactive or just whiteboards? *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(4), 494-510.
- Özdemir, A. Ş. ve Ekici, F. (2009). Akıllı tahta kullanımının ilköğretim öğrencilerinin başarısına, tutumuna ve kalıcılığına etkisi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*, 1(2), 162-176.
- Özenç, G. E. ve Özmen, Z. K. (2014). Akıllı tahtayla işlenen fen ve teknoloji dersinin öğrencilerin başarısına ve derse karşı tutumlarına etkisi. *TSA*, 18(2), 237-151.
- Özgen, K. ve Tım, A. (2018). Ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde akıllı tahta kullanmaya yönelik tutumlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 7(1), 16-39.

- Robinson, M. C. (2004). The impact of the interactive electronic whiteboard on student achievement in middle school mathematics. Master's Thesis, The Florida State University College of Education.
- Sakız, G., Özden, B., Aksu, D. ve Şimşek, Ö. (2014). Fen ve teknoloji dersinde akıllı tahta kullanımının öğrenci başarısına ve dersin işlenişine yönelik tutuma etkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(3), 257-274.
- Saraç, H. (2019). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin akıllı tahta ve cep telefonu hakkında görüşleri: metafor analizi çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45, 22-37, doi: 10.9779/PUJE.2018.224.
- Sarıkaya, S. (2015). Akıllı tahta kullanımının ortaöğretimde işlenen canlıların sınıflandırılması konusunun öğrenimi üzerine etkisi. Y. Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Schut, C. R. (2007). Student perceptions of interactive whiteboards in a biology classroom. Master Thesis, Cedarville University, B.A. Life Science Education.
- Seferoğlu, S. S. (2007). İlköğretim bilgisayar dersi öğretim programı: eleştirel bir bakış ve uygulamada yaşanan sorunlar. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 29, 99-111.
- Sönmez, V. (2003). *Öğretmenlik mesleğine giriş*. Anı Yayıncılık, Ankara
- Sözbilir, M. (2012). Deneysel araştırma desenleri. <http://fenicay.wordpress.com>.
- Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı. *Yaşadıkça Eğitim*, 74, 49-52.
- Tataroğlu, B. (2009). Matematik öğretiminde akıllı tahta kullanımının 10. Sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, matematik dersine karşı tutumları ve öz-yeterlik düzeylerine etkileri. Y. Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- TEDMEM, (2016). *2016 Eğitim Değerlendirme Raporu*. Ankara: Türk Eğitim Derneği Yayınları.
- Tekin, H. (2003). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (15. Baskı), Yargı Yayınevi, Ankara.
- Torff, B. and Tirota, R. (2010). Interactive whiteboards produce small gains in elementary students' self-reported motivation in mathematics. *Computers & Education*, 54(2), 379-383.
- Wall, K., Higgins, S. and 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(5), 851-867
- Yıldızhan, Y. H. (2013). Temel eğitimde akıllı tahtanın matematik başarısına etkisi. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 5, 110-121.
- Yorgancı, S. ve Terzioğlu, Ö. (2013). Matematik öğretiminde akıllı tahta kullanımının başarıya ve matematiğe karşı tutuma etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(3), 919-930.
- Zengin, Kırbağ, F., Kırılmazkaya, G. ve Keçeci, G. (2012). Akıllı tahta kullanımının fen ve teknoloji dersindeki başarı ve tutuma etkisi. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 7(2), 530-537.