

**T.C  
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE AKILLI TAHTA  
KULLANIMININ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK  
BAŞARISINAVE BİLGİLERİN KALICILIĞINA ETKİSİ**

**Sinan AKTAŞ**

**Danışman  
Jüri Üyesi  
Jüri Üyesi**

**Prof. Dr. Abdullah AYDIN  
Doç. Dr. Yasin ÜNSAL  
Yrd. Doç. Dr. Bahattin Deniz ALTUNOĞLU**

**YÜKSEK LİSANS  
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**KASTAMONU-2015**

## TEZ ONAYI

Sinan AKTAŞ tarafından hazırlanan “**Fen ve Teknoloji Dersinde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Bilgilerin Kalıcılığına Etkisi**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman Prof. Dr. Abdullah AYDIN  
Kastamonu Üniversitesi



Jüri Üyesi Doç. Dr. Yasin ÜNSAL  
Gazi Üniversitesi



Jüri Üyesi Yrd. Doç. Dr. Bahattin Deniz ALTUNOĞLU  
Kastamonu Üniversitesi



05 / 06 / 2015

Enstitü Müdürü Prof. Dr. Ömer KÜÇÜK



## TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yaptığımı bildirir ve taahhüt ederim.

  
Sinan AKTAŞ

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE AKILLI TAHTA KULLANIMININ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARISINA VE BİLGİLERİN KALICILIĞINA ETKİSİ

Sinan AKTAŞ

Kastamonu Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
İlköğretim Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Abdullah AYDIN

Bu çalışmada, 7. sınıf fen ve teknoloji dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin öğretiminde, akıllı tahta destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarısına ve bilgilerin kalıcılığına etkisi 2005 Fen ve Teknoloji Eğitim Programı ile karşılaştırılarak incelenmiştir. Araştırma için; Kastamonu ili Vali Aydın Arslan Ortaokulu 7. sınıflarından biri kontrol, diğeri ise deney grubu olmak üzere iki şube seçilmiştir. Veri toplama aracı olarak yaşamımızdaki elektrik ünitesi ile ilgili 25 soruluk bir başarı testi kullanılmıştır. 4 hafta boyunca, kontrol grubundaki öğrencilere yaşamımızdaki elektrik ünitesi 2005 Fen ve Teknoloji Eğitim Programına göre işlenirken, deney grubu öğrencilerine ise aynı ünite akıllı tahta etkinlikleri ile desteklenerek işlenmiştir. Grupların bilgi bakımından denkliliğini ölçmek için hazırlanan başarı testi ön-test olarak uygulanmıştır. Uygulama bittikten sonra, her iki grubun başarılarını ölçmek için aynı test son-test olarak uygulanmıştır. Son olarak da öğrenilen bilgilerin ne kadarının hatırlandığını ölçmek için, 4 hafta sonra aynı test kalıcılık başarı testi olarak uygulanmış ve elde edilen veriler, SPSS 20 istatistik paket programı ile analiz edilmiş ve elde edilen verilerin değerlendirilmesinde t-testi kullanılmıştır.

Nicel verilerden oluşan bu çalışmada, elde edilen verilerin analizi sonucunda; akıllı tahta destekli derslerin işlendiği deney grubu ile kontrol grubunun akademik başarıları arasında, deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Ayrıca, uygulama bittikten 4 hafta sonra uygulanan kalıcılık testi sonuçlarına göre; deney grubundaki öğrencilerin öğrendiklerini hatırlama oranı, kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazladır.

Bu araştırmada elde edilen veriler ışığında; ortaokul 7. sınıf öğrencilerine yaşamımızdaki elektrik ünitesinin öğretiminde akıllı tahta kullanımının akademik başarıyı artırdığı ve öğrenilen bilgilerin daha uzun süre hafızada kaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Yaşamımızdaki elektrik, akıllı tahta, kalıcılık, fen öğretimi

**2015, 110 sayfa**  
**Bilim Kodu: 101**

## ABSTRACT

MSc. Thesis

### THE EFFECT OF THE SMART BOARD USAGE ON STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT AND CONTINUANCE OF KNOWLEDGE IN SCIENCE AND TECHNOLOGY LESSON

Sinan AKTAŞ

Kastamonu University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Elementary Science Education

Supervisor: Prof. Dr. Abdullah AYDIN

In this study, in teaching the unit "Electricity in Our Lives" in the 7<sup>th</sup> grade science and technology lesson, the effect of use of smart board to the retention of the information that the students have learned has been examined compared to the 2005 Science and Technology curriculum. For this research; two classes were selected from 7<sup>th</sup> grade students as one of them was control group while the other one was the experimental group at Vali Aydın Arslan Secondary School in in Kastamonu Province.

An achievement test of 25 questions was used as a means of collecting data related to the unit "Electricity in Our Lives". For 4 weeks, while, for the control group students, the unit "Electricity in Our Lives" has been studied according to the 2005 Science and Technology curriculum, the same unit has been studied supported by the smart board activities for the experimental group students. The achievement test, prepared to measure the equivalence of the groups in terms of knowledge, has been applied as the pre-test. After the application finished, the same test has been applied as the post-test to measure the achievement of both groups. Finally, in order to measure how much the information learned is recalled, the same test has been applied as the retention success test four weeks later and the resulting data has been analysed with SPSS 20 statistical software package and t-test has been used in the evaluation of the data.

As a result of the data analysis obtained in this study which consists of quantitative data, a significant difference in favour of the experimental group was determined between the achievement of the experimental group in which the lessons were studied using the smart board and the control group. Furthermore, according to the results of the continuance test applied 4 weeks after the application finished, the rate of remembering of what they have learned among the students of the experimental group is higher than the students in the control group.

In the light of the data obtained in this study; it has been figured out the use of smart boards in teaching the 7<sup>th</sup> grade secondary school students the unit "Electricity in Our Lives" increases the achievement and that the information that has been learned throughout this process remains longer in the memory.

**Key Words:** Electricity in our lives, smart board, continuance, science teaching

**2015, 110 Pages**

**Science Code: 101**

## TEŞEKKÜR

Bilim ve teknolojideki gelişmeler baş döndürücü bir hızda gerçekleşmektedir. Eğitim-öğretimin bundan etkilenmemesi düşünülemez. Eğitim-öğretimdeki yenilikler ve değişimler, geleneksel bakış açılarını ve öğrenme tekniklerini farklılaştırmaya başlamıştır. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de öğrenci başarısını artırmak için çeşitli projeler hayata geçirilmiş ve eşsiz öğrenme fırsatları sunan interaktif araçların kullanıldığı modern akıllı sınıflar oluşturulmuştur.

Akıllı tahta destekli öğretimin fen eğitiminde öğrencilerin akademik başarısı ve öğrenmenin kalıcılığına etkilerini tespit etmek amacıyla yapılan bu çalışmanın gelecekte yapılacak diğer çalışmalara faydalı olacağı düşünülmüştür.

Danışmanlığımı üstlenerek ders aşamasından başlayarak araştırma konusunun belirlenmesine kadar tavsiyeleri ve katkıları ile bu çalışmaya yön veren, araştırmanın her aşamasında emeği olan, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, içten tavırlarıyla daima beni motive eden değerli hocam Prof. Dr. Abdullah AYDIN'a sonsuz teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca benim için her zaman ellerinden gelenin en iyisini yapan annem ve babama, hayatıma girdiği andan itibaren her an yanımda olan benim hayat kaynağım olan sevgili eşim Aysun KIZILKAYA AKTAŞ'a ve hayatımın neşe kaynağı olan oğlum Arda Taha'ya sonsuz teşekkür ederim.

Sinan AKTAŞ

Kastamonu, Haziran-2015

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
TEZ ONAYI.....	ii
TAAHÜTNAME .....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	x
TABLolar DİZİNİ .....	xi
EKLER DİZİNİ.....	xii
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ .....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	xiv
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Problem Durumu ve Cümlesi .....	2
1.2. Alt Problemler .....	3
1.3. Hipotezler .....	3
1.4. Araştırmanın Amacı .....	4
1.5. Araştırmanın Önemi .....	5
1.6. Araştırmanın Varsayımları ve Sınırlılıkları.....	6
1.6.1. Varsayımlar .....	6
1.6.2. Sınırlılıklar .....	7
1.7. Terimlerin Tanımlanması .....	8
2. KURUMSAL TEMELLER .....	9
2.1. Eğitim .....	9
2.2. Öğretim.....	10
2.3. Eğitim ve Öğretim Teknolojisi.....	11
2.4. Fen Öğretimi.....	13
2.4.1. Fen ve Teknoloji / Fen Bilimleri Dersinin Önemi .....	14
2.4.2. Yapılandırmacı Yaklaşım.....	15
2.5. FATİH Projesi .....	16

2.6. Akıllı Tahta (AT).....	17
2.7. İlgili Literatür Çalışmaları.....	24
2.7.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar.....	24
2.7.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar .....	31
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	40
3.1. Araştırmanın Modeli .....	40
3.2. Çalışma Grubu.....	42
3.3. Değişkenler.....	43
3.3.1. Bağımlı Değişken .....	43
3.3.2. Bağımsız Değişken.....	43
3.4. Veri Toplama Aracı.....	44
3.5. Uygulama Süreci .....	50
3.5.1. Kontrol Grubunda Derslerin İşlenişi .....	50
3.5.2. Deney Grubunda Derslerin İşlenişi .....	60
3.6. Verilerin Toplanması.....	67
3.7. Verilerin Analizi.....	68
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE YORUMLAR.....	70
4.1. Hipotezlerin Test Edilmesi .....	70
4.1.1. Birinci Hipoteze İlişkin Bulgular ve Yorum .....	70
4.1.2. İkinci Hipoteze İlişkin Bulgular ve Yorum.....	71
4.1.3. Üçüncü Hipoteze İlişkin Bulgular ve Yorum.....	72
4.1.4. Dördüncü Hipoteze İlişkin Bulgular ve Yorum .....	72
4.1.5. Beşinci Hipoteze İlişkin Bulgular ve Yorum .....	73
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	77
5.1. Sonuçlar.....	77
5.2. Öneriler.....	79
KAYNAKLAR .....	82
EKLER.....	90
EK-1: BAŞARI TESTİ.....	91
EK-2: UYGULAMA İZİNİ.....	98
EK-3: ÇALIŞMADA KULLANILAN ETKİNLİKLER .....	102
ETKİNLİK-1: HAYDİ YÜKLEYELİM.....	103
ETKİNLİK-2: YÜKLÜ MÜ? YÜKSÜZ MÜ? .....	104



ETKİNLİK-3: HANGİ DURUMDA AMPUL SÖNER .....	105
ETKİNLİK-4: AMPERMETREYİ DEVREYE BAĞLAYALIM.....	106
ETKİNLİK-5: GERİLİMİ ÖLÇELİM .....	107
ETKİNLİK-6: GERİLİM İLE AKIM ARASINDAKİ İLİŞKİYİ KEŞFEDELİM .....	108
ETKİNLİK-7: AMPULLERİN PARLAKLIKLARINI TEST EDELİM .....	109
ÖZGEÇMİŞ .....	110

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 2.1. FATİH Projesinin Bileşenleri .....	17
Şekil 2.2. Akıllı Tahtanın Bütüç Özelliği.....	22
Şekil 3.1. 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Karne Not Ortalamaları.....	42
Şekil 3.2. Mimio Kaydedici .....	66
Şekil 4.1. Deney ve Kontrol Grubu Ön test, Son Test ve Kalıcılık Testi Puanları.....	75

## TABLolar DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Tablo 3.1. Araştırmanın Deneysel Modeli.....	42
Tablo 3.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Öğrenci Sayıları.....	43
Tablo 3.3. Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Kazanımları .....	44
Tablo 3.4. Başarı Testi İçeriği ve İlgili Kazanımlar.....	46
Tablo 3.5. Başarı Testindeki Maddelerin Madde Güçlük ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri .....	48
Tablo 3.6. Madde Güçlük ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri Yorumu .....	49
Tablo 3.7. Başarı Testi Analiz Sonuçları .....	49
Tablo 3.8. Kontrol Grubu İçin Konu Başlıkları ve Önerilen Süreler.....	51
Tablo 4.1. Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Akademik Başarı Puanları Deney ve Kontrol Grubu Ön-Test Verileri .....	70
Tablo 4.2. Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Akademik Başarı Puanları Kontrol Grubu Ön-Test ve Son-Test Verileri .....	71
Tablo 4.3. Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Akademik Başarı Puanları Deney Grubu Ön-Test ve Son-Test Verileri .....	72
Tablo 4.4. Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Akademik Başarı Puanları Deney ve Kontrol Grubu Son-Test Verileri.....	73
Tablo 4.5. Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Deney ve Kontrol Grubu Kalıcılık Testi Verileri .....	74
Tablo 4.6. Kontrol Grubu Akademik Başarı Son-Test ve Kalıcılık Testi Verileri	74
Tablo 4.7. Deney Grubu Akademik Başarı Son-Test ve Kalıcılık Testi Verileri .	75
Tablo 4.8. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Verileri.....	76

## EKLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
EK-1 BAŞARI TESTİ .....	91
EK-2 UYGULAMA İZİNİ.....	98
EK-3 ÇALIŞMADA KULLANILAN ETKİNLİKLER .....	102

## FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Fotoğraf 2.1. Araçlar Menüündeki Spot Özelliği .....	21
Fotoğraf 3.1.a. Kontrol Grubu Ders İşlenişi .....	50
Fotoğraf 3.1.b. Kontrol Grubu Ders İşlenişi .....	51
Fotoğraf 3.2.a. Elektroskop ile Yapılan Etkinlikler .....	54
Fotoğraf 3.2.b. Elektroskop ile Yapılan Etkinlikler .....	55
Fotoğraf 3.3. Ampermetre ve Voltmetrenin Bağlanması .....	57
Fotoğraf 3.4. Voltmetre .....	58
Fotoğraf 3.5.a. Kraker Programı Kullanımı .....	60
Fotoğraf 3.5.b. Kraker Programı Kullanımı .....	61
Fotoğraf 3.5.c. Kraker Programı Kullanımı .....	61
Fotoğraf 3.5.d. Kraker Programı Kullanımı .....	62
Fotoğraf 3.6. Edison 4 Programı Kullanımı .....	62
Fotoğraf 3.7.a. EBA Kullanımı .....	63
Fotoğraf 3.7.b. MEB Vitamin Kullanımı .....	64
Fotoğraf 3.7.c. MEB Vitamin Kullanımı .....	64
Fotoğraf 3.7.d. MEB Vitamin Kullanımı .....	65
Fotoğraf 3.7.e. Martı Yayınları Üzerinde Soru Çözümü .....	65
Fotoğraf 3.7.f. Okulistik Programı İle Ders İşlenişi .....	66

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Kısaltmalar

AT	: Akıllı Tahta
BT	: Bilişim Teknolojileri
FATİH	: Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
SBS	: Seviye Belirleme Sınavı
SPSS	: “Statistical Package for the Social Sciences” İstatistik programı
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu

### Simgeler

N	: Eleman Sayısı
p	: Önem Değeri (Anlamlılık Düzeyi)
SS	: Standart Sapma
Sd	: Serbestlik Derecesi
t	: t-testi için t Değeri
$\bar{X}$	: Aritmetik Ortalama
%	: Yüzde
$\alpha$	: Güvenirlik katsayısı

## 1. GİRİŞ

İnsanlık tarihinin başlangıcından bu yana, toplumlar arasında yeni teknolojiler üretme ve ürettiklerini kullanma yarışı vardır. Yeni teknolojiler üreten ve teknolojiyi yakından takip eden ülkelerin daha hızlı gelişip ilerledikleri, teknolojiye ve bilime ayak uyduramayan toplumların ise birçok alanda geride kaldıkları görülmektedir. (Wood ve Ashfield, 2008).

İyi bir eğitim sisteminin kıstaslarından birisi de bilim ve teknolojinin bir adım önünde olan yaratıcı ve üretken bireyler yetiştirmesidir. Hızlı gelişen bu teknolojik gelişmelerden eğitim sisteminin etkilenmemesi düşünülemez (Çelen, Çelik ve Seferoğlu, 2011).

Her şeyin çok hızla değiştiği günümüzde yetişmiş bireylerin bilgiyi sunma ve iletişim becerilerinin yanında bilgiye ulaşması, düzenlemesi ve değerlendirmeleri de oldukça önem arz etmektedir. Her yönden yetişmiş birey olmak sadece öğrencilerde değil onlara rehberlik yapacak olan öğretmenlerde de olması gereken becerilerdir. Yeni gelişmeler sadece öğrencileri değil, öğretmenleri ve öğrenme ortamlarını da etkilemektedir (Akpınar, 2003). Çağı yakalayan bir toplum olmanın yolu, yeni teknolojilerin kullanıldığı yenilikçi bir eğitim ve öğretim sisteminden geçmektedir.

Bilim ve Teknolojinin sunduğu imkânlardan faydalanmak büyük ölçüde öğretmenin bilgi, birikim ve becerisine bağlıdır (Tor ve Erden, 2004). Öğretmenler öğrencileri bilim çağı toplumu olmanın gerektiği şekilde yetiştirebilmek, onların daha etkili öğrenmelerini sağlayabilmek ve öğrencilerinin daha etkili öğrenmelerini sağlamak için mutlaka teknolojik olanaklardan yararlanmak zorundadır.

Fen ve teknoloji alanındaki gelişmeler ile ülkelerin gelişmişliği arasında önemli bir ilişki vardır. Bu nedenle fen eğitimi çok büyük bir önem arz etmektedir. Öğrenci merkezli eğitim ve öğretimin başarıyı artıracığı düşünülmektedir. Başarıyı artırmak için öğrenciyi merkeze alacak eğitim öğretim faaliyetlerinin planlanması ön plana çıkmaktadır (İnal, 2014).

Öğrencilere doğrudan bilgilerin aktarılması yerine, onların kendi deneyimlerini yaşayacakları etkinliklerle, eleştirel düşünme, iletişim kurma, araştırma, sorgulama, problem çözme, akıl yürütme ve elde ettiği bilgileri ilişkilendirme gibi beceriler kazanması sağlanmalıdır. Bu becerilerle dünyadaki gelişmeleri takip edebilen, kendi milli kültür ve değerlerini koruyabilen, kendini gerçekleştirmiş bireyler yetiştirilebilir (Titiz, 2005).

Öğrencinin Fen ve Teknoloji dersinde öğrendiklerini somut olarak uygulayabileceği ve sonuçlarını görebileceği etkinliklerin uygulanması derse karşı olan ilgiyi artırabilir. Fen ve Teknoloji dersi konuları çoğu zaman öğrencilere zor ve soyut gelmektedir. Bu durum öğrencide bir ön yargı oluşturmakta ve başarıyı olumsuz yönde etkilemektedir. Fen konularının somutlaştırılması ve daha eğlenceli hale getirilmesi bu düşüncelerin yok edilmesi açısından büyük önem arz etmektedir. Fen öğretiminin daha iyi ve kalıcı bir şekilde gerçekleşmesi için öğrenci merkezli etkinlikler uygulanmalıdır. Çalışmamızda “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin öğretiminde deney grubunda araştırmacı tarafından hazırlanan AT (Akıllı Tahta) destekli ders anlatımı yapılırken kontrol grubunda ise 2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programına göre ders anlatımı yapılmıştır. Araştırma kapsamında aşağıda belirtilen soruya cevap aranmıştır.

### **1.1. Problem Durumu ve Cümlesi**

Günümüzde eğitim sistemlerinin teknolojiden yararlanmaması söz konusu olamaz. Bundan dolayı, MEB tarafından sürekli dinamik bir öğretim programı uygulamaya konmuştur. 2004 yılında yapılan değişiklikle Fen Bilgisi Öğretim Programının yerine Fen ve Teknoloji Öğretim Programı kabul edilmiştir. Yeni hazırlanan program, eski programdan farklı olarak geleneksel yaklaşım yerine yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim programındaki etkinliklere önem vermiştir. Bu etkinliklerde öğretmene verilen rol; öğrencilere uygun ortamlar hazırlayarak öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olmak, bilgiyi öğrenciye pasif olarak aktarmak yerine, bizzat etkinlikleri onların yapmalarını sağlamaktır. Böyle bir öğrenme ortamı oluşturabilmek ve öğrencilerde kalıcı ve anlamlı bir öğrenme gerçekleştirebilmek



için alternatif öğretim yöntemleri içerisinde teknolojinin de dahil edilerek öğrenci merkezli bir düzenlemenin yapılması gerekmektedir.

Ortaokul 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin öğretiminde akıllı tahta kullanımının öğrenci akademik başarısına ve bilgilerin kalıcılığına etkisi var mıdır?

## 1.2. Alt Problemler

7. sınıf “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin öğretiminde;

- Uygulama öncesinde, deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Kontrol grubu öğrencilerinin, uygulama öncesi ve sonrası akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Deney grubu öğrencilerinin, uygulama öncesi ve sonrası akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Uygulama sonrasında deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

## 1.3. Hipotezler

Bu araştırmada kullanılan hipotezler, araştırmanın problemi ve alt problemlerinin çözümü için ifade edilmiştir.

**Hipotez 1:** Deney grubu ile kontrol grubunun ön-test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

**Hipotez 2:** Kontrol grubuna uygulanan ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

**Hipotez 3:** Deney grubuna uygulanan ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

**Hipotez 4:** Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin son-test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

**Hipotez 5:** Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

#### **1.4. Araştırmanın Amacı**

Yıllardır alışageldiğimiz öğretimde, öğretmen kara tahta ile özdeşleşmiş haldeydi. Zaman ilerledikçe beyaz tahtalar kara tahtaların yerine geçmeye başladı. Klasik öğretimde ders anlatımı, ilgili konuların ve belirli bir sırayla belirli zaman dilimlerinde öğretmen tarafından anlatılmaktaydı. Öğretmen dersi anlatır, aktiftir. Öğrenci ise dinleyicidir, pasif konumdadır.

İçinde bulunduğumuz çağda birçok şey ışık hızı ile değişmektedir. Bilgi çağında sürekli değişip, gelişen bilim ve teknoloji ile bilgisayar, internet ve internet teknolojileri gibi yeni kavramlar önümüze çıkmıştır. Bu yeni kavramlarla beraber öğretim ihtiyaçlarında da ciddi değişimler olmuştur. Bireyler için sadece mesleki değil, kişisel gelişim için de “yaşam boyu öğrenme” kavramı giderek yaygınlaşmıştır. Bunla doğru orantılı bir şekilde “sürekli öğretim” talebi de artmıştır. Öğretim almak isteyen öğrenci sayısının artması, teknoloji destekli öğretimi bir ihtiyaç haline getirmiştir. Günümüzde klasik öğretim kavramının yerini teknoloji destekli modern öğretim kavramı almıştır.

Bu araştırmada; 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi yaşamımızdaki elektrik ünitesinin öğretilmesinde akıllı tahta kullanılarak etkili ve kalıcı bir öğrenmenin sağlanması, öğrencilerin akademik başarıları ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığı açısından 2005

Fen ve Teknoloji Öğretim Programına göre derslerin işlendiği grup ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

### 1.5. Araştırmanın Önemi

Görsel ve işitsel araçlar eğitim-öğretimde öğrenmenin kalıcı olmasını sağlama adına çok önemlidir. Planlanan bir öğrenme etkinliği bireyde ne kadar çok duyu organına hitap ederse, öğrenme olayı da o kadar kalıcı izli olmaktadır.

Bireyler zaman kavramı sabit tutulduğunda:

- Okuduklarının %10'unu,
- İşittiklerinin %20'sini,
- Gördüklerinin %30'unu,
- Hem görüp hem de işittiklerinin %50'sini,
- Söylediklerinin %70' ini,
- Yapıp söylediklerinin %90'ını hatırlamaktadırlar (Çilenti, 1991, s. 36).

Yukarıdan da anlaşılacağı üzere eğitim-öğretim faaliyetinde ne kadar çok duyu organı devreye girerse hatırlama oranı da o kadar artmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin öğrendiklerini daha iyi hatırlayabilmeleri için sınıf ortamının yaparak yaşayarak öğretme durumuna göre düzenlenmesi önemli görülmektedir.

Fen ve teknoloji dersi konuları, çoğu zaman öğrencilerin anlamada zorlandığı, soyut kavram ve olayları içermektedir. Bu durum öğrencilerde Fen dersinin zor olduğu kanısının oluşmasına neden olmakta ve Fen derslerindeki başarıyı olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Yaşamımızdaki Elektrik ünitesi de öğrencinin anlamada zorlandığı, biraz soyut kavram ve olaylar içeren konulardan birisidir. Çalışmamızda AT kullanılarak, yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki soyut kavram ve olaylar somutlaştırılmaya ve günlük hayatla ilişkilendirilerek daha anlaşılabilir hale getirilmeye çalışılmıştır.

Bu çalışma, fen ve teknoloji derslerinde konuları öğrenmede zorlanan öğrenciler için, AT kullanarak derslerin daha zevkli hale getirilmesi, öğrenmenin gerçekleşmesi, öğrenilen bilgilerin kalıcı olması ve kısaca öğrencilerin Fen Bilimleri derslerini sevmesi bakımından önemlidir.

1990'lı yıllardan itibaren, başta İngiltere ve Amerika olmak üzere dünyada birçok ülkede bu tahtanın kullanımı konusunda yapılan çalışmalara ulaşmak mümkündür. AT kullanımının öğrenme ortamı üzerinde olumlu bir etki yaptığı, öğrencinin derse ilgisinin ve etkin katılımının sağlanmasına olumlu yönde etkisinin olduğu ile ilgili literatürde pek çok araştırmaya rastlanmaktadır. Bu amaçla özel okullar başta olmak üzere, MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) da tüm eğitim kurumları sürekli teknolojiye yatırım yapmaktadır. Gelineen noktada FATİH (Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) Projesi olarak adlandırılan projenin basamaklarından biri de bütün dersliklerin geliştirilmiş akıllı tahta ile donatılmasıdır. Bu denli büyük bir yatırım ile ilgili ülkemizde literatürde yeterli çalışmaya rastlanmaktadır. Yapılan büyük bir yatırımın öğrenci ve öğretmen üzerinden değerlendirilmesi, bir çıktı olarak akademik alana kazandırılması, planlama sürecini etkilemesi açısından önemlidir. Yapılan araştırmanın, bu alandaki çalışmalara destek vereceği düşünülmektedir.

Ayrıca AT destekli fen öğretiminin, öğrenilen bilgilerin kalıcılığı üzerine, ülkemizde literatür çalışmasına rastlanmamıştır. Bundan dolayı da bu araştırmanın, bilgilerin kalıcılığı üzerine etkisine ışık tutacağı düşünülmektedir.

## **1.6. Araştırmanın Varsayımları ve Sınırlılıkları**

Bu çalışmada, araştırmanın varsayımları ve sınırlılıkları aşağıda belirtildiği gibidir:

### **1.6.1. Varsayımlar**

1. Araştırmada kullanılan çalışma grubunun evreni temsil ettiği varsayılmıştır.
2. Uygulama süresince araştırmacının ön yargısız ve tarafsız davrandığı varsayılmıştır.

3. Çalışma grubundaki öğrencilerin, testleri cevaplandırırken içtenlikle davrandıkları ve gerçek başarılarını yansıttıkları varsayılmıştır.

4. Her iki grupta yer alan öğrencilerin ön bilgileri kontrol altına alındıktan sonra, öğrencilerin bağımlı değişkenlerdeki performanslarını sadece uygulanan öğretim yönteminin etkilediği ve bu yöntemin dışındaki herhangi bir değişkenden etkilenmediği varsayılmıştır.

### **1.6.2. Sınırlılıklar**

1. Çalışmanın uygulama süresi, 4 hafta boyunca, haftada 4 saatle sınırlıdır.

2. 7. Sınıflardan sadece 7-B sınıfında AT olduğu için deney grubu olarak belirlenmiştir.

3. Çalışma, 2013-2014 eğitim-öğretim yılı Kastamonu ili Vali Aydın Arslan Ortaokulu 7-A ve 7-B sınıfındaki öğrencilerle sınırlıdır.

4. Konu olarak, Ortaokul 7. sınıf fen ve teknoloji dersi yaşamımızdaki elektrik ünitesinin kazanımları ile sınırlıdır.

5. Yöntem olarak kontrol gruplu ön-test ve son-test yarı deneysel araştırma modeliyle sınırlıdır. Diğer yöntemler araştırma kapsamına alınmamıştır.

6. Araştırmada kullanılan kaynaklar araştırmacının ulaşabildiği kaynaklarla sınırlıdır.

7. Araştırmada elde edilen veriler, araştırmada kullanılan ölçme aracının gücü ile sınırlıdır.

8. Araştırma, öğrencilerin testteki sorulara verdikleri cevaplar ile sınırlıdır.

## 1.7. Terimlerin Tanımlanması

**Eğitim:** Bireylerin kendi yaşantıları yolu ile yaşama hazırlanmak için gerekli bilgi, beceri ve kişilik gelişimlerine yardımcı olma surecidir.

**Öğrenme:** Bireylerin olgunlaşma seviyelerine gore, kendi yaşantıları sonucu ya da çevreleriyle olan etkileşimleri aracılığıyla yeni davranışlar kazanmaları ya da önceki davranışlarının değişmesi surecidir.

**2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı:** Öğrenci merkezli, çeşitli etkinliklere yer verilerek öğrencinin öğrenmesini sağlayan yapılandırmacı yaklaşımı temel alan bir programdır.

**Akıllı Tahta ile Öğretim Tekniği:** Öğretimde akıllı tahtanın kullanılarak konuların daha eğlenceli, anlaşılabilir ve somut hale gelmesini sağlayan ğretim yöntemidir.

**Kontrol Grubu:** Ders anlatımının 2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı odaklı yapıldığı ğrenci grubudur.

**Deney Grubu:** Ders anlatımının 2005 Fen ve Teknoloji Programının AT destekli yapıldığı ğrenci grubudur.

**Ön-test:** Uygulama öncesinde öğrencilerin ön bilgilerini ölçmek amacıyla uygulanan başarı testidir.

**Son-test:** Uygulama sonrasında öğrencilerin ğrenmişlik düzeylerini ölçmek amacıyla uygulanan başarı testidir.

**Kalıcılık Testi:** Uygulamadan 4 hafta sonra öğrenilen bilgilerin hatırlanma düzeylerini ölçmek amacıyla uygulanan başarı testidir.

## 2. KURAMSAL TEMELLER

### 2.1. Eğitim

Dünyaya gelen her canlı varlık yaşamak için çevresine uyum sağlamak zorundadır. Hayvanların birçoğunda bu uyum içgüdüsel olarak doğumuyla beraber başlarken insanda bu uyum süreci daha uzun zaman almaktadır. Bu uyum sürecinin en önemli ögesi eğitimidir. Eğitim, insanlık var olduğundan beri daima olmuştur ve bu süreç insan neslinin sonu gelinceye kadar devam edecektir. Günümüzde de gelişmişlik düzeyi ne olursa olsun her toplumda devam edecektir.

Eğitimi çeşitli şekillerde tanımlamak mümkündür. Örneğin Demirel (2004) eğitimi, “Bireyde kendi yaşantısı ve kasıtlı kültürlenme yoluyla istenilen davranış değişikliğini meydana getirme sürecidir.” şeklinde tanımlıyor. Binbaşıoğlu’na (1988) göre; “Eğitim” terimi Latince “education” sözcüğünün Türkçe karşılığıdır. Bu sözcük adı geçen dilde “büyümek”, “yetiştirmek” ve “geliştirmek” anlamına gelir (Dağlı, 2001). Dewey eğitimi; yaşantıların yenilenmesi ya da yeniden örgütlenmesi olarak tanımlamış; her yaşantının daha önceki yaşantılara dayalı olarak oluşturulduğunu ve bireyde değişiklik yaptığı için de daha sonra edinilecek yaşantıları etkileyeceğini belirtmiştir (Çilenti, 1988). Günümüzde birçok alanda görülen sosyal, ekonomik, bilimsel ve teknolojik gelişmeler, yaşam şeklimizi de önemli oranda değiştirmiş ve etkilemiştir. Günümüzde bilimsel ve teknolojik gelişmeler geçmişe göre kıyaslanmayacak derece hayatımıza yön vermeye başlamıştır. Eğitim ise hem değişimin öncüsü, hem de değişimden etkilenen konumunda olmuştur.

Şimşek’e (1997) göre yaşanan değişimler ancak eğitilmiş insanların çalışmalarının ürünleri ile ortaya çıkmaktadır. Bu değişimlerin etkilerinin eğitimde hissedilmesi ise son derece doğaldır. Bu döngünün bozulması istenmiyorsa eğitimde yetiştirilmesi hedeflenen bireylerin istenen niteliklere sahip olması üzerinde önemle durulmalıdır. Eğitimin hedeflerinden biri de toplumun ihtiyaçları doğrultusunda bireyler yetiştirmek olduğuna göre, bu çağa uygun, bilgi çağı toplumunun özelliği göz önüne alınarak öğrencileri yetiştirme zorunluluğu ortadadır. Yetiştirilen insanların bilgiye

ulaşma, dzenleme, bilgiyi değerlendirme, bilgiyi sunma ve iletişim kurma becerileri ile donanmış hâle gelmeleri gerekli görülmektedir. Geleneksel yaklaşımda, öğrenciler tek tip, dar bir kalıba sokularak okullardan mezun edildiğinde, hayatlarında kendine güvenmeyen, karşılaştıkları problemlere çözüm bulamayan, sağlıklı iletişim kuramayan bireyler olmaktadır. Ancak ülkenin kalkınması ve ağdaş uygarlık seviyesine getirmek için girişken, üretken, problem çözebilen, iyi iletişim kurabilen bireylere ihtiyaç vardır (zden, 2000). Ayrıca XXI. yüzyılda yaratıcılık ve eleştirel düşünce, bireyler için bir standart haline gelmiştir. Gelişmekte olan toplumlarda tüm bireyler tüketimle olduğu kadar üretimle ilgili de sorumlu olmak zorundadırlar. Bu nedenle, toplumlar yaratıcı ve düşünce üreten bireylere daha fazla gereksinim duymaktadır (Akpınar, 1999). Bu fikirlerin tümü, bilgi çağına geçiş sürecinde eğitimde yeni yaklaşıma ve anlayışa duyulan gereksinimi ne çıkarmaktadır.

Eğitimin amacı; bireyi hızla değişen dünyada çağın ihtiyaçlarına uygun bilgi ve beceri ile donatmak, yeni teknolojileri öğretmek ve onları kullanabilir hale getirmektir. Eğitim-ğretimin birinci işlevi bireye gerektiğinde bilgiyi nereden, nasıl öğrenebileceğine ait temel becerileri, yani öğrenmeyi öğretmesi; ikinci önemli işlevi de çocuğun zihinsel yaratıcılığını geliştirici yöntemleri kazandırması olmalıdır (ztan, 2012).

## **2.2. Öğretim**

Bykarağz ve çivi'ye (1999) göre öğretme faaliyetlerinin belli bir program çerçevesinde, belli bir zaman dilimi içerisinde planlı, amaçlı, belli bir düzen içinde kontrollü olarak yapıldığı yerler okullardır. Okullarda icra edilen öğretme faaliyetleri ise ğretim olarak adlandırılır.

Bireyin doğumdan ölüme kadar süren eğitiminin okulda, belli bir plan ve program takip edilerek yrtlen kısmı ise öğretimini oluşturur. Öğretim, bireyde istendik davranış gelişmesi ve öğrenmenin gerçekleşmesi için uygulanan süreçlerin tümüdür. Bireyin davranış ğretimi ilk olarak aile ortamında başlamaktadır. ğrenilmeyen



davranışlar veya yanlış öğrenilen davranışların değişikliği okulda planlı ve programlı yapılan çalışmalarla mümkün olabilmektedir (Öztan, 2012).

Eğitim bireyde davranış değişikliği meydana getirme süreci, öğretim ise bu davranış değişikliğinin okulda planlı ve programlı bir şekilde yapılması sürecidir (Demirel, 2004, s. 9).

### **2.3. Eğitim ve Öğretim Teknolojisi**

Eğitim ve öğretimi etkili kılan unsurlardan birisi de eğitim teknolojidir. Simon (1983) teknolojiyi, insanın doğaya karşı bilimi kullanarak üstünlük kurma çabası olarak tanımlamıştır. Bu tanım oldukça radikal bir tanım olarak değerlendirilebilir. Teknoloji somut ve deneysel anlamda temel olarak teknik yönden yeterli küçük bir grubun örgütlü bir hiyerarşi yardımıyla bütünü geri kalanı (insanlar, olaylar, makineler vb.) üzerinde denetimi sağlamasıdır (McDermott, 1981).

Günümüzde teknoloji, eğitimin olmazsa olmazlarından. Bu sebepten dolayı, eğitimciler teknoloji ile kendi çalışma alanlarını birleştirmek zorundadırlar (Çelik ve Kahyaoğlu, 2007). Bu bağlamda eğitimin çalışma alanıyla, teknolojinin birleşiminden eğitim ve öğretim teknolojilerinin doğduğunu söyleyebiliriz.

Ergin (1991) dar anlamıyla eğitim teknolojisini, radyo, film şeritleri, tepe göz, televizyon, projeksiyon, AT gibi teknolojinin ürünü olarak ortaya çıkıp, eğitsel amaçlarla öğrenme-öğretme etkinliklerinde kullanılması şeklinde tanımlamaktadır. Eğitim teknolojisi; öğretme-öğrenme ortamlarını etkili bir şekilde tasarımlayan, öğretme ve öğrenmede meydana gelen sorunları çözen, ürünün kalitesini ve kalıcılığını artıran bir akademik sistemler bütünüdür (Işman, 2003).

Eğitim teknolojisi, bilim ve teknolojinin ışığında, yeni teknolojik gelişmeleri eğitimin geniş alanlarında uygulamaya koyan, insan gücünün en iyi şekilde kullanılması, kalitenin yükselmesi, eğitim sorunlarının çözümlenmesi ve verimliliğin artırılmasını sağlayan bir sistemler bütünüdür (Rıza, 1997). Bir başka ifadeyle eğitim teknolojisi, öğretme-öğrenme sürecini geliştirmek için oluşturulan her türlü sistem, plan ve yardımcı içerir (Collier, Paula ve Goff, 1971).

Eğitim teknolojisi ile ilgili tanımlara ve yaklaşımlara bakıldığında; araştırmacılar tarafından her bir kavram birbirinden çok farklı tanımlanmış gibi gözükse de, her bir tanımın üzerinde durduğu asıl nokta, “eğitimde öğrenme-öğretme sürecinin niteliğini nasıl arttırırım?” ve “nasıl daha etkili ve verimli bir öğrenme sağlarıım?” sorularına cevap veren bir teknoloji olduğudur (Uşun, 2000). Sonuç olarak denebilir ki, eğitim teknolojisi, eğitim programlarında tanımlanmış olan özel amaçlara ulaştırmak süreciyle uğraşan bilim dalıdır (Çilenti, 1985).

Öğretim teknolojisi ise birbiriyle ilişkili disiplinlere özgü, etkili öğrenme düzenlemeleri oluşturmak üzere, insana dayalı ve insan gücüne dayalı olmayan dış kaynakları birlikte kullanarak, belli özel hedeflere ulaşmak için öğrenme ve öğretme süreçleri planlama, değerlendirme ve geliştirme eylemelerinin tümünü içeren sistematik bir yaklaşıım olarak ifade edilmektedir (Alkan, 1998). Bir başka ifadeyle öğretim teknolojisi; tespit edilen hedeflere, ulaşma adına, öğrenme, öğretim ve iletişim konusundaki araştırmalar ile bütün kaynakların beraber kullanılmasıyla tüm öğrenme ve öğretim aşamalarının başından sonuna kadar planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesidir (Sağlam, 2007).

David Engler öğretim teknolojisinin iki tanımı üzerinde durmuştur: Birincisi toplumda daha yaygın anlamıyla bilinen yazı tahtası, kitap, hareketli resim, televizyon ve kasetler gibi donanımı ifade eden iletişim araçlarıdır. İkinci ve daha az kullanılan dikkat çekici anlamı ise; öğretim ile ilgili problemlerin çözümünde davranış biliminin sonuçlarının uygulanması sürecini ifade eden anlamıdır (Engler, 1972). Demirel (2000), öğretme-öğrenme süreçlerinde öğretim teknolojilerini kullanmanın, konunun daha zevkli ve anlamlı bir hal alarak, daha etkili sunulmasına yardımcı olduğunu belirtmektedir. Görüldüğu gibi öğretim teknolojisi bir aracın sadece eğitim ortamında kullanılması demek değildir. İyi bir planlama olmadan, teknolojiyi öğretim ortamında kullanmak sorunları halletmekten ziyade yeni sorunlara kapı aralayacaktır. Okulların, teknolojiyi öğretim ortamları ile etkin bir şekilde bütünleştirmeleri ve ondan azami derecede yararlanmaları ancak yukarıda belirtilen yolların izlenmesi ile gerçekteşmektedir. Bundan dolayı bu süreçlerde etkin rolü olan bireylerin aktif katılımlarını sağlamak, sürecin başarıya ulaşması adına çok önemli katkılar sağlayacaktır

## 2.4. Fen Öğretimi

Günümüz bilgi ve teknoloji çağında her şey o kadar hızla değişip gelişmektedir ki buna ayak uyduramayan toplumlar yok olmaya mahkûmdur. Bilgi katlanarak ve her geçen gün biraz daha hızlanarak tüketilmektedir. Teknolojik gelişmelerin hızında Fen ve Teknoloji eğitimi başrol oyuncularından biridir. Bu öneminden dolayı, başta gelişmiş ülkeler olmak üzere, bunu fark eden bütün ülkeler, sürekli Fen ve Teknoloji eğitimini yenileme ve geliştirme gayreti içindedirler. Oluşan bu rekabet ortamında ülkeler bireyler sürekli daha yeni ve iyi eğitim-öğretim verme gayreti içindedirler, Ülkelerin kalkınması ve gelişmesi ancak ve ancak iyi eğitim almış bireylerle mümkün olacaktır.

Geleceğin bilim insanlarını yetiştirmede ilk basamak ilkokuldur. Bu amaçla çalışmalara ilkokul ve ortaokulun ilk yıllarında başlanması çok önemlidir. Fen öğretiminin olmazsa olmazlarından olan merak, şüphe, kuşku duyma, araştırma, tahminlerde bulunma, hipotez kuma ve hipotezi test etme gibi tutum ve becerilerin gelişmesi bu öğretim döneminde sağlanır. Bu nedenle fen öğretiminin belli bir sistem bütünlüğü içinde yeniden yapılandırılması gerekmektedir.

Gelişen dünya ile beraber, okullarda verilen fen eğitimi birey için yaşam boyu süren fen eğitiminin büyük bir kısmını oluşturur. Bu amaç doğrultusunda, toplumlar günün gerekliliğini sağlayacak vasıflara sahip insan gücünü yetiştirmek için fen öğretimi niteliğinin sürekli yenileyip geliştirilmesi gerekmektedir (Raizen, 1998).

Eğitimde kalite ve niteliğin artırılması tüm eğitim kurumlarının en fazla zaman harcadığı unsurlardan biri olmuştur. İster örgün ister yaygın eğitim kurumu olsun tüm eğitim faaliyetleri önceden hazırlanan bir program çerçevesinde yürütülür. Kurumlarda, bireylerin hangi davranışı ne zaman ve nasıl kazanacağı eğitim-öğretim programlarında belirtilmiştir. Bu sebeptendir ki eğitim-öğretim ile eğitim programı birbirinin ayrılmaz parçasıdır. Uygulanan programların aksayan yönler giderildikçe, program bilim alanındaki değişimlere bağlı olarak sürekli yenilenmesi ile mümkündür. Değişen ve yenilenen bilimin ışığı altında fen öğretim programlarının da sürekli dinamik tutulması gerekir. Buna ulaşmanın yolu da, Fen Bilimleri Öğretim

Programının, bilim ve teknolojide meydana gelen değişme, ilerlemelere ve gelişmelere göre sürekli yenilenmesi ile mümkün olur.

Dünyanın evrensel bir köy olması, toplumlar arasındaki kültürel etkileşimi ve teknolojideki yeniliklerin de buna bağlı olarak çok hızlı bir şekilde yayılmasına sebep olmaktadır. Bu çok hızlı değişim yalnızca çok az bir kesimin üretime destek vermesini sebep olmaktadır. Bugünkü modern fen eğitimindeki amaç: bilgileri birebir ezberlemekten daha çok, hayatları boyunca karşılarına çıkan problemlere uygulayabilen ve problemleri çözebilen gerekli bilimsel tutum ve zihinsel süreç becerilerini kabiliyetleri elverdiği ölçüde kazanmalarını sağlamaktır. Böylece, bireylerin hayatlarında belki hiçbir zaman kullanmayacakları onların hayatlarında bir anlam teşkil etmeyecek teorik kavramları öğrenmeleri yerine, bilimsel düşünüp daha çok uygulamaya dönük ve karşılaştıkları Fen Bilimleri ile ilgili becerileri kazanmaları sağlanmaya çalışılmalıdır.

#### **2.4.1. Fen ve Teknoloji/Fen Bilimleri Dersinin Önemi**

Çağımızda birçok alanda yaşanan gelişmeler hayatımızı önemli ölçüde etkilemiş ve değiştirmiştir. Günümüzde hiçbir dönem de olmadığı kadar Bilim ve teknolojideki değişim ve gelişmeleri açık seçik bir şekilde görmekteyiz. Muhtemelen gelecekte de etkisini hissetmeye devam edeceğiz. Bütün bu olanlara dikkatle bakıldığında gelişmiş ülkeler, güçlü bir yarın için her bireyi en azından Fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesinin gerekliliğinin ve bu süreçte anahtar rolün fen derslerinin olacağına farkındadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2006).

Çağımız bilgi ve teknoloji çağıdır. Bu çağa ayak uydurmak için nitelikli yetişmiş bireylere ihtiyaç vardır. Dünyadaki değişim ve gelişimlerin başında teknoloji gelmektedir. Fen eğitiminin temel hedeflerinden biri de, hızla değişen dünyaya ve gelişen teknoloji çağına ayak uydurabilecek ve en son teknolojik buluşlardan her alanda yararlanabilecek bireyler yetiştirmektir.

Fen ve Teknoloji dersi öğrencilerin sonraki öğretim hayatlarında öğrenilecek bilgilerin temelini oluşturur ve içinde yaşadıkları çevreyi daha iyi anlamalarını

sağlar. Fen dersleri öğrencilerin ilgi, yetenek alanlarının belirlenmesi ve var olan kabiliyetlerinin ortaya çıkması açısından oldukça önemlidir (Akgün, 1996).

Günümüz eğitim sisteminde amaç, var olan bilgileri öğrencilere birebir aktarmaktan ziyade bilgiye ulaşma yollarını göstermek olmalıdır. Ezberden daha çok kavrayarak öğrenmenin sağlanması ve var olan problemleri çözmeyi sağlayacak zihinsel becerilerin kazandırılması gereklidir (Kaptan, 1998). Fen ve Teknoloji dersi bu tür becerilerin kazandırıldığı derslerin başında gelir.

Eğitim alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde, özellikle de fen eğitimi alanındaki çalışmalara bakıldığında öğrenme ve öğretme sürecinde yeni anlayış ve stratejilerin geliştirilmesinin gerekli olduğu görülmektedir. Mümkün olan her durumda öğrencilerin Fen ve Teknoloji kazanımlarına ulaşabilmesi için kullanılacak öğretim ve öğrenme stratejileri yapılandırıcı öğrenme yaklaşımıyla donatılmalı, öğrenme ortamları ve öğretim stratejileri de elden geldiğince buna göre tasarlanmalıdır (MEB, 2006).

#### **2.4.2. Yapılandırmacı Yaklaşım**

Yapılandırmacı yaklaşım önceden öğrenilen bilgilerin üzerine yeni bilgilerin geliştirilmesi ve yapılandırılmasıdır. Geçmişte öğrenilen bilgilerle yeni öğrenilen bilgiler kişinin beyinde harmanlanarak yeni bir tasarım ve yapılandırma ile beyinde kaydedilir. Bu yaklaşımda önceden öğrenilen bilgiler doğru değilse yeni öğrenilen bilgiler yanlış yapılandırılmış olur. Bu nedenle önceki bilgiler harekete geçirilerek doğruluğu kontrol edilmeli, yanlış bilgilerin yerini doğru bilgilerin alması sağlanmalı ve yeni bilgiler doğru bilgiler üzerine yapılandırılmalıdır. Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmen bilgileri aktaran tek kaynak değildir, öğrencileri ile birlikte öğrenme ortamında etkileşime girerek öğrenme ortamını düzenleyen kişidir. Yapılandırmacı yaklaşım öğrenci merkezlidir. Öğrenciler kavramsal olarak ve bilgileri zihinde yapılandırarak öğrenirler (Temizyürek, 2009).

Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenciler, yeni bilgilerin alıcısı değil etkin üreticileridir. Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme, öğrencilerin var olan bilgisi ile karşılaşılan yeni durumlar arasındaki etkileşim olarak tanımlanabilir. Yeni bilgilerin oluşumunda

öğrencilerin deneyimlerine dayanan aktif katılıma ihtiyaç vardır. Bu deneyimler rastgele ya da öğretmen tarafından ustalıkla eksik yapılandırılmış problemlerin çözümü şeklinde olabilir. Bu şekilde öğretmen bilgi veren kişi olmaktan çıkar ve öğrencinin keşif yapmasını kolaylaştıran kişiye dönüşür (Özerbaş, 2007).

Yapılandırmacı öğretmen, sınıf ortamlarını öğrencilerin sosyal etkileşimde bulunacakları, işbirliği içinde çalışacakları, daha fazla sorumluluk alacakları, üst düzey bilişsel becerilerini geliştirebilecekleri ve öğrenme sürecinde daha aktif olacakları şekilde düzenlemeye özen göstermelidir. Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmen sınıfta tek otorite olarak davranmamalıdır. Bir gözlemci gibi görev yaparak, sınıfı duygusal ve zihinsel yaklaşımlarla denetlemelidir. Öğrenci ise çevreyle etkileşime açık, keşfetmeye meraklı, girişimci ve sabırlı olmalıdır (Şaşan, 2002).

## **2.5. FATİH Projesi**

MEB ve Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı arasında 22.12.2010 tarihinde imzalanan mutabakatla “Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi” (FATİH) isimli bir proje başlatılmıştır. Bu proje ile beş yıl içinde kırk bin okulda, altı yüz bine yakın dersliğin akıllı sınıf formatına uygun donatılması planlanmaktaydı. Uygulama sürecinin ortaöğretimden başlayıp ilköğretim birinci kademe ve okulöncesine doğru aşamalı bir süreçte ilerlemesi öngörülüyordu. Ancak proje tam olarak istenen seviyede gerçekleştirilememiştir.

MEB’in bilgi toplumu stratejisinde: bilişim teknolojilerinin eğitimde kullanımıyla ilgili olarak “Eğitim sürecinin temel öğelerinden biri olan bilgi ve iletişim teknolojilerini her öğrenci ve öğretmenin etkin biçimde kullanılması sağlanacaktır.” hedefi yer almaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2015). Eğitim-öğretimde adaletsizliğin önüne, ilk olarak teknik altyapıdaki sorunların giderilmesiyle sonra da teknolojinin nimetlerinden yararlanarak dersliklerin zenginleştirilmesiyle geçilmesi planlanmaktadır. Bu sayede, eğitimde hem fırsat eşitliği sağlanacağı, hem de eğitimin kalitenin arttırılacağı ve bu sayede eğitim teknolojilerinden tüm öğrencilerin

verimli bir şekilde yararlanmasının sağlanacağı düşünülmektedir. Şekil 2.1.'de FATİH projesinin bileşenleri gösterilmiştir.



Şekil 2.1. FATİH Projesinin Bileşenleri

FATİH Projesi uygulama planına göre derslere yardımcı kaynak olacak şekilde derslerin öğretim programlarına uygun elektronik içerikler sağlanacaktır. Bu e-içeriklerin çoklu ortam unsurlarını içine alacak şekilde video, ses, animasyon, sunu, resim gibi öğrenme nesnelere ve etkileşimli e-kitaplardan oluşması planlanmıştır. Bu oluşturulan e-içeriklere öğretmenler ve öğrenciler tarafından web tabanlı ortamlarda kolaylıkla ulaşabilecekleri şekilde planlanmıştır. Bu da büyük ölçüde EBA (Eğitim Bilişim Ağı) ile oluşturulmuştur. FATİH projesi bileşenleri birçok lisede eksikleri olsa da uygulanmaya başlanmıştır.

## 2.6. Akıllı Tahta (AT)

İlk olarak Kanada'da 1986 yılında Smart Technologies Firması tarafından geliştirilerek kullanılmıştır. Daha sonra farklı şirketler tarafından üretilen AT'lerin birçok benzer özellikleri vardır (Weimer, 2001). İlk olarak küçük gruplar tarafından şirketler tarafından uzaktan görüşmek için kullanılmıştır (Bell, 2002). Dilimizde

isminin AT olarak geçmesinin nedeni, dünyadaki ilk örneklerini kullanan Smart Technologies firmasının kendi adı ile piyasaya sürdüğü Smartboard markasından kaynaklanmaktadır. Ancak yabancı kaynaklara bakıldığında literatürde “Interactive WhiteBoard - IWB (Etkileşimli Beyaz Tahta)” kavramının daha çok tercih edildiği görülmektedir.

AT’lerin okullarda kullanılmaya başlanması 1990’lı yıllara rast gelmektedir (Beeland, 2002). AT’ler birçok ülkede eğitim sisteminin içine dâhil edilmiş durumdadır. Özellikle Amerika ve İngiltere gibi gelişmiş ülkelerde okullarda büyük oranlarda kullanılmaktadır. Ülkemizde ise; 2002 yılında MEB, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) ile Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı arasındaki işbirliği kapsamında başlayan ve halen Dünya Bankası destekli okullarda oluşturduğu Bilişim Teknolojileri (BT) sınıflarına AT’yi dâhil etmesiyle AT yaygınlaşmaya başlamıştır. FATİH projesi kapsamında, TÜBİTAK’ın büyük katkı sağladığı, teknik altyapının oluşturulup hayata geçirilmesinden sonra tüm okullarda çok fonksiyonlu yazıcı, kamera her sınıfta AT ve kablolu internet bağlantısına erişim olacağı belirtilmektedir.

İlk yıllarda, çoğunlukla AT’ler bilgisayarın bir projeksiyon cihazına bağlanıp, düz beyaz bir zemine yansıtılması ile çalışan; bireyin ekran üzerindeki etkileşimli bir şekilde kullanmasına olanak sağlayan teknolojik bir araç olarak kullanılmıştır. Çoğunlukla özel bir kalem ya da parmakla dokunmatik ekran üzerinde işlem yapılmasına olanak sağlayan AT’lerin bazı modellerinde, projeksiyon ve bilgisayara ihtiyaç duymaksızın kullanılabilen donanımları içerisinde bulunduran elektronik bir ekran şeklindedir.

AT’ler kara tahtada yapılabilen her türlü işlemin yanı sıra fare ile bilgisayar ekranında gerçekleştirilebilecek işlemleri dokunmatik olarak etkileşimli tahtası sayesinde yapmaya olanak sağlamaktadır (Ashfield ve Wood, 2008). AT’lerin en önemli özelliklerinden birisi de yapılan her işlemin kayıt altına alınıp saklanıp, paylaşılabilmesidir. AT’lerin sürükle bırak gibi birçok ek avantaj sunması bu teknolojiyi ön plana çıkaran özellikler arasındadır (Türel, 2010, 2011).



AT'nin sağladığı birçok avantaj nedeniyle, başta Amerika ve İngiltere olmak üzere, Japonya ve Kanada gibi ülkeler bütün sınıfların bu teknoloji ile donatılmasını sağlamak amacıyla ciddi yatırımlar yapmakta ve çeşitli projeler geliştirmektedirler (Smith, Higgins, Wall ve Miller, 2005; Lee, 2010).

Son yıllarda, AT teknolojisi hızla gelişmekte ve maliyeti giderek düşmektedir. Yeni çıkan modelleri daha dayanıklı ve özellikleri giderek artmaktadır. Hedeflenen başarının sağlanabilmesi için bilimsel verilerle desteklenen bir planlama yapılmalıdır. Bu teknolojinin amacına ulaşması için projeyi sınıf ortamında kullanacak olan öğretmene odaklı olması, projenin yayılmasında kolaylık sağlayacaktır. Öğretmenler AT'yi nasıl kullanacaklarını bilmezlerse bu teknolojinin hiçbir getirisi olmayacaktır. Bir atasözünde dendiği gibi “Araçlar sadece kullanıcıları kadar iyidir.” (Trench, 2007). Miller ve Glover'a (2006) göre öğretmenler, öğretme-öğrenme stratejilerini iyi kullanabilirlerse AT'den en yüksek verimi sağlayabilirler. Bunun için de eleştirel düşünme ve işbirlikçi öğrenme stratejileri önemlidir.

AT, bulunduğu sınıfı birçok açıdan etkilemektedir. Öğrencileri motive eder, ilgi çeker, derse karşı heveslendirir ve birden fazla öğrenme yöntemini içinde bulundurur. İşitme ve görme engelli öğrenciler içinde kolaylık sağlar. Görsellik sağladığı için daha fazla duyu organına hitap eder ve bilgilerin daha çok akılda tutulmasını sağlar. AT'nin üzerine not tutulabilme özelliği de öğrencinin dersi tekrar edip, gözden geçirmesine imkân sağlar. Araştırmalara bakıldığında, AT'nin not tutma özelliği sayesinde, öğrencinin dersi gözden geçirirken dersi daha iyi algıladığını göstermiştir. Gözlemler göstermiştir ki AT etrafında dersi planlamak ve tasarlamak öğretmene dersi akıcı bir şekilde sunmasına yardım etmekte, kendilerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmada daha da uzmanlaşmalarını sağlamaktadır (Somekh vd., 2007).

Araştırmalar sonucu anlaşılıyor ki AT'nin bütün olanaklarını etkili bir şekilde kullanmak için öğretmenin (Kennewell ve Morgan, 2003):

- Öğretim programına hâkim olması,
- AT'nin donanımsal ve yazımsal özelliklerini iyi bilmesi,

- Teknolojik kaynakları ulaşma ve kullanma açısından kendisine güveni olması,
- Etkileşimli öğrenmenin temel çalışma mantığını iyi bilmesi,
- Her öğrencilerin yeteneklerini ve kapasitelerini iyi bilmesi gerekmektedir.

AT'nin sahip olduğu avantajların bilinmesi ve özelliklerinin doğru kullanılması ile öğretim sürecinde birçok kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir. Bu özelliklerden bazıları şöyle özetlenebilir:

1. AT'de bulunan üzerine not alma özelliği ile öğretmen ve öğrenciler, önemli yerleri çizerek betimleyebilir, konu üzerine notlar ve yorumlar yazabilir böylelikle konu aktif bir şekilde anlatılırken sosyal etkileşimi de arttırarak öğrenmeye katkıda bulunur (Türel ve Demirli, 2010).
2. Çizim araçları ile öğretmen ve öğrencilerin zamanı daha etkin kullanmasını sağlayarak daha düzgün ve renkli çizimler yapmasına olanak sağlar.
3. AT'deki her bir çalışma ayrı ayrı kaydedilebilir ve istendiğinde bu çalışma yaprakları arasında ileri geri hareket ederek öğrencilerin konuyu hatırlamaları ve pekiştirmeleri sağlanabilir. Ayrıca ister karatahta ister diğer tahtalardaki gibi önceki haftalarda tartışılan bir görüntü ekrana çok kısa bir zaman diliminde yeniden getirilebilir (Levy, 2002; Smith vd. , 2005).
4. Öğretmen, öğrencilerinde anlamlı ve daha eğlenceli bir öğrenme faaliyeti gerçekleştirmeleri için, sürükle-bırak ve eşleştirme gibi aktivitelerle öğrenmelerini sağlayabilir (Türel, 2010).
5. Kinestetik öğrenmesi güçlü olan öğrenciler için tahtadaki materyallere dokunarak çeşitli işlemler (silme, yazı yazma, sürükleme vs.) yapma imkânı sağlar (Bell, 2002).

6. Öğrencilerin ilgisini belli bir alana yoğunlaştırmak için spot ışığı ve ekran perdesi kullanılabilir. (Fotoğraf 2.1. ).

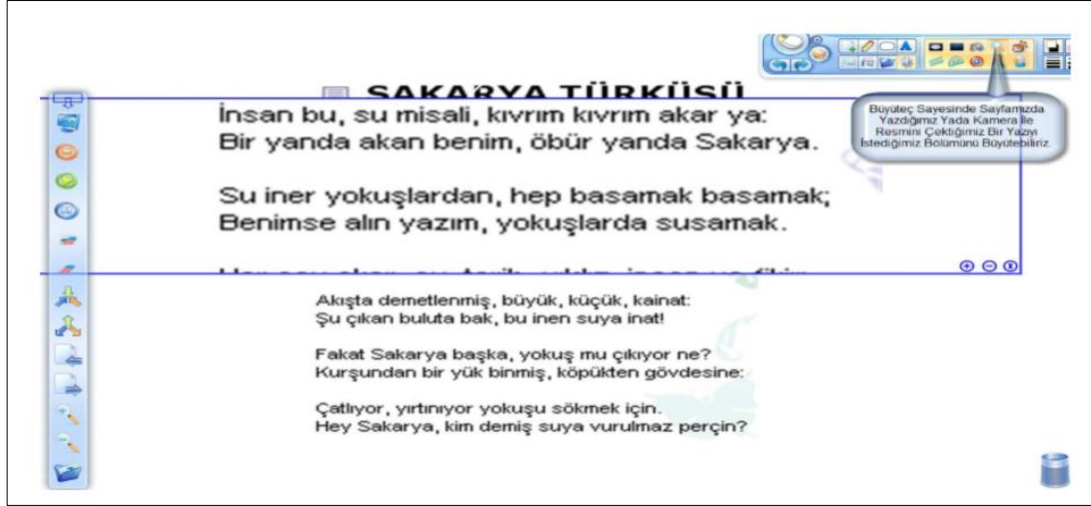


Fotoğraf 2.1. Araçlar Menüsündeki Spot Özelliği

7. Öğretmen, sürükle bırak, eksik parça bulma ve bilinçli hatalar yaparak bunları bulma gibi etkinlikleri öğrencilerle bireysel ya da grup halinde yaparak onların sosyalleşmesine, eleştirel ve yaratıcı düşüncelerini geliştirerek öğrenmeye pozitif katkı sağlar. Benzer şekilde materyal (video, müzik, animasyon vs.) üzerinde öğrencilerin fikir alış-verişi yapmalarına imkân verebilir (Türel, 2010).

8. Ekrandaki tüm çalışmalar ve ders sunumları istenirse sesli ve görüntülü olarak elektronik ortamda değişik formatlarda (PowerPoint, PDF, Video dosyası gibi) saklanmasına imkân vererek, bu kayıtların öğrenci erişimine açılmasına imkân sağlar.

9. Özellikle görme zorluğu çeken öğrenciler için büyüteç özelliği sayesinde belirli noktaların daha net görülmesi ve anlaşılması sağlanabilir (Şekil 2.2.).



Şekil 2.2. Akıllı Tahtanın Büyüteç Özelliği

Ekran dokunarak kontrol edilen AT'ler, bilgisayar, ekran ve projeksiyon üçlüsünü anımsatsa da esasen doğru kullanıldığında mucizeler yaratabilecek teknolojik bir araçtır. AT'ler bilgilerin hızlı ve kolay bir biçimde güncellenebilmesi açısından, geleceğin sınıfları olarak görülmekte ve kitapların yerini alması beklenmektedir (Minor, Bracken, Geisel ve Unger, 2006).

Kimi araştırmacılara göre, derslerde sadece bilgisayar kullanmak eğitim çeşitli sebeplerle zorlaştırdığı için, kişisel bilgisayar kullanımının eğitimi baltaladığı düşünülmektedir. Örneğin sadece tek bir bilgisayarın kullanıldığı bir sınıfta öğretmenin öğrencilerin zihninde konuyu canlandırması çok zor ve güçtür. Öğrencinin dikkatinin derse tam olarak çekilemediği bir ortamda ise, öğrencinin kendinde var olan bilgiler ile eski öğrendiklerini sentezleyip aralarında bir köprü oluşturarak anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmesini sağlamak pratik açıdan çok zor görünmektedir (Harlan ve Rivkin, 2000).

Birey, kişisel bilgisayarda kendi başına öğrenme eğilimindedir. AT'ler, bir taraftan bireylere kendi başlarına çalışma olanağı sunarken aynı zamanda akranları ve öğretmenle de bir şeyler paylaşmanın hazzını sağlar. AT ile yapılan eğitim daha çok gruba hitap etmekte grup aktiviteleri yapmayı kolaylaştırmakta, kişisel bilgisayarlarda yapılan eğitim daha bireysel olduğu için topluca hareket etmeyi zorlaştırmaktadır. Bireysel öğrenme ortamında herkes araştıracağı bir konuyu kendi kişisel bilgisayarı yardımıyla bulur ve okur. Böylece öğrenme ortamı tek düzedir. Ancak AT, öğretmene kendi yetenek, kabiliyeti ile elektronik ortamın zenginliğini birleştirme

fırsatı verilerek çoklu duyumsal ve çok yönlü ders işleme imkânı sunmaktadır. Öğretmen, AT yardımıyla yazı, görüntü, ses, video, grafik gibi birçok duyu organına hitap edebilen unsurları bir arada kullanarak eğitimde etkileşimi arttırabilmektedir. Her bireyin farklı bir öğrenme tarzı olduğu göz önüne alınarak, bu etkileşimli tahta ve öğretmenin konuşma becerisi ile öğretmenin işini kolaylaştırmaktadır.

AT'nin en önemli avantajlarından biri de konuyla alakalı ek bilgi almak istendiğinde internetten faydalanılabilir olmasıdır. Sınıfta yapılan etkinlikleri kaydetmek için dijital video, dijital kamera, ses gibi medya araçları da kullanılabilir. Böyle bir eğitim ortamında öğreticiye düşen görev iyi bir planlama ile zaman yöneticiliği yapmaktır (Kent, 2004). AT'nin bir başka avantajı da kişisel bilgisayara kıyasla tam tersine, devasa bir ekrana ve görüntüye sahip olmasıdır. Bu sayede, sınıf ortamındaki tüm öğrenciler tahtadakileri rahat bir şekilde görebilmekte ve konuyu takip ederek öğrencinin derse aktif bir şekilde katılmasına fırsat tanınmış olur. Uzun vadede bakıldığında bunlar çok fark oluşturmuyor gibi gözükse de, öğretmenin de becerisine bağlı olarak, iyi bir planlama ve organizasyonla öğrencinin derse etkin katılımının artmasına yardımcı olmaktadır (Kent, 2004).

AT sayesinde öğretmen konuyu anlatırken konu ile ilgili bir eksiklik ve ihtiyaç hissederse, konuyla alakalı ek bir bilgi gerekirse, AT yardımıyla rahatlıkla elektronik ortamda İnternet'e bağlanıp gerekli bilgiye ulaşabilir. Öğretmen ihtiyaç hissettiğinde, kamera, web kamera gibi araçlarla bir konuda farklı mekânlardaki meslektaşları ve alanında uzman kişilerle çok rahat bir şekilde fikir alış-verişinde bulunabilmektedir (Starkings ve Krause, 2008). Böylece kişiler arasındaki mesafeler aşılarak her türlü kaynak ve bilgiye rahatlıkla ulaşılmaktadır. Örneğin; öğretmen coğrafya dersinde yeryüzü şekilleri ve haritaları anlatırken "Google Map's" programı ile ders esnasında internetten dünyanın bir ucuna gidip öğrencileriyle birlikte inceleme ve yorumlama şansına sahip olur. Hatta sağlık ile ilgili bir konuda, dünyanın diğer bir ucunda bulunan alanında uzman bir doktor ile paylaşım yapma imkânına sahip olur.

AT'lerin en büyük avantajlarından biri de, ders bitiminde öğretmene elektronik ortamda bilgisayar üzerinde yaptığı her işlemi kaydetme ve sonrasında paylaşabilme imkânı vermesidir. Bu durum, kâğıt israfının önüne geçerek notların fotokopi olarak

dağıtılma zorunluluğunu ortadan kaldırarak, hem çevrenin korunması anlamında hem de ekonomik olarak da fayda sağlamakta, benzer içeriklerin tekrar kullanılmasına imkân tanınması ile de zamandan tasarruf sağlamaktadır. Öğretmenin, AT’de yazılanları kaydedip paylaşabilmesi özelliği, derste eksik ya da hatalı not tutup konuyu kavramakta zorluk çeken öğrenciler açısından avantaj oluşturmaktadır. Bir de öğrencinin konuyu derste dinliyormuşçasına doğru bir kaynaktan tekrar etme imkânını sağlar. Bu imkânın verdiği rahatlıkla, öğrenci derse daha iyi motive etmekte, ders esnasında anlatılan konu ve öğretmen tarafından verilen bilgi arasında iyi bir bağlantı kurarak konuyu daha iyi anlayabilmesine fırsat tanımaktadır (Starkings ve Krause, 2008).

AT’nin sağladığı önemli faydalardan bir diğeri çeşitli aygıtlar (Airliner Wireless Slate) sayesinde uzak mesafelerden kontrol edilebilme özellikleridir. Bu özelliği ile öğrenciler tahtaya kalkmak zorunda olmadan da derse katılma ve AT’ye bir şeyler yazma imkânına sahip olur. Bu avantajı, özellikle engelli öğrencilere, derse katılım açısından oldukça büyük kolaylıklar sağlamaktadır.

Beauchamp ve Parkinson (2005) ise AT’nin sağladığı en önemli beş avantajı şu şekilde özetlemiştir:

- Üzerinde yazılanları saklayıp gerektiğinde yeniden kullanabilmesi,
- Üzerinde yapılan her işlem sırasında görüntü yakalayabilmesi,
- Bir metinde önemli gördüğü noktalar üzerinde değişiklik yapma, rengini değiştirme gibi yöntemlerle belirgin hâle getirerek önemini vurgulayabilme,
- Çalışılan konu üzerinde ek açıklama ve ek değişiklik yapabilme,
- Konuyu anlatırken başka bir sayfa ya da web sitesine bağlantı kurabilmesidir.

## **2.7. İlgili Literatür Çalışmaları**

### **2.7.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar**

Ülkemizde AT kullanımı ile yapılan çalışmalardan bazıları aşağıda belirtilmiştir.

Ekici (2008), “Akıllı Tahta Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Etkisi” isimli araştırmasında akıllı tahta kullanımının ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumlarına, başarılarına, epistemolojik inançlarına, kaygılarına, öğrenilenlerin kalıcılığa etkisinin olup olmadığı incelenmiştir. Yapılan bu çalışmada, AT kullanımının ilköğretim Matematik dersine etkisinin olup olmadığını araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda İstanbul ili Ümraniye ilçesinde bulunan Melahat Hüdayi Gürbüz İlköğretim okulunda öğrenime devam eden 6. sınıf öğrenciler üzerinde çalışmalarını yapmıştır. Yapılan bu deneysel çalışmada ön-test ve son-test uygulanmış ve “Geometrik Kavramlar ve Açılar” konusu deney grubundaki öğrencilere akıllı tahta kullanılarak, Kontrol grubuna düz anlatım yöntemi kullanılarak anlatılmıştır. Veriler Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 15 paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular okulda akıllı tahta kullanımını desteklemektedir. Deney ve Kontrol Gurubu öğrencilerinin son-test ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığı üzerine deney grubu lehinde anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Sakallı, Bakay ve Hüseyin (2008), “Yeni Eğitim Teknolojilerine İlişkin Öğretmen Görüşleri” isimli çalışmalarında ilköğretim okulu öğretmenlerinin görüşlerini belirleyerek, bu değerlendirmeden alınacak geri bildirim ile öğretme-öğrenme etkinliklerinde eğitim teknolojisine göre ortamı kullanma ve düzenlemedeki eksikliklerin ortaya çıkarılmasında yardımcı olacağı düşünülmektedir. Kuzey Kıbrıs Türkiye Cumhuriyeti’nde bulunan rastgele seçilmiş 3 okuldaki 40 öğretmene uygulanan anket sonuçlarına göre; öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun teknolojiye yararlandığı, teknolojik materyallerin nerede ve ne zaman kullanacağı konularında yeterli alan bilgisine sahip oldukları, eğitim teknolojisinin kullanılmasının öğrencinin öğrenmesine daha fazla katkı sağladığı düşüncesinde oldukları saptanmıştır.

Altınçelik (2009), “İlköğretim Düzeyinde Öğrenmede Kalıcılığı ve Motivasyonu Sağlaması Yönünden Akıllı Tahtaya İlişkin Öğretmen Görüşleri” isimli araştırmasında bu yeni teknolojiye birebir faydalanan ve öğretim ortamında kullanan öğretmenlerin görüşlerinin alınmasını uygun görmüştür. Öğretmenlerin fikirleri doğrultusunda öğretimde akıllı tahta kullanımının olumlu tarafları,

öğrenmede kalıcılığa ve motivasyona etkisi, öğretmenlerin karşılaştıkları zorluklar ve problemler belirlemeye çalışmıştır. Öğretmenlerden alınan geri dönüşlere göre, son bir yılda sınıf içi etkinliklerde AT kullanan öğretmen sayısının arttığını tespit etmiş. Araştırmadaki bulgulardan elde ettiği sonuçlarda, öğretmenlerin eğitim teknolojisini kullanmadaki eksiklikleri, maliyetinin yüksek olması ve teknik problemlerle karşılaşmaktan çekindikleri fakat her şeye rağmen akıllı tahtanın kendine has özellikleriyle gerek öğrencilerin motivasyonunu arttırmada gerekse öğrenmelerin kalıcılığını sağlamada başarılı olduğu fikrini savunmuşlardır. Öğretmenler açısından baktığımızda; zor ve karmaşık olan konuları öğrencilere sunmakta öğretmenlere büyük avantajlar sağladığı, bilgisayar ortamındaki her türlü görseli, eğitim materyali olarak kullanmaya izin veren akıllı tahtaların, zaman yönünden de önemli ölçüde avantaj sağladığı söylenmiştir.

Akdemir (2009), “Akıllı Tahta Uygulamalarının Öğrencilerin Coğrafya Ders Başarıları Üzerine Etkisinin İncelenmesi” isimli çalışmasında akıllı tahta destekli düz anlatım yöntemi ile karatahta destekli düz anlatım yönteminin öğrenci başarısına olan etkisini karşılaştırmıştır. Bu çalışmada araştırmacı tarafından verilen Genel Fiziki Coğrafya derslerinde Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi’nde okuyan 52 öğrenci ile çalışmayı yürütmüşlerdir. Çalışmada ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Ölçme aracı olarak 20 sorudan oluşan çoktan seçmeli coğrafya başarı testi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, AT destekli derslerin işlendiği deney grubu öğrencilerin başarılarını karatahta destekli ders işlenen kontrol grubuna göre daha fazla arttırdığı tespit edilmiştir.

Tezer ve Deniz (2009), deneysel desenle yaptıkları “Matematik Dersinde İnteraktif Tahta Kullanarak Yapılan Denklem Çözümünün Öğrenme Üzerindeki Etkisi” isimli çalışmalarında 8. sınıfta öğrenim gören seçtikleri 30’ar kişilik iki grupta gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonucunda, AT destekli ders anlatılan gruptaki başarı ortalamalarının diğer gruptaki öğrencilere göre daha yüksek olduğunu ve akıllı tahtanın öğrencinin matematik başarı seviyesini arttırdığı ortaya konulmuştur.



Tataroğlu (2009), “Matematik Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının 10. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları, Matematik Dersine Karşı Tutumları ve Öz Yeterlilik Düzeylerine Etkileri” isimli çalışmasında yarı deneysel modele dayalı son test kontrol gruplu model kullanmıştır. Çalışmasında 2008–2009 eğitim-öğretim yılında devlet okulundaki 10. sınıfta okuyan 124 öğrenci ile yürütmüştür. Uygulama 5 hafta süreyle deney grubunda 64 öğrenci ile AT, kontrol grubunda 60 öğrenci ile sadece bilgisayar-projeksiyon kullanılarak ders işlenmesi sağlanmıştır. Alt öğrenme alanı olarak ikinci dereceden fonksiyonları örnek olarak seçmiştir. Araştırmadaki verilerden hareketle öğrencilerin matematik dersine yönelik başarılarında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak öğrencilerin tutum düzeylerinin deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.

Ateş (2010), “Ortaöğretim Coğrafya Dersinde Akıllı Tahta Kullanımı” isimli çalışmasını, 2007 yılından beri bünyesindeki tüm sınıflarda AT kullanan Doğa Koleji çalışma alanı olarak seçilmiştir. Bu çalışma, Doğa Koleji’nin İstanbul’da değişik 7 şubesinde görev yapan 16 coğrafya öğretmeni ve her şubeden birer sınıf olmak üzere toplam 148 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Anket sonuçlarına göre, ortaöğretim coğrafya dersinde AT kullanmanın eğitim-öğretim üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, AT’nin klasik ders işlemeye göre birçok faydasının olduğu, ancak ülkemizde AT kullanımının yetersiz olduğu rapor edilmiştir. Bunun sebebine bakıldığında, en önemli engelin yüksek maliyeti olduğu ortaya konulmuştur.

Bilici (2011), tarafından yapılan “Öğretmenlerin Bilişim Teknolojileri Cihazlarının Eğitsel Bağlamda Kullanımına ve Eğitimde Fatih Projesine Yönelik Görüşleri: Sincan İl Genel Meclisi İ.Ö.O. Örneği” isimli çalışmada Fatih Projesi kapsamına alınan bir pilot okuldaki öğretmen görüşleri alınmıştır. Çalışmada anket yoluyla 42 öğretmenden veri toplanmıştır. Katılımcıların çoğunluğu BT cihazlarının kullanımı ile ilgili zamandan tasarruf sağladıklarını, derslerinin daha verimli hale geldiğini, derslerin daha eğlenceli hale geldiğini, görsellik sayesinde öğrettiklerinin daha kalıcı hale geldiğini, öğrencilerinin böylelikle derslere daha iyi motive olduklarını ve işledikleri konuları daha kolay öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin tamamına yakını etkileşimli tahta kullanımı ve e-çerik hazırlama ve geliştirme

konularında hizmet içi eğitim almak istediklerini belirtirken, akıllı tahta kullanımından memnun olduklarını dile getirmişlerdir.

Akçayır (2011), “Akıllı Tahta Kullanılarak İşlenen Matematik Dersinin Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Başarı, Tutum ve Motivasyonlarına Etkisi” isimli çalışmasında, üniversite seviyesinde matematik dersinde akıllı tahtanın eğitim sürecine olan etkisini göstermeyi amaçlayan deneysel bir araştırma sunmuştur. Araştırma, 2010 – 2011 öğretim yılında Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği 1. Sınıfta öğrenim gören dört şubedeki 180 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Araştırma modeli olarak ön-test son-test deneysel model kullanılmıştır. Araştırma verileri, araştırmacı tarafından geliştirilen Başarı Testi, Akıllı Tahta Tutum Ölçeği, Öğretim Materyalleri Güdülenme Ölçeği ve Yarı Yapılandırılmış görüşmeler ile elde edilmiştir. 5 hafta süren uygulamada başarı testinden elde edilen veriler ANCOVA, Öğretim Materyalleri Güdülenme Ölçeği ve Akıllı Tahta Tutum Ölçeğinden elde edilen veriler standart ve ortalama sapma analizi yapılarak bulunmuştur. Sonuç olarak, deney grubunun akademik başarısının kontrol grubu öğrencilerine oranla daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencileri AT kullanımına karşı olumlu bir tutum göstermişler ve öğretmen olduklarında AT’yi kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. Araştırma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin motivasyon durumları kontrol gurubundan yüksek çıkmıştır.

Sünkür, Şanlı ve Arabacı (2011), “Akıllı Tahta Uygulamaları Konusunda İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Görüşleri” ile ilgili çalışmada, öğrencilerin AT ile öğrenmekten, AT kullanmaktan, AT destekli derslerden daha çok keyif aldıkları, AT kullanıldığında derse karşı motivasyonlarının arttığı, dersi daha iyi öğrenebildikleri ve AT ile öğrenmenin daha kısa zaman aldığını düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle uygulayıcılar olarak öğretmenlerin teknolojik, teknik ve pedagojik destek ve eğitim almasının sağlanması, öğrencilerin de AT uygulamaları konusunda eğitilmelerinin sağlanması önerilmiştir.

Kaya ve Aydın (2011), “İlköğretim Öğrencilerinin Sosyal Bilgiler Dersindeki Coğrafya Konularının Öğretiminde Akıllı Tahta Uygulamalarına İlişkin Görüşleri” adlı çalışmada sosyal bilgiler dersinde akıllı tahta kullanımı ile öğrencilerin, derse

olan ilgilerinin arttığını, dersi daha iyi anladıklarını, derste sıkılmadıklarını ifade etmişlerdir.

Emre, Kaya, Özdemir ve Kaya (2011), “Akıllı Tahta Kullanımının Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Hücre Zarının Yapısı Konusundaki Başarılarına ve Bilgi Teknolojilerine Karşı Tutumlarına Etkileri” isimli çalışmalarını, 2010-2011 döneminde Fırat Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. sınıf da okuyan rastgele 42 öğrenci üzerinde yürütmüşlerdir. AT destekli konunun işlendiği grup deney grubu, sadece PowerPoint programına dayalı olarak dersin işlendiği grup ise kontrol grubunu oluşturmaktadır. Model olarak ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının başarılarında, akıllı tahta lehine anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Tekin (2013), “Fizik Eğitiminde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Fizik Başarılarına ve Fiziğe Karşı Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi” isimli çalışmada Antalya ilinde 10. sınıfta okuyan 176 öğrenci üzerinde çalışma yapılmıştır. Deney grubunda 91 öğrenci ile akıllı tahta kullanılarak, kontrol grubunda 85 öğrenci ile klasik tahta (kara tahta) kullanılarak ders işlenmiştir. Uygulama 4 hafta (16 ders saati) sürmüştür. Uygulama için 3. Ünite olan “Elektrik Ünitesi” seçilmiştir. Fizik eğitiminde akıllı tahta kullanımının deney ve kontrol grubu öğrencilerinin elektrik ünitesi fizik başarıları arasında anlamlı bir fark oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık akıllı tahta kullanılan deney grubu öğrencileri lehine gerçekleşmiştir.

Uzun (2013), “Dinamik Geometri Yazılımlarının Bilgisayar Destekli Öğretim ve Akıllı Tahta İle Zenginleştirilmiş Öğrenme Ortamlarında Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarısına, Uzamsal Görselleştirme Becerisine ve Uzamsal Düşünme Becerisine İlişkin Tutumlarına Etkisi” isimli çalışmasında Ankara’da özel bir okulda 6. Sınıfta öğrenim gören 33 öğrenciyle geometrik cisimler konusunda araştırma yapmıştır. Deney grubunda bilgisayar destekli matematik öğretimi yapılırken, kontrol grubunda ise akıllı tahta ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamında ders işlenmiştir. Araştırmanın nicel verileri Matematik Başarı Testi, Uzamsal Görselleştirme Testi ve Uzamsal Düşünme Tutum ölçeğinden elde edilmiştir. Elde edilen veriler SPSS 15 paket programı ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda,

bilgisayar destekli öğretim ile akıllı tahta kullanılarak yapılan öğretim, öğrencilerin akademik başarıları ve uzamsal görselleştirme becerileri üzerinde etkili olurken, öğrencilerin uzamsal düşünme becerisine yönelik tutumları üzerinde etkili olmadığı görülmüştür.

Gençoğlu (2013), “Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanları ve Hacmi Konularının Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim ile Akıllı Tahta Destekli Öğretimin Öğrenci Akademik Başarısına ve Matematiğe İlişkin Tutumuna Etkisi” isimli çalışmasında 6. sınıf matematik dersi alan 30 öğrenciye ön test-son test deneysel desen ile karma yöntem araştırması kullanılmıştır. Veri analizleri sonucunda çalışmada kullanılan iki teknoloji destekli matematik öğretimi yönteminin akademik başarı ve matematiğe ilişkin tutuma etkisi karşılaştırıldığında akıllı tahta destekli öğretimin akademik başarıya etkisinin anlamlı derecede daha fazla olduğu görülmüştür.

Akgün (2014), “Matematik Dersinde Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Öğrenci Tutumu ve Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi” çalışmasında, 2013-2014 eğitim öğretim yılının birinci döneminde Ankara ili merkezinde 7. sınıfta eğitim gören iki özel Ortaokulunda 220 öğrenci ve 7 öğretmenle çalışma yürütülmüştür. Öğrencilere; 5 seçenekli 26 adet sorudan oluşan "Akıllı Tahta Tutum Ölçeği" anketi uygulanmıştır. Öğretmenlere ise 5 soruluk görüşme formu uygulanmıştır. Araştırma tarama modellenmiş bir çalışma olup, nicel veriler toplanmıştır. Nicel veriler uygun bir istatistiksel paket programı kullanılarak çözümlenmiş ve araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir. Araştırmada akıllı tahta kullanımının, öğrencilerin akıllı tahtaya karşı tutumlarını anlamlı ve olumlu bir şekilde etkilediği sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğretmenler, akıllı tahtanın matematik dersine karşı olan motivasyonu arttırdığını, konuların öğrenilmesine kalıcı bir etki bıraktığını düşünmektedirler.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkili olduğu, öğrenilen bilgilerin kalıcılığı üzerinde etkili olduğu, öğrenciyi hevesli ve istekli yaptığı, öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığı, işbirlikçi öğrenmeyi desteklediği, farklı alanlarda deneysel araştırmaların bulunduğu,

öğretmenlerin akıllı tahtanın kullanımını önemli bulduğu ve hizmet içi eğitim gereksinimlerini ifade ettikleri görülmektedir.

### **2.7.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar**

Bell (1998), “Teachers' Perceptions Regarding the Use of the Interactive Electronic Whiteboard in Instruction” isimli çalışmasında öğretmenlerin akıllı tahtayı öğretimde kullanma düzeylerini araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada açık uçlu ve likert tipli sorulardan oluşan kişisel bilgiler ve AT kullanımına yönelik kısa cevaplı sorulardan oluşan bir anket kullanmıştır. Öğretmenlerin akıllı tahtayı hangi yöntemlerle birlikte kullandıklarını, akıllı tahtanın hangi özelliklerini faydalı bulduklarını ve AT kullanımı sırasında ne gibi sorunlarla karşılaştıklarını belirlemek için bir anket oluşturulmuştur. İnteraktif tahta kullanan öğretmenlere e-posta yoluyla anket yollanmış ve 30 katılımcının ankete cevap verdiği görülmüştür. Araştırma elde edilen veriler sonucunda öğretmenlerin akıllı tahtayı çeşitli yaratıcı yollarla kullanmakta olduğunu göstermektedir. Anketteki açık uçlu soruların cevaplarından diğer öğretim materyallerine kıyasla akıllı tahta kullanıldığında öğrencilerin derse karşı daha çok ilgi duydukları ve dikkatlerini çektiği görülmektedir. AT'nin işbirlikçi ve etkileşimli kullanımını öğrencilerin öğrenmesini olumlu yönde arttırdığı tespit edilmiştir. Anket sonuçlarına göre öğretmenlerin çoğunun akıllı tahtayı ilk kullandıklarında kendilerini iyi hissettikleri; özellikle öğrencilere not dağıtmakta amaçlarını kolaylaştırdığı, öğretmenlerin daha önceden kullandıkları video, televizyon, tepegöz, projeksiyon, bilgisayar ve tebeşir tahtası yerine AT'yi kullanmayı tercih ettikleri görülmüştür.

Elvers (2000), “Not Tutmaya Yardımcı Akıllı Tahta” isimli araştırmada öğrencilerin öğretmeni bütün ders boyunca not tutarak mı yoksa dersi tam olarak anlamak için not almadan öğretmeni mi dinleyecekleri konusuna değinmiş ve öğrencilerin ders esnasında sınıfta geçirecekleri süreyi nasıl kullanacaklarına dair iyi karar vermeleri gerektiğini belirtmiştir. Çalışma, Sosyal Bilgiler dersinde 23 kız 7 erkek lise son sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Bunun için ders dönemi 4 parçaya bölünmüştür. İkinci ve üçüncü parçalarda tahtaya yazılan bilgiler akıllı tahtaya kaydedilmiş ve tahtanın internette paylaşma özelliği ile öğrencilere ulaştırılmıştır. Birinci ve dördüncü parçalarda öğrencilerin internetten bilgilere ulaşması engellenmiştir. Her

bölüm sonunda 5 tane 10'ar puanlık problem cümlelerinden ve 2'ser puanlık 25 soruluk çoktan seçmeli sorulardan oluşan sınav yapılmıştır. Final sınavlarını olduktan sonra öğrencilere açık uçlu sorulardan oluşan anket uygulanmıştır. İstatiksel analizler yapıldığında akıllı tahta lehine sonuçların çıktığı görülmüştür.

Damcott, Landato ve Marsh (2000), "Fen Bilimlerinde Akıllı Tahtanın Kullanımı Üzerine Bir Rapor" isimli araştırmada geleneksel yolla işlenen doğa bilimi ve astronomi kurslarında derslere teknolojinin dâhil edilmesi öğrencilerin öğrenmesini nasıl etkileyeceği üzerinde çalışmışlardır. Öğrencilerin laboratuvar raporları ve sınavları okunduğunda, doğa bilimleri eğitim ile ilgili birçok konu başlığında eksiklikleri olduğu görülmüştür. Astronomi öğrencilerinin bir projeyi tamamlamada sıkıntılarının olduğu; çünkü arka arkaya sıralanmış görüntülerden elde edilen verilerin nasıl analiz edileceğini anlamadıklarını belirtmiştir. Sınıf etkinliklerinde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin karşısına çıkan sorunları azaltıp azaltmayacağını ortaya koymak istemiştir. Cinsiyet değişkenine göre yapılan ön test sonucu analizinde erkeklerin bayanlara oranla daha başarılı olduğu görülürken; araştırma sonucunda veriler incelendiğinde akıllı tahta kullanımının bayanların erkeklere göre başarılarını daha fazla arttırdığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin kişisel raporları incelendiğinde renkleri kullanmanın fikirleri daha iyi anlamada yardımcı olduğu ayrıca sınıfta akıllı tahta ile yapılan sunumların daha dikkat çekici bulunduğu ve ilgi gördüğü saptanmıştır.

Smith (2000) "Akıllı Tahtayı Değerlendirme" isimli çalışmasında öğrencilere ve öğretmenlere anket uygulanmış ve öğrencilerin %78'inin motive oldukları; hepsinin tahtaya dokunmak için heveslendikleri ve derste heyecanlandıkları görülmüştür. Öğretmenlerin akıllı tahta ile ilgili ilk izlenimlerinin olumlu olduğunu, yazılımın tam olarak çalıştığını ve akıllı tahtanın kullanımının kolay olduğunu belirtmektedir. Ayrıca akıllı tahtanın kullanımının kolay olduğunu, sınıf içinde rahatlıkla, kendine güvenli bir şekilde kullanmak için sadece 5-10 dakikanın yeterli olduğunu düşündükleri ifade edilmiştir.

Tate (2002), Amerika'nın Batı Virginia şehrinde Sepherd Koleji'nde "Akıllı Tahta Kullanımı Öğrencinin Derse Olan İlgisini, Dikkatini, Katılımını, Başarısını ve

Öğrenmesinde Kalıcılığı Sağlar” isimli bir çalışma gerçekleştirmiştir. Lise 2. sınıf öğrencilerinden 2001 sonbahar ve 2002 ilkbahar dönemlerinde yapılan çalışmada bir kontrol grubu ve bir de deney grubu oluşturmuştur. Deney ve kontrol gruplarına ön test yapıldıktan sonra kolej öğretmenleri tarafından Amerikan Edebiyatını konu alan ENGL 204 isimli kurs programı uygulanmıştır. Kurs programı tamamlandıktan sonra kontrol ve deney gruplarına son test uygulanmış ve veriler analiz edildikten sonra sonuç olarak,

- AT kullanmak, öğrencilerin öğrenmelerini daha kalıcı, gözlenebilir ve yaşantıya dönük olmasını sağlamaktadır.
- AT kullanımı öğrenci başarısı üzerinde olumlu yönde etki göstermektedir.
- Genel eğitim kursunda AT kullanımı öğrencilerin derse olan motivasyonunu, ilgisini, katılımını, dikkatini olumlu yönde etkilemektedir.

Beeland (2002), “Öğrenci İlgisi, Görsel Öğrenme ve Teknoloji: Akıllı Tahta Yardım Edebilir mi?” isimli çalışmasında bir öğretim aracı olarak akıllı tahta kullanımının öğrencinin derse olan ilgisi üzerindeki etkisini incelemek istemiştir. Araştırma uygulama, gözlem ve anketlerden oluşmaktadır. Ortaokuldaki 10 öğretmenin derslerini akıllı tahta kullanarak işlemleri sağlanmıştır. Dersler bittikten sonra öğretmenlere açık uçlu sorulardan oluşan bir anket; 198 öğrenciye ise derecelendirme ölçekli bir anket uygulamıştır. Verilerin analiz edildiğinde, akıllı tahta kullanımının öğrencilerin derse olan ilgisini arttırdığı, ders boyunca öğrencinin dikkatini çekmek ve öğrencinin başarısını sağlamak için öğretmene yardımcı olduğu ortaya çıkmıştır.

Glover, Miller ve Averis (2003), akıllı tahtanın kalıcı öğrenmeyi sağlamadaki etkisini “Sınıf İçi Etkinliklere Akıllı Tahtanın Etkisi” isimli çalışmada incelemişlerdir. İngiltere’deki okullarda akıllı tahta kullanımının önemli ölçüde arttığını ve bununla beraber bu alanda yapılan bilimsel çalışmalarda da görsel öğeler, medya ve teknolojinin ders planlarına dâhil edilerek öğreticilikten interaktifliğe doğru pedagojik bir değişime ihtiyaç olduğunu belirtilmiştir. Teknoloji kullanımı ile öğrencilerin yetenekleri, anlamaları ve eğlence arasındaki ilişki ortaya konulmuştur. Ayrıca öğretmenlerin akıllı tahta kullanımda istekli olduklarını tespit etmiştir.

AT'lerin öğretmenlerin çeşitli öğrenme yöntemlerini kullanmasında destekçi olduğu eğer gerekli zaman ayırmaları, kaynaklardan ve etkinliklerden faydalanmaları halinde her derste deva olacağı belirtilmiştir. Her derste aktif olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Solvie (2004), "Dijital Akıllı Tahta: İlk Okuma Yazma Öğretiminde Bir Araç" isimli çalışmasında ilköğretim 1. sınıfta okuma yazma öğretiminde akıllı tahta kullanımıyla öğrencinin derse olan katılımı ve dikkati arasındaki bağıntıyı incelemek amacıyla deneysel bir araştırma yapmıştır. Sonuçta öğrencilerin derse katılımını arttırdığını, modelleme, uygulama ve tahtaya dokunarak yapılan öğretimde sınıfi etkileşime soktuğunu belirtmiştir. Bu durumun öğrencilerin ilgisini, dikkatini harekete geçirdiği sonucuna varmıştır.

Wall, Higgins ve Smith (2005), "The Visual Helps Me Understand The Complicated Things': Pupil Views of Teaching and Learning With Interactive Whiteboards" isimli çalışmalarında akıllı tahtalar ve bu araçların öğrenme ve öğretme üzerinde yapabileceği etkileri ile ilgili öğrenci görüşleri hakkında bilgi toplamak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırma akıllı tahtayı en az bir yıl kullanmış olan 6. sınıf düzeyindeki 34 kız ve 46 erkek olmak üzere toplam 80 öğrenci ile yürütülmüştür. Görüşülen öğrencilerin genellikle akıllı tahtanın olumlu özelliklerine yönelik görüş bildirmiştir. Çalışmada öğrenciler tarafından belirtilen akıllı tahtanın olumlu özelliklerinden bazıları şu şekildedir:

- Bilgiyi görselleştirmesi,
- Hayal gücünü etkileyerek öğrenilenlerin zihinde somutlaşmasına yardımcı olması,
- Derslerin daha eğlenceli geçmesi,
- Hatırlamaya yardımcı olması,
- Motivasyon, dikkat, ilgi ve güven sağladığı için öğrenmeye başlamayı sağlaması,
- Renk ve hareket kullanımı gibi değişik multimedya fonksiyonlarına sahip olması.



Ayrıca öğrenciler, AT'yi kendileri kullandıklarında öğrenmeleri üzerine ekstra katkı sağladığını söylemişlerdir. AT'nin fen dersinde kullanımının olumlu olduğu, kavramları görselleştirmeye katkı sağladığı yönünde görüş belirtenler olmuştur. AT'nin İngilizce derslerinde kullanımında bazı yazılım eksiklikleri hakkında yorumlar yapılırken, öğrencilerin çoğunun AT'yi matematik ve fende kullanmaya daha pozitif baktıkları belirlenmiştir.

Smith vd. (2005), tarafından yapılan “Interactive Whiteboards: Boon or Bandwagon? A Critical Review of The Literature” isimli çalışmalarında akıllı tahtaların eğitim ortamlarına girişini ele alan literatürü değerlendirilmiştir. Çalışmada, değerlendirilen literatürün akıllı tahtaların etki ve potansiyeli hakkında çok kuvvetli biçimde pozitif bir imajın olduğu fakat bunların öncelikli olarak öğrenci ve öğretmen görüşlerine dayalı olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar var olan bulguların sınıf etkileşimi, başarı ve farklı beceriler üzerindeki asıl etkisini belirlemek açısından yetersiz olduğu sonucuna varmışlardır.

Smith, Hardman ve Higgins (2006), tarafından gerçekleştirilen “Akıllı Tahtanın Okur-Yazarlık Öğretiminde Öğrenci-Öğretmen Etkileşimi Üzerindeki Etkisi” isimli çalışmada akıllı tahtaların tüm sınıfın etkileşimli olarak okuma-yazma öğreniminde pedagojik bir araç haline geldiğini belirtilmektedir. 184 derste iki yıllık bir zaman diliminde akıllı tahta kullanan ve kullanmayan öğretmenler gözlenmiştir. AT kullanılarak işlenen derslerin daha hızlı işlendiği ve grup çalışmalarında daha az zaman harcandığını söylenmektedir.

Hodge ve Anderson (2007), “Teaching and Learning With An Interactive Whiteboard: A Teacher's Journey” isimli çalışmalarında ilköğretim okullarına entegre edilen etkileşimli akıllı tahtaların etkilerini bağımsız çalışma metodolojisi kullanarak incelemişlerdir. Sonuçta, akıllı tahtaların sınıf içinde başarılı bir şekilde kullanılmasının birincil ve önemli şartının akıllı tahtayı kullanabilme becerisinden geçtiği belirlenmiştir. Öğrenciler akıllı tahta ile ilk karşılaştıklarında gözlerini akıllı tahtadan ayıramamış ve dikkatlerini derse yöneltmişlerdir. Kabul edilmesi gereken bir başka sonuç ise interaktif tahtanın öğrencileri derse dâhil ettiği ve öğrencilerin tahtanın interaktif özelliğinden gerçekten hoşlanmış olmalarıdır. Ayrıca araştırmadan

öğretmenlerin zaman ilerledikçe akıllı tahta kullanım becerisinin arttığını ortaya çıkarmış ve teknolojinin tek başına var olması değil bunun ne şekilde kullanıldığının önemli olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Schut (2007), “Student Perceptions of Interactive Whiteboards In a Biology Classroom” adlı tez araştırmasında, biyoloji sınıfında öğrencilerin akıllı tahta kullanımına yönelik algılarını araştırmıştır. Çalışma 8 hafta süreyle 36 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada model olarak yarı deneysel desen kullanılmış, veriler yarı yapılandırılmış görüşme ve öğrenci günlükleri ile toplanmıştır. Çalışılan iki sınıftan birincisinde ilk iki hafta akıllı tahta kullanılmış, daha sonraki iki haftada akıllı tahta kullanılmamıştır ve bu şekildeki ikişer haftalık dönem ile 4 haftalık araştırma tamamlanmıştır. Diğer sınıfta ise uygulamaya ilk iki hafta akıllı tahta kullanımı olmadan ders işleyişi ile başlanmış, izleyen iki haftalık dönemlerde akıllı tahta kullanılarak ders işleyişi gerçekleştirilmiştir. Bu durum, bu sınıfta da değişerek 4 hafta devam etmiştir. Bu desen sayesinde, öğrencilerin akıllı tahta kullanıma ile kullanılmama durumlarını karşılaştırabilmiştir. Ders işlenişlerinin bitiminde yapılan görüşmelerde öğrencilere akıllı tahtanın yararları, sınırlılıkları sorulmuş ve akıllı tahta kullanımının geliştirilmesi için öneriler alınmıştır. Sonuçta akıllı tahtanın pek çok sınıf ortamında kullanılabilir değerli bir eğitsel araç olduğu fikrine varılmıştır. Akıllı tahtanın; öğrencileri motive etme, ilgisini arttırma, görselleri arttırma, etkileşimi arttırma gibi çok sayıda yararı olduğunu saptamıştır. AT’nin; derslerin ses, animasyon, oyunlar ve resim gibi özellikler ile zenginleştirilmesine olanak verdiği ve görüşme ve günlüklerde de öğrencilerin çoğunun animasyonlara değindiği belirtilmiştir. Pek çok öğrenciye göre biyolojik kavramların görseller, animasyonlar ve etkileşimli (interactive) elemanlar ile desteklenmesi onların kavramlarını anlamalarını arttırmıştır. Araştırma verileri sonuçlarına göre; AT’nin sadece öğrenciler için yararlı olmadığı, öğretmen de, öğretimini akıllı tahta kaynakları ile geliştirebildiği ortaya konmuştur. Araştırmada; öğrenciler tarafından görülen birkaç sınırlılığın ise düzenli destek ve eğitimle giderilebileceği düşünülmektedir. Projeksiyonun sarsılması ile akıllı tahtanın yeni baştan ayarlanması zorunluluğu, akıllı tahtanın ve projeksiyonun sabit bir yapıya yerleştirilmesi gereksinimini ortaya çıkarmıştır. Araştırmacı, belirtilen diğer problemler (kalemin kullanımı, nesnelere

hareket ettirme gibi) akıllı tahtanın fonksiyonlarını daha iyi anlama ile giderilebileceği sonucuna ulaşmıştır.

Shenton ve Pagett (2007), yaptıkları çalışmalarında akıllı tahta kullanımının okuma-yazma öğrenme ve öğretme üzerindeki etkilerini öğretmen ve öğrenci görüşlerini kullanarak yansıtmaya çalışmıştır. Çalışmada, sınıfında akıllı tahta olan ve onu düzenli olarak kullanan 6 okuldaki 7 öğretmen ile görüşülmüştür. Çalışmanın verileri yarı yapılandırılmış görüşmeler ve yapılandırılmış sınıf gözlemleri ile toplanmıştır. Çalışmada, öğretmenlerin gözlem yapılan dersler için özel bir hazırlık yaptığı görülmüştür. Öğretmenlerde; etkileşimin öğrenci-öğrenci ya da öğrenci-öğretmen arasında olduğu değil akıllı tahta-öğrenci arasında var olduğu görüşünün hâkim olduğu belirlenmiştir. Hem öğretmen hem de öğrenciler tarafından akıllı tahtanın öğrencinin öğrenmesine yaptığı olumlu etkinin altı çizilmiştir.

Schmid (2008), “İngiliz Dili Sınıflarında Akıllı Tahta Kullanımı” isimli araştırmasında çoklu ortamın etkisine vurgu yapmıştır. Görsel materyal kullanımında aşırıya kaçılmaması ve kullanılan görsellerle öğrencilerin etkileşime girmeleri için cesaretlendirilmeleri gerektiğini söylemiştir. Bunun içinde akıllı tahtanın uygun bir materyal olduğu ifade edilmiştir.

Beauchamp ve Kennewell (2008)’in yaptıkları “The Influence of ICT on The Interactivity of Teaching” adlı çalışma, Wales’deki bilgi ve iletişim teknolojilerinin etkileşimli özelliklerinin öğretimdeki etkileşimliliği (*interactivity*) nasıl etkilediğini araştıran bir proje ile ilgilidir. ‘The Interactive Teaching and ICT’ adlı proje 2005–2007 tarihleri aralığında sürmüştür. Projede, 21 ilkokul ve ortaokul okul müdürleri ile yapılan görüşmeler doğrultusunda belirlenen 41 öğretmenle çalışılmıştır. Projenin ilk bölümünde, grubun birinde öğretmen belirli bir konuda, bilgi ve iletişim teknolojileri ile çalışırken; diğer gruptaki öğretmen, bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmamıştır. İkinci bölüme geçildiğinde ise tüm öğretmenler akıllı tahta da dâhil olmak üzere bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmışlardır. Projeden önce öğretmen ve öğrenci görüşmeleri yapılmış, öğrenci başarısı hakkında temel veri sağlayan yaş ve konuya özel ön değerlendirme testleri uygulanmıştır. Proje boyunca dersler araştırmacılar tarafından gözlenmiş ve gözlemlerde dersler her sınıfa konulan iki

kamerayla kaydedilmiştir. Projenin sonunda aynı testler öğrencilere tekrar uygulanmış ve öğretmenlerle yeniden görüşülmüştür. Bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılan ve kullanılmayan grupların başarılarını karşılaştırmak amacıyla ANCOVA testi yapılmış ve bu iki grubun başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Çalışma daha çok, sınıf gözlemleri ve görüşmelerden elde edilen genel sonuçlara odaklanmıştır. Sınıf içi uygulamalarda AT'nin tahtanın öğretim üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımının öğrenci motivasyonunu arttırdığı ve dikkati teşvik ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Fakat hazır yazılımların esnek olmaması ve hazırlayan kişilerin kimi zaman yetersiz olması sebebiyle bilgi ve iletişim teknolojilerinin bu dezavantajların üstesinden gelmede yetersiz kaldığı, bu durumun da öğrenci ilgisindeki yüzeysel bir gelişmeye neden olduğu belirlenmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımında öğretmenin kullandığı yaklaşımın önemli olduğu, tüm öğrencilerin öğreniminin gerçekleşmesi için etkileşimi yüksek bir öğretim yaklaşımı ile bilgi ve iletişim teknolojilerinden nasıl yardım alınabileceğinin denenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Lewin, Somekh ve Steadman (2008), Hükümet tarafından desteklenen 2004-2006 yılları arasında İngiltere'deki ilkokullarda öğretme ve öğrenme için akıllı tahtaların etkisini araştırmak amacıyla çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında akıllı tahta ile öğretim gören 7-11 yaş aralığındaki çocukların matematik, okuma yazma ve fende pozitif kazançlar sağladığını belirtmişlerdir. Pedagojik uygulamanın nasıl değiştiğinin ayrıntılı bir açıklamasını yapabilmek için öğrenci ve öğretmen görüşmeleri ile sınıf gözlemlerini kullanmışlardır. Araştırmacılar iki yılı aşkın bir süredir akıllı tahta ile öğrenim gören çocukların test sonuçlarında ölçülebilir kazançlar olduğuna işaret etmişlerdir. Araştırmacılar, akıllı tahtanın öğretim ve öğrenmede etkili olması isteniyorsa tüm potansiyeli ile kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğretmenin bu aracı, kullandığı yaklaşıma adapte etmesi ve akıllı tahtanın sunduğu imkânları öğrenme etkileşiminde nasıl kullanabileceğini öğrenmesi gerektiği belirtilmiştir. Araştırmacılara göre; yeni araçlar, etkinliklerin yeni çeşitlerini yaratma imkânı sağlamaktadır. Ancak bu yeni etkinlikler araçlarla kendi kendine ortaya çıkmamakta, kullanıcılar tarafından bu araçları kullanma becerilerinin geliştirilmesi ile yaratılmaktadır.

Lopez (2010), ilkokul 3. ve 5. sınıfta yabancı dil (okuma) ve matematik dersinde akıllı tahta kullanımının etkilerini araştırmıştır. Uygulama sonrasında AT

teknolojisinin öğrencilerin performansını oldukça arttırdığı gözlemlenmiştir. Ayrıca AT kullanımının öğrencilerin akademik başarılarında da artış sağladığı tespit edilmiştir. Araştırma sonunda AT'nin kesinlikle öğrencilerin performansını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacı, aynı ünite konusunda geleneksel sınıf ortamı ile akıllı tahta kullanılan sınıf ortamının kıyaslanması ve AT kullanılan sınıflardaki öğrenim süresi ile geleneksel sınıf ortamındaki öğrenim sürelerinin araştırılması gerektiğini vurgulamıştır.

Yapılan çalışmalara bakıldığında genel olarak araç-gereç kullanımının dersi somutlaştırarak öğrenmeyi kolaylaştırdığı, öğrencilerin dersi anlamasını kolaylaştırdığı ve öğrencilerin derse karşı ilgisini çekmekte başarılı oldukları söylenebilir. Yine araştırma sonuçlarına birçok duyu organına hitap eden ve etkileşim özelliği olan akıllı tahtaların öğretimde kullanılmasıyla öğrencilerin öğrenmelerinin yaşantıya dönük ve gözlemlenebilir olduğu belirtilebilir. AT'nin öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkileyerek kalıcı öğrenmeler sağladığı ve öğrencilerin derse olan motivasyonunu, katılımını arttırarak dikkatlerini olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Yine alan yazına bakıldığında AT kullanımının öğrenme ortamı üzerinde birçok olumlu etki oluşturduğu, öğrencinin derse daha çok ilgisini çektiği ve aktif katılımının sağlanmasına olumlu yönde etkisi olduğu konusunda pek çok araştırma sonucuna rastlanmaktadır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırmada, AT kullanılarak derslerin işlendiği deney grubu ile 2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programına göre derslerin işlendiği kontrol grubunda, ortaokul 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin öğretilmesinde öğrencilerin akademik başarısı ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığı incelenmiştir.

Araştırmanın bu bölümünde, problemin çözümünde izlenen yöntemlere yer verilmiş ve sırasıyla araştırma modeli, çalışma grubu, değişkenler, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve toplanan verilerin analizinde yararlanılan istatistiksel yöntem ve teknikler sunulmuştur.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada deneme modeli kullanılmıştır. AT kullanımının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik ünitesini öğrenmelerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmada; ön-test, son-test ve kalıcılık testi uygulanmış ve kontrol gruplu deneysel desen tercih edilmiştir. Deneysel desenler, iç geçerliliği korumak için dışsal değişkenlerin kontrol altına alındığı, bağımlı değişkenler üzerinde ölçme yapılan ve değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini bulmayı amaçlayan araştırma desenleridir (Büyüköztürk, 2001).

Deneysel araştırma desenleri, doğaya ilişkin bilgi edinme açısından en güçlü araştırma yöntemleridir. Bu gücün nedeni deneycinin bağımsız değişkeni ve diğer değişkenleri kontrol altında tutabilmesidir (Bulduk, 2003). Deneysel desenlerde, 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).

Eğer bir araştırmacının amacı, araştırdığı konuyu ‘neden’ sorusu ile sebep-sonuç ilişkisi ile irdelemekse, bu amaçla kullanılabilecek en uygun yöntem deneysel yöntemdir (Çepni, 2007). Deneysel yöntem ile yürütölen araştırmalarda katılımcılar,

deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Grupların seçilmesinde kişilerin bu gruplara rastgele dağıtılması önemlidir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, rastgele seçimin uygulanabilmesi için yeterli büyüklükteki örneklemin olması gerekliliğidir. Çünkü örneklemin karakteristik özelliklerinin veya bağımsız değişkenlerin, deney ve kontrol gruplarında eşit etkide bulunma olasılığına sahip olması gerekir (Çepni, 2007).

Deney grubu bağımsız değişkenler, kontrol grubu ise bağımlı değişkenler ile ilişkilidir. Bağımsız değişkenlerin etkinliğini ölçmek için bağımlı değişkenler üzerinden ölçümler alınır. Birinci ölçüm, ön-test ile elde edilir ki, bu deney grubuna bir işlem uygulanmadan bağımsız değişkenler tanıtılmadan yapılır. İkinci ölçüm ise son-testtir. Bu ise deney grubuna işlem uygulandıktan sonra yapılır. Ön ve son-testlerdeki farklılıklar kontrol ve deney gruplarıyla karşılaştırılır, eğer deney grubundaki farklılık kontrol grubundakinden oldukça fazla ise, bu farklılığın uygulanan bağımsız değişkenden kaynaklandığı yani bağımsız değişkeninin bağımlı değişken üzerinde etkisi olduğu sonucuna ulaşılır (Ekiz, 2003).

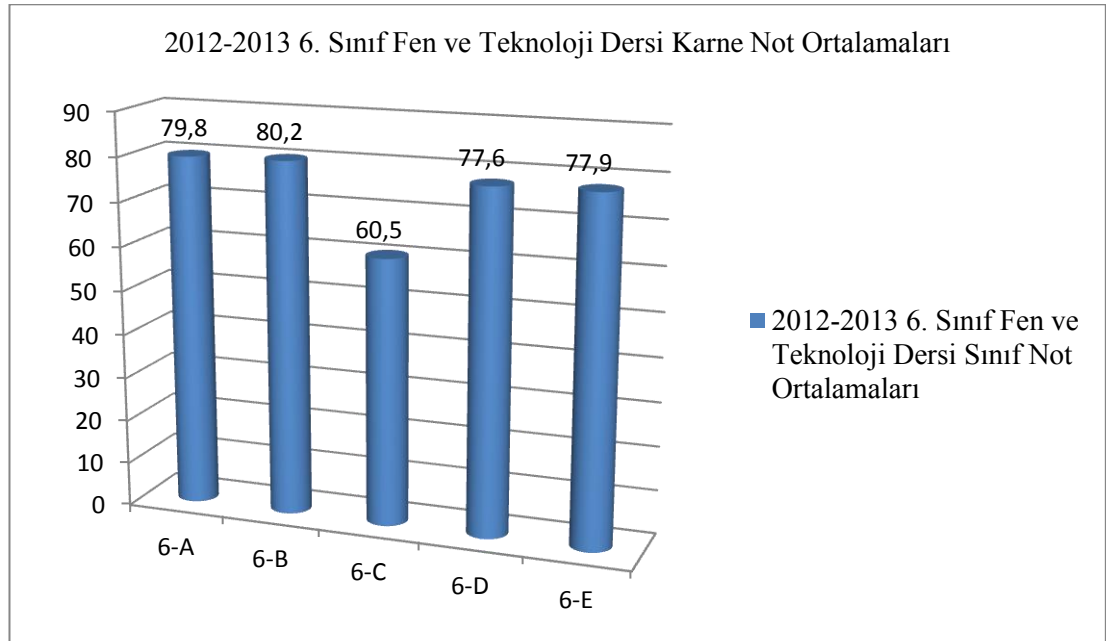
Yapılan bu araştırma, Kastamonu merkezde Vali Aydın Arslan Ortaokulu 7. sınıflarında ön bilgileri birbirine yakın iki şube üzerinde yapılmıştır. Seçilen bu şubelerden 7-A şubesi kontrol grubu 7-B şubesi ise deney grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubunda “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi akıllı tahta yardımıyla işlenirken, kontrol grubunda 2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programına uygun bir biçimde işlenmiştir. Uygulamanın başında 25 sorudan oluşan başarı testi, deney ve kontrol grubuna ön-test olarak uygulanmıştır. Uygulama süresi haftada 4 saat olmak üzere toplam 16 saat'tir. 4 haftalık uygulamadan sonra aynı test son-test başarı testi olarak tekrar uygulanmıştır. Öğrenilen bilgilerin hangi oranda hatırlandığını anlayabilmek için ön-test ve son-test olarak uygulanan başarı testi 4 hafta sonra bir kez daha her iki gruba da uygulanmıştır. Araştırmanın deneysel modeli Tablo 3.1`de verilmiştir.

Tablo 3.1. Araştırmanın deneysel modeli

<i>Gruplar</i>	<i>Ön-test</i>	<i>Uygulama</i>	<i>Son-test</i>	<i>Kalıcılık testi</i>
Deney grubu	Başarı testi	Akıllı tahta kullanımı ile destekli	Başarı testi	Başarı testi
Kontrol grubu	Başarı testi	2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programına göre	Başarı testi	Başarı testi

### 3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2013–2014 eğitim-öğretim yılı Kastamonu ili Vali Aydın Arslan Ortaokulunda 7. Sınıfta öğrenim gören ön bilgileri birbirine yakın iki şubede bulunan toplam 75 öğrenci oluşturmaktadır. Sınıf seçimi yapılırken, sınıfların 2012-2013 Eğitim-Öğretim yılı 6. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi karne not ortalamaları kullanılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Karne Not Ortalamaları

Şekil 3.1’den anlaşıldığı gibi 6-A ve 6-B şubeleri ön bilgi bakımından birbirine çok yakındır.



Bu şubelerden biri (7-B) AT destekli öğretim yönteminin uygulanacağı deney grubu (N=37), diğeri ise (7-A), 2005 Fen ve Teknoloji Programına göre derslerin işleneceği kontrol grubu (N=38) olarak belirlenmiştir.

Sınıfların öğrenci sayıları Tablo 3.2’de verilmiştir.

*Tablo 3.2. Deney ve kontrol gruplarının öğrenci sayıları*

<i>GRUP</i>	<i>SINIF</i>	<i>ERKEK</i>	<i>KIZ</i>	<i>N</i>
<i>DENEY</i>	7-B	17	20	37
<i>KONTROL</i>	7-A	18	20	38
<i>TOPLAM</i>		35	40	75

### **3.3. Değişkenler**

Deneysel desenli bir araştırmada bağımsız değişkenden etkilenen, yani sebep sonuç ilişkisinde sonuç durumundaki değişken bağımlı değişken olarak tanımlanırken, değişkenliği sonucu etkileyen genellikle sebep durumundaki değişken ise bağımsız değişken olarak tanımlanır (Çepni, 2007).

#### **3.3.1. Bağımlı Değişken**

Bu çalışmanın bağımlı değişkeni, 7. sınıf öğrencilerinin “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi ile ilgili hazırlanan başarı testinden elde edilen puanlardır.

#### **3.3.2. Bağımsız Değişken**

Bu çalışmanın bağımsız değişkeni ise, uygulama sürecinde kullanılan öğretim yöntemleridir. Dersler, deney grubunda akıllı tahta kullanılarak işlenirken, kontrol grubunda ise 2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programına uygun bir şekilde işlenmiştir.

### 3.4. Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi ile ilgili 25 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir başarı testi kullanılmıştır.

Eğitim hedeflerine öğrencilerin ulaşip ulaşamadıklarının belirlenmesi için hedefler doğrudan ölçülemez. Bu nedenle eğitimde kullanılan testlerde ölçme konusu davranışlardır. Başka bir ifade ile eğitim ile kazandırılması beklenen davranışların, başarı testleri için kritik olanlarını, izleme testi (konu ya da ünite testleri) için ise bütün davranışların test kapsamına alınması gereklidir (Atılgan, Kan ve Doğan, 2011). Test soruların bir kısmı, daha önceki yıllarda MEB tarafından yapılan SBS sınavlarında sorulan sorulardan, diğer bir kısmı ise Fen ve Teknoloji Öğretmeni ve Fizik Öğretim elemanlarının görüşlerinden de faydalanılarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi kazanımları incelenmiş ve tespit edilen bu kazanım ve numaraları Tablo 3.3`de verilmiştir.

Tablo 3.3. Yaşamımızdaki elektrik ünitesi kazanımları

<b>Kazanım No</b>	<b>Kazanımlar</b>
<b>1.</b>	<b>Elektriklenme ve çeşitleri ile ilgili olarak öğrenciler;</b>
1.1	Bazı maddelerin veya cisimlerin birbirlerine temas ettirildiğinde elektriklenebileceğini fark eder.
1.2	Aynı yolla elektriklendikten sonra aynı cins iki maddenin birbirlerini dokunmadan ittiğini, farklı cins iki maddenin ise birbirlerini dokunmadan çektiğini deneyerek keşfeder. (BSB-8, 9, 30, 31).
1.3	Deneysel sonuçlara dayanarak iki cins elektrik yükü olduğu sonucuna varır. (BSB-31).
1.4	Elektrik yüklerinin pozitif (+) ve negatif (-) olarak adlandırıldığını belirtir.
1.5	Aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiğini, farklı elektrik yüklerinin ise birbirini çektiğini ifade eder.
1.6	Negatif ve pozitif yüklerin birbirine eşit olduğu cisimleri, nötr cisim olarak adlandırır.
1.7	Yüklü bir cismin başka bir cisme dokundurulunca onu aynı tür yüklerle yükleyebileceğini ve bu cisimlerin daha sonra birbirini itebileceğini deneyerek keşfeder. (BSB-8, 9, 30, 31)
1.8	Elektriklenme olaylarında cisimlerin negatif yük alış-verişini yaptığı ve cisimler üzerinde pozitif veya negatif yük fazlalığı (yük dengesizliği) oluştuğunu ifade eder sebebini açıklar.
1.9	Elektroskopun ne işe yaradığını, tasarladığı bir araç üzerinde gösterir. (BSB-18, FTTÇ-5)

Tablo3.3. 'ün devamı

1.10	Yüklü cisimlerden toprağa, topraktan yüklü cisimlere negatif yük akışını “topraklama” olarak adlandırır.
1.11	Cisimlerin birbirine dokundurulmadan etki ile elektrikleterek zıt yükle yüklenebileceğini deneyerek keşfeder. (BSB-8, 9, 30, 31)
1.12	Elektriklenmenin teknolojideki ve bazı doğa olaylarındaki uygulamaları hakkında örnekler vererek tartışır. (FTTÇ-5)
<b>2</b>	<b>Elektrik devrelerindeki akım, gerilim ve direnç ilişkisi ile ilgili olarak öğrenciler;</b>
2.1	Elektrik akımının bir çeşit enerji aktarımı olduğunu farkına varır.
2.2	Elektrik enerjisi kaynaklarının, devreye elektrik akımı sağladığını ifade eder.
2.3	Elektrik devrelerinde akımın oluşması için kapalı bir devre olması gerektiğini fark eder.
2.4	Bir elektrik devresindeki akımın yönünün üreticinin pozitif kutbundan, negatif kutbuna doğru kabul edildiğini ifade eder ve devre şeması üzerinde çizerek gösterir.
2.5	Ampmetrenin devreye nasıl bağlanacağını devreyi kurarak gösterir. (BSB-17, 18)
2.6	Basit elektrik devrelerindeki elektrik akımını ölçmek için ampmetre kullanır ve akım biriminin amper olarak adlandırıldığını ifade eder. (BSB-17)
2.7	Gerilimi, bir iletkenin iki ucu arasında akım oluşmasına neden olabilecek enerji farkının bir göstergesi olarak ifade eder.
2.8	Voltmetrenin devreye nasıl bağlanacağını devreyi kurarak gösterir. (BSB-17, 18)
2.9	Pillerin, akülerin vb. elektrik enerjisi kaynaklarının kutupları arasındaki gerilimi, voltmetre kullanarak ölçer ve gerilim biriminin volt olarak adlandırıldığını ifade eder. (BSB-17)
2.10	Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder. (BSB-8, 9, 30, 31)
2.11	Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilimin, üzerinden geçen akıma oranının devre elemanının direnci olarak adlandırıldığını ifade eder.
2.12	Volt/Amper değerini, direnç birimi <u>Ohm</u> 'un eş değeri olarak ifade eder.
<b>3.</b>	<b>Ampullerin (dirençlerin) bağlanma şekilleri ile ilgili olarak öğrenciler;</b>
3.1	Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumları devre kurarak gösterir. (BSB 17)
3.2	Ampullerin seri ve paralel bağlanması durumunda devredeki farklılıkları deneyerek keşfeder. (BSB-8.9.30.31)
3.3	Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devrenin şemasını çizer.
3.4	Ampullerin paralel bağlanmasından oluşan devrelerin avantajlarını ve dezavantajlarını fark eder.
3.5	Seri bağlı devre elemanlarının hepsinin üzerinden aynı akımın geçtiğini fark eder.

Tablo3.3'ün devamı

3.6	Paralel bağlı devre elemanlarının üzerinden geçen akımların toplamının, ana koldan geçen akıma eşit olduğunu fark eder.
3.7	Ampullerin seri-paralel bağlandığı durumlardaki parlaklığın farklılığının sebebini direnç ile ilişkilendirir.
3.8	Devrede direnci küçük olan koldan yüksek; direnci büyük olan koldan daha düşük akımın geçeceğini farkına varır.

Kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla, her kazanımla ilgili soru olacak şekilde; çoktan seçmeli, dört seçenekli 30 sorudan oluşan bir başarı testi hazırlanmıştır. Tablo 3.4'te hangi sorunun hangi kazanım ya da kazanımlarla ilgili olduğu verilmiştir.

Gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra testin güvenilirliğinin ve ayırt edicilik düzeyinin sınanması amacıyla, daha önce bu dersi almış ancak çalışma grubuna dâhil olmayan 8. Sınıfta öğrenim gören 135 öğrenciye uygulanmıştır. Bu uygulama sonucunda elde edilen veriler KR-20 (Kuder Richarson-20) yöntemiyle test edilmiş ve testin güvenilirliği 0,749 olarak bulunmuştur. KR-20 yöntemiyle güvenilirlik tahmini, testteki sorular arasındaki kovaryanslar (ortak varyanslar) ve bu soruların varyanslarından hareketle, soruların ne derecede aynı özelliği ölçtüklerini gösteren güvenilirlik tahminidir. Güvenirlik tahmininde izlenen yöntem ne olursa olsun, güvenilirlik tahmini sonucunda 0,00 ile 1,00 arasında bir korelasyon elde edilir. Korelasyonun 1,00 yakın olması testin güvenilirliğinin yüksek olduğu, 0,00'a yakın olma durumunda ise testin güvenilirliğinin düşük olduğu anlamına gelmektedir (Çelik, 2006).

Başarı testinde; doğru cevap 1, yanlış ve boş bırakılan maddeler ise 0 olarak puanlanmıştır.

Tablo 3.4. Başarı testi içeriği ve ilgili kazanımlar

Soru No	İlgili kazanım numaraları
1	1.1, 1.2, 1.6, 1.11
2	2.2, 2.4
3	3.1, 3.2, 3.4, 3.5, 3.6
4	3.7, 3.8
5	1.7, 1.8, 1.9
6	1.9
7	3.1, 3.2, 3.4, 3.5, 3.6
8	2.10, 3.2

Tablo 3.4'ün devamı

9	2.4, 2.11, 2.12
10	1.5, 1.6
11	1.10, 1.12
12	1.6
13	2.5, 2.8
14	3.5, 3.6, 3.8
15	1.4, 1.5
16	2.9, 2.10, 2.11, 2.12
17	3.2, 3.4, 3.5
18	3.2
19	3.3
20	3.8
21	2.6, 2.7, 2.12
22	1.1, 1.9, 1.11
23	1.3, 1.10, 2.1
24	2.3
25	2.6

Test uygulandıktan sonra madde analizi yapılmıştır. Madde analizi, kusurlu olan soruların bulunması ve iyileştirilmesi gereken soruların analizi için yapılmıştır. Madde analizinde, maddelerin güçlük düzeyi indeksi (yüzde olarak hangi soruyu ne kadar öğrencinin cevapladığı) ve maddelerin ayırt edicilik indeksi (soruların bilen ve bilmeyeni hangi oranda ayırdığı) bulunmuştur.

Madde analizi için bütün öğrencilerin kâğıtları puanlanmıştır. Bunlar en yüksek puanlıdan başlayarak sıralanmıştır. Sıralanan kâğıtların en yüksek puanlıdan itibaren % 27'si üst grubu oluşturmuştur. Aynı sayıda kâğıt en düşük puanlılardan alınarak alt grup oluşturulmuştur. Bu şekilde bütün maddeler için: madde güçlük indeksi (p) ve madde ayırtıcılık indeksi (r) bulunmuştur. Bu değerler Tablo 3.5'de verilmiştir.

Tablo 3.5. Başarı testindeki maddelerin madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri

Maddeler	Madde Güçlük İndeksi (p)	Madde ayırt edicilik indeksi (r)
Madde 1	0,8	0,2
Madde 2	0,7	0,3
Madde 3	0,5	0,1
Madde 4	0,7	0,2
Madde 5	0,2	0,1
Madde 6	0,3	0,4
Madde 7	0,4	0,5
Madde 8	0,4	0,1
Madde 9	0,5	0,8
Madde 10	0,6	0,5
Madde 11	0,6	0,4
Madde 12	0,8	0,2
Madde 13	0,8	0,3
Madde 14	0,9	0,2
Madde 15	0,7	0,4
Madde 16	0,2	0,0
Madde 17	0,6	0,6
Madde 18	0,8	0,3
Madde 19	0,5	0,9
Madde 20	0,8	0,5
Madde 21	0,3	0,3
Madde 22	0,8	0,4
Madde 23	0,5	0,8
Madde 24	0,6	0,5
Madde 25	0,7	0,6
Madde 26	0,5	0,1
Madde 27	0,4	0,5
Madde 28	0,7	0,4
Madde 29	0,6	0,6
Madde 30	0,5	0,9

İdeal bir test için madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksi beraber değerlendirilmiştir. Bu değerler Tablo 3.6’da gösterilmiştir.

Tablo 3.6. Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksleri yorumu

<i>Madde güçlük indeksi</i> (p)	<i>Madde ayırt edicilik indeksi</i> (r)	<i>Yorum</i>
0,90’ dan fazla	değer yok	Eğer etkili bir öğretim varsa tercih edilebilir
0,60 - 0,90 arası	r>0,20	Tipik iyi bir madde
0,60 - 0,90 arası	r<0,20	Üzerinde çalışılması gereken madde
p<0,60	r>0,20	Zor fakat ayırt edici
p<0,60	r<0,20	Zor ve ayırt edici olmayan madde (kullanılmaz)

Tablo 3.5 ve Tablo 3.6’ya göre, hazırlanan başarı testinden 3., 5., 8., 16. ve 26. soruların çıkarılmasına karar verilmiştir. Nihai test 25 sorudan oluşmuştur (EK-1). Bu testin daha sonra güvenilirlik (KR-20) değeri 0,797 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, testin amaca hizmet eder nitelikte olduğu düşünülmüş ve araştırmada “Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Başarı Testi” olarak kullanılmıştır. Bu teste ait veriler Tablo 3.7’de verilmiştir.

Tablo 3.7. Başarı testi analiz sonuçları

<i>Madde Sayısı</i>	<i>Aritmetik Ortalama</i>	<i>Medyan</i>	<i>Standart Sapma</i>	<i>Ortalama güçlük (p)</i>	<i>Güvenilirlik (KR-20)</i>
25	16,511	17	4,545	0,5	0,797

### 3.5. Uygulama Süreci

#### 3.5.1. Kontrol Grubunda Derslerin İşlenişi

Kontrol grubunda dersler 2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programına göre işlenmiştir. Ders kitabında ve öğrenci çalışma kitabındaki etkinlikler imkânlar dâhilinde yapılarak konular müfredata uygun bir şekilde anlatılmıştır. Düz anlatım, soru cevap, gösteri deneyleri ve problem çözme gibi yöntemler kullanılarak kitapta bulunan etkinlikler yapılmıştır. Her dersin başında bir önceki dersle ilgili hatırlatmalar yapılarak konu ile bağlantı kurulmuştur. Aşağıda kontrol grubunda ders işlenişi ile ilgili bazı fotoğraflar verilmiştir (Fotoğraf 3.1.a.,b).



Fotoğraf 3.1.a. Kontrol Grubunda Ders İşlenişi





Fotoğraf 3.1.b. Kontrol Grubunda Ders İşlenişi

Kontrol grubunda derslerin işlenişi sırasında derslerin yürütülmesi Tablo 3.8'deki gibi planlanmıştır.

Tablo 3.8. Kontrol grubu için konu başlıkları ve önerilen süreler

<b>Konu Başlıkları</b>	<b>Önerilen Süreler</b>
1. Elektriklenme	6 Ders Saati
2. Elektrik Akımı Nedir?	5 Ders Saati
3. Seri ve Paralel Bağlama	5 Ders Saati

1. “Elektriklenme” Konusunda:

Öğrencilerden ünite ile ilgili sayfalara göz atmaları istemiştir. Bu sırada konu başlıkları okunarak ünitenin genel çerçevesi ve konuların birbirini izleme şekli anlaşılmalı ve ardından ünitenin giriş sayfasına dönmüştür. Üniteye yönelik merak uyandırmak, ön bilgilerini ortaya çıkarmak ve öğrencilerin zihninde “Bu konuları niçin öğreneceğiz?” sorusunu oluşturmak amacıyla ünite giriş sayfası öğrencilere

inceletilmiştir. Bu amaçla öğrencilere aşağıdaki sorular yöneltilmiştir: Ünitenin giriş sayfasında bulunan resimlerde neler görüyorsunuz? Konu başlıkları ile giriş sayfasındaki resim ve fotoğrafları ilişkilendiriniz. İlişkilendirmeleri yaparken nelere dikkat ettiniz? Ünite giriş sayfasında yer alan paragraflar öğrencilere okutulmuştur. Ardından öğrencilerden sayfadaki sorularla ilgili fikirlerini söylemeleri istenmiştir. Verilen cevaplarla öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkarılması sağlanmıştır. Öğrencilerden burada yer alan ifade ve sorularla ilgili fikirlerini sözlü olarak açıklamaları istenmiştir. Verdikleri cevaplarla ünite dışına çıkmalarını önleyecek yönlendirmeler yapılmıştır. Ünite içeriğini destekleyen görsel unsurlarla öğrencilerin üniteye odaklanmalarına çalışılmıştır.

Öğrencilerin ön bilgileri belirlemek için, daha önceki sınıflarda elektrik ünitesinde öğrendikleri bilgilerinin ne kadarını hatırladıklarını tespit etmek amacıyla, öğrenci çalışma kitabındaki “Neler Biliyoruz?” adlı 1. etkinlik yapılmıştır. Bu etkinlikte amaç, öğrencilerin önceki yıllarda öğrendikleri ünite ile ilgili bazı bilgileri hatırlamalarıdır. Etkinlikteki resim ve şekiller öğrenciler tarafından incelenmiştir. Öğrencilerden resimlerle ilgili soruları cevaplandırmaları istenmiştir. Bu yolla öğrencilerin ön bilgileri tespit edildikten sonra bu bilgilerinde eksiklikler varsa tamamlamaları sağlanarak hatalar düzeltilmiştir.

7. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı sayfa 102’deki Haydi Yükleyelim adlı 1. Etkinlik yapılmıştır. Etkinlik Ek-3’te verilmiştir.

Bu etkinliğin amacı, öğrencilere cisimlerin elektrikleştiğini ve elektrikleşen cisimlerin diğer cisimlerle olan etkileşimlerini göstermektir. Etkinliğe başlamadan önce öğrencilerin kullanacakları malzemeler ile ellerinin temiz ve kuru olmasına dikkat etmeleri hatırlatılmıştır. Havadaki nem oranının elektrikleşmeyi etkilediği, nemli havada bulunan çok sayıda elektrik yüklerinin cisimlerin elektrikleşmesini önlediği ifade edilmiştir. Havadaki nemin az olduğu kuru ortamlarda elektrikleşmenin daha kolay olduğu vurgulanmıştır.

1. Aşama: Öğrencilerin etkinlik basamaklarını sırasıyla uygulamaları ve gözlem sonuçlarını defterlerine oluşturdukları çizelgeye kaydetmeleri sağlanmıştır. Balonların yün kumaşa sürtüldükten sonra cama veya duvara yaklaştırdığımızda bu zeminlere tutunduğu öğrencilerle birlikte gözlemlenmiştir. Daha sonra her iki balonu

da yün kumaşa sürtüp birbirine yaklaştırdığımızda birbirlerini ittiği ve yün kumaşa sürtünen balonla naylon kumaşa sürtünen balonun birbirlerini çektiği öğrencilerle birlikte gözlemlenmiştir.

2. Aşama: Öğrencilerin etkinlik basamaklarını sırasıyla uygulamaları ve gözlem sonuçlarını defterlerinde oluşturacakları çizelgeye kaydetmeleri sağlanmıştır. Burada öğrencilerden, ipek kumaşa sürtülen cam çubuk ve yün kumaşa sürtülen ebonit çubuğun balonlara ayrı ayrı yaklaştırıldığında ne gözleneceğini tahmin etmeleri istenebilir. Negatif yüklenen ebonit çubuk ve pozitif yüklenen cam çubuğun asılı olan balonları kendisine doğru çektiği öğrencilerle birlikte gözlemlenmiştir. Etkinlik tamamlandıktan sonra “Sonuca Varalım” bölümündeki sorular öğrencilerle birlikte cevaplanmıştır. İlk soruda öğrencilerin aynı cins yükle yüklenen cisimlerin birbirini ittiğini, zıt cins yükle yüklenen cisimlerin birbirini çektiği, ikinci soruda ise nötr olan cisimlerin yüklü cisimlerle etkileşerek birbirini çektiği sonucuna ulaşmalarına çalışılmıştır.

Sürtünme, Etki ve Dokunma ile elektriklenme çeşitleri anlatılmıştır. Öğrencilerin kitaplarındaki yün kumaşa sürtülmüş ebonit çubuk ve ipek kumaşa sürtülmüş cam çubuk resimlerini incelemeleri sağlanmıştır. Yün kumaşa sürtülmüş iki ebonit çubuğun birbirini itmesinin ve yün kumaşa sürtülmüş bir ebonit çubuğun ipek kumaşa sürtülmüş cam çubuğu çekmesinin cam ve ebonit çubukların farklı elektriksel özelliklere sahip olduğunu gösterdiği ifade edilmiştir. Bunun cisimlerin yapısında iki farklı elektrik yükü bulunmasından kaynaklandığı vurgulandı. Bu yüklere “pozitif yük” ve “negatif yük” adı verildiği, bunların sırasıyla “+” ve “-” sembolleri ile temsil edildiği belirtilmiştir. Ancak bu sembollerin yalnızca gösterimde kolaylık sağlanması için kullanıldığı açıklanmıştır. Yüklerin “artı yük” ve “eksi yük” olarak ifade edilmesinin yanlış olacağı belirtilmiştir. Cisimlerin elektriklenmesinin yalnızca sürtünme ile meydana gelmeyeceği, cisimlerin birbirlerine temas etmelerinin elektriklenme için yeterli olacağı açıklanmıştır. Sürtünmenin etkileşme yüzeyini artırarak elektriklenmeyi kolaylaştıran bir etken olduğu ifade edilmiştir. Öğrencilerde “Nötr cisimlerde hiç yük bulunmaz.” şeklinde bir kavram yanlışlığının oluşmasını önlemek için ders kitabındaki nötr olan yün kumaş, balon, ebonit çubuk görselleri incelenmiştir (Bu gösterimlerin öğrenmeyi kolaylaştırmak için yapıldığı vurgulanmıştır). Negatif yüklerin elektronlar, pozitif

yüklerin ise protonlar olduğu 4. ünite de açıklanacağından konu anlatılırken “negatif yük” ve “pozitif yük” kavramları kullanılmıştır. Eşit sayıda pozitif ve negatif yüke sahip cisimlerin “nötr cisim” olarak adlandırıldığı, nötr cisimlerdeki yüklerin cisim içinde düzgün olarak dağıldıkları ve dengede oldukları belirtilmiştir. “Üzerinde pozitif yük sayısı negatif yük sayısından fazla olan cisimlerin pozitif yüklü cisim olarak, aynı şekilde üzerinde negatif yük sayısı pozitif yük sayısından fazla olan cisimlerin de negatif yüklü cisim olarak adlandırıldığı” açıklaması yapılmıştır.

Öğrenci çalışma kitabındaki 2. Etkinlik: İter mi? Çeker mi? , 3. Etkinlik: Yükleri Belirleyelim, 4. Etkinlik: Grafik Yorumlayalım, etkinlikleri öğrencilerle beraber yapmıştır.

Elektrik yüklerini belirleyecek bir araç olup olmadığı sorulmuştur. Bu araca elektroskop denildiği söylenmiştir. Ek-3’te verilen ders kitabındaki “Yüklü mü? Yüksüz mü?” adlı 2. etkinlik yaptırılmıştır. Etkinlik fotoğrafları Fotoğraf 3.2.a, b’de verilmiştir.



Fotoğraf 3.2.a. Elektroskop ile Yapılan Etkinlik



Fotoğraf 3.2.b. Elektroskop ile Yapılan Etkinlik

Elektriklenmenin günlük hayattaki etkilerinden topraklama, yıldırım, şimşekten bahsedilmiştir. Kalan sürede ders kitabı ve çalışma kitabındaki etkinlikler yapılmıştır.

## 2. “Elektrik Akımı Nedir?” Konusunda:

Direnç kavramını ve bir ampulün parlaklığının iletken telin direnci ile olan ilişkisini 6. sınıfta öğrenmiş olan öğrencilerden, bu konuda pil, akü vb. elektrik enerjisi kaynaklarının belli bir geriliminin olduğunu ve bu gerilimin kapalı elektrik devrelerine elektrik akımı sağladığı söylenmiştir. Elektrik devreleri kombi tesisatına benzetilerek öğrencilerin konuyu kavramaları sağlanmaya çalışılmıştır.

“Basit elektrik devresinde ampulün ışık vermesi için gereken şartlar nelerdir?” sorusu öğrencilere yöneltildi. Ardından bu soruya cevap aramak için ders kitabındaki Ek-3’te verilen “Hangi Durumda Ampul Söner?” adlı 3. Etkinlik yapılmıştır.

Öğrencilere konunun tarihî gelişimi ile ilgili metin okutulmuş ve akımın yönünün negatif yüklerin hareket yönünün tersi olarak kabul edildiği vurgulanmıştır. Daha sonra akım üzerinde ilk olarak çalışmalar yapan bilim insanlarının, elektrik akımının

pilin pozitif kutbundan negatif kutbuna doğru olduğunu düşündükleri ancak daha sonra negatif yüklerin bu görüşün aksine pilin negatif kutbundan pozitif kutbuna doğru hareket ettiği sonucuna ulaştıkları anlatılmıştır. İlk olarak düşünülen bu görüşün birçok bilimsel yasanın temelini oluşturması dolayısıyla bilim insanları tarafından hâlâ akımın yönünün pilin pozitif kutbundan negatif kutbuna doğru olduğunun kabul gördüğü öğrencilere açıklanmıştır.

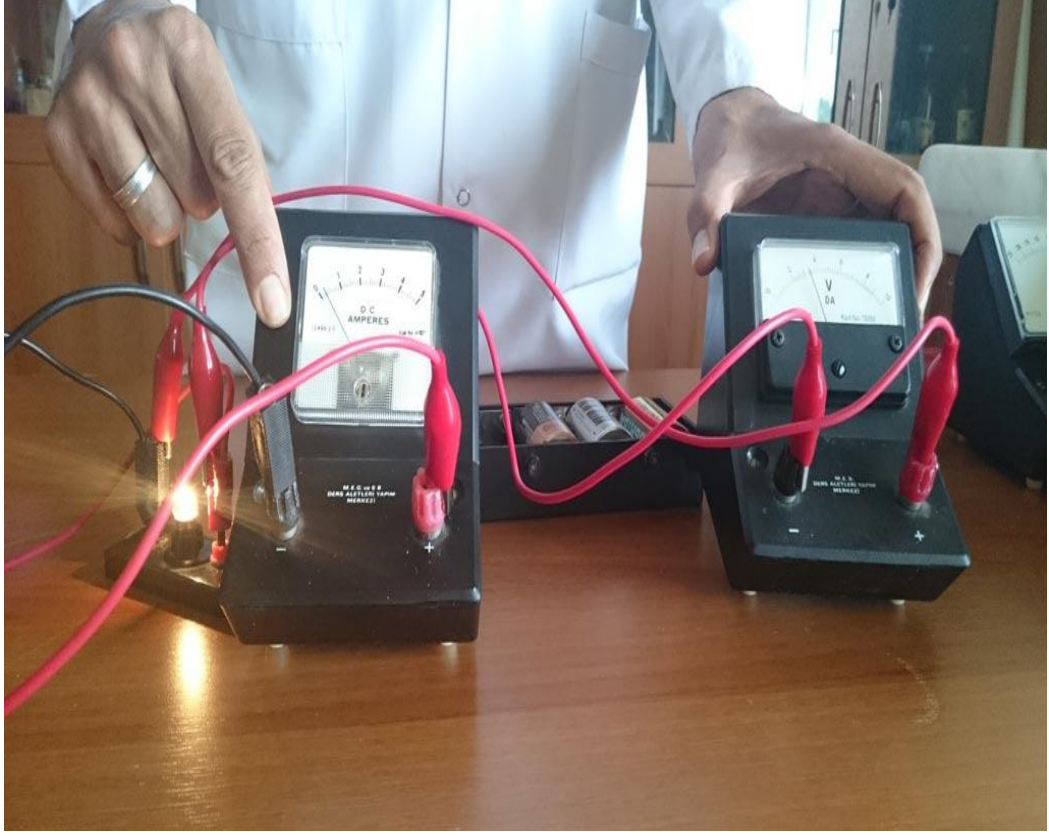
Ders kitabındaki şeklin (negatif yüklerin akış yönü ile akımın yönünün gösterildiği şekil) öğrenciler tarafından incelenmesi sağlanmıştır.

Daha sonra öğrencilerden bir devredeki akımın yönünü bulmak için devredeki pilin kutuplarına bakmaları istendi ve bunun pilin pozitif kutbundan negatif kutbuna doğru bir akım olacağı ifade edilmiştir. Pilin devredeki sembolünde uzun çizginin pozitif kutbu, kısa çizginin ise negatif kutbu temsil ettiği şekil üzerinde gösterilmiştir.

Daha sonra öğrencilere “Devreden geçen elektrik akımını ölçebilecek bir araç var mıdır?” sorusu sorulabilir. Alınan cevaplardan sonra öğrencilere ders kitabındaki Ek-3’te sunulan “Ampermetreyi Devreye Bağlayalım” adlı 4. etkinlik yaptırılmıştır.

Bu etkinliğin amacı öğrencilere, ampermetrenin devreye bağlanışını ve ampermetre kullanarak akımın nasıl ölçüldüğünü göstermektir. Etkinlikte verilen devrelerin sırasıyla kurulup ampermetreden akım değerleri ölçülerek kaydedilmiştir. Ampermetrenin ibresine ve gösterdiği değere öğrencilerin dikkatleri çekilmiştir. Akımın biriminin ne olabileceği sorulmuştur.

Ardından ampermetrenin devreye ne şekilde bağlanması gerektiği belirtilmiştir. Daha sonra ampermetre devreye farklı noktalardan bağlanarak öğrencilere o noktalardan geçen akım değeri okutulmuştur. Burada öğrencilere “şehir cereyanının ölçülmesinin çok tehlikeli olduğu” uyarısı yapılmıştır. Öğrencilerden, kurulan devre üzerinde akımın yönünü işaret ederek göstermeleri istenmiştir. Etkinlik bittikten sonra “Sonuca Varalım” bölümündeki sorular birlikte cevaplandırılmıştır. Öğrencilerin devredeki elektrik akımını ölçebilmek için ampermetrenin devreye seri bağlanması gerektiği ve elektrik akımının biriminin “amper” olduğu sonucuna ulaşmalarına çalışılmıştır. Yapılan deney, Fotoğraf 3.3’de sunulmuştur.

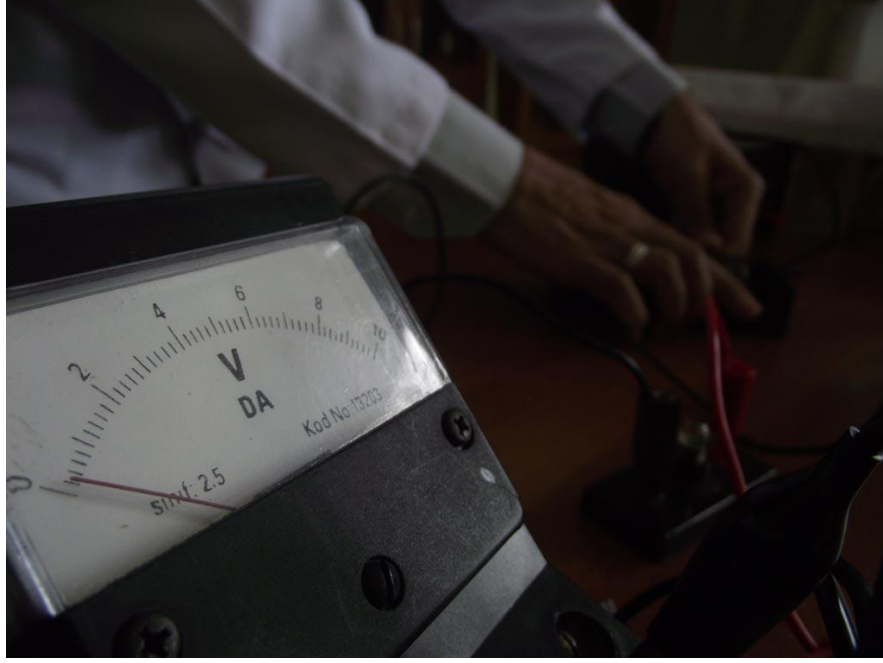


Fotoğraf 3.3. Ampermetre ve Voltmetrenin Bağlanması

Herhangi bir devredeki gerilimin ölçülebileceği ve bunun için voltmetre adı verilen araçların kullanıldığı belirtilmiştir. Öğrencilere ders kitabındaki voltmetre fotoğrafı incelenmiştir. Voltmetrenin direncinin büyük olması sebebiyle devreye paralel bağlanması gerektiği belirtilmiştir. Voltmetrenin devre içindeki sembolüne dikkat çekilmiştir. Gerilim biriminin volt olduğu ve kısaca “V” ile gösterildiği açıklanmıştır. Öğrencilere “Devredeki gerilim değerini değiştirebilir miyiz?” sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya cevap aramak için ders kitabındaki Ek-3’te sunulan “Gerilimi Ölçelim” adlı 5. etkinlikle derse devam edilmiştir.

Bu etkinliğin amacı, öğrencilerin voltmetreyi devreye uygun şekilde bağlayarak pillerin kutupları arasındaki gerilim değerini ölçüp bir sonuca varmalarını sağlamaktır. Etkinlikte verilen devreler sırasıyla kurulmuştur ve voltmetreden gerilim değerleri öğrencilere ölçtürülüp kaydedirilmiştir. Öğrencilerin dikkati voltmetrenin ibresine ve gösterdiği değere çekilmiştir. Gerilim biriminin ne olduğu sorulur. Etkinlik bittikten sonra “Sonuca Varalım” bölümündeki sorular birlikte cevaplandırılmıştır. Öğrencilerin “devredeki gerilimi ölçebilmek için voltmetrenin

devreye paralel bağlanması gerektiği ve pil sayısı arttığında gerilim değerinin de arttığı” sonucuna ulaşmaları sağlanmıştır (Fotoğraf 3.4.).



Fotoğraf 3.4. Voltmetre

Ardından “Enerji kaynağının devreye verdiği enerji artarsa devreden geçen akım nasıl değişir?”, “Enerji kaynağının devreye verdiği enerji artarsa gerilim artar mı?”, “Gerilim ile akım arasındaki ilişki nedir?” gibi ders kitabındaki sorular sorulmuştur. Öğrencilerin düşünceleri alındıktan sonra ders kitabındaki “Gerilim ile Akım Arasındaki İlişkiyi Keşfedelim” adlı 6. etkinliğe geçilmiştir (Ek-3).

Bu etkinliğin amacı, öğrencilerin gerilim ile akım arasındaki ilişkiyi kavramalarını sağlamaktır. Etkinlikte verilen devrelerin sırasıyla kurulması, gerilim ve akım değerlerinin ölçülüp kaydedilmesi sağlanmıştır. Öğrencilerden gerilim ve akım değerlerini ölçüp çizelgeye yazdıktan sonra son sütuna her deneme için gerilim/akım oranlarını kaydetmeleri söylenmiştir. Daha sonra bu oranın ne olabileceği ile ilgili tahminler yaptırılmıştır. Gerilim-akım grafiğini çizen öğrencilerden grafiği yorumlamaları istenmiştir. Öğrencilerden; Bağımsız değişken (pil sayısı, gerilim), Bağımlı değişken (ampulün parlaklığı, devreden geçen akım), Sabit tutulan değişken (ampul (direnç)) değerlerini belirlemeleri istenmiştir. Ardından ampulün direncini direnç ölçer yardımıyla ölçmeleri sağlanmış bu orana “direnç” dendiğine dikkat



çekilmiştir. Etkinlik bittikten sonra “Sonuca Varalım” bölümündeki sorular birlikte cevaplandırılmıştır. Öğrencilerin “devredeki pil sayısının artması ile gerilim ve akım değerlerinin artacağı, gerilim/akım oranının direnç değerini verdiği, devredeki akım değerinin artmasıyla gerilim değerinin artacağı” sonucuna ulaşmaları sağlanmıştır. Bir iletkenin uçları arasındaki gerilimin telin içinden geçen akıma oranının sabit olduğu belirtilerek “Direnç= Gerilim/Akım” bağıntısı ve direnç biriminin ohm olduğu bilgisi verilmiştir.

### 3. “Seri ve Paralel Bağlama” Konusunda:

Öğrencilerin gözlemleri dinlendikten sonra seri ve paralel bağlı ampullerin aralarındaki farkı anlama amacıyla ders kitabındaki Ek-3’te sunulan “Ampullerin Parlaklıklarını Test Edelim” adlı 7. etkinlikle derse devam edilmiştir.

Bu etkinliğin amacı, öğrencilerin iki ampulü farklı iki şekilde bağlayarak devredeki değişiklikleri gözlemelerini sağlamaktır. İlk olarak öğrencilerden bir ampul ve bir pilden oluşan devreyi kurmaları ve devredeki ampulün direncini ölçmeleri, ardından anahtarı kapatarak ampulün parlaklığını gözlemlemeleri istenmiştir. Daha sonra bu devreye II. şekildeki gibi bir tane daha ampul bağlamaları sağlanmıştır. Anahtarı kapatmadan önce öğrencilerin ampullerin parlaklıkları ile ilgili tahminleri alınmıştır. Anahtar kapatılıp ve ampullerin parlaklıkları gözlenmiştir. Öğrencilerden bir ampulü olan ilk devre ile sonra kurdukları iki ampullü devreyi karşılaştırmaları istenmiştir. Bu şekilde öğrencilerin devrelerdeki toplam direnç değerini ölçmelerine yardımcı olunmuştur. Daha sonra devre üzerinde gösterilen noktalardan geçen akımı ölçmeleri sağlanmıştır. Öğrencilerden III. şekilde olduğu gibi ampulleri bağlamaları istenmiştir. Anahtarı kapatmadan önce öğrencilerden ampullerin parlaklıkları ile ilgili tahminleri alındı. Ardından anahtar kapatıldı ve ampullerin parlaklığı birlikte gözlemlendi. II. ve III. şekillerdeki ampullerin parlaklığı karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin III. devredeki toplam direnç değeri ile devre üzerinde gösterilen noktalardan geçen akımı ölçmelerine yardımcı olunmuştur. Etkinliğin son basamağında öğrencilere kısa devrenin nasıl gerçekleştiğini sezdirmek amaçlanmıştır. Bunun için gruptan devrelerindeki yanmakta olan ampullerden birinin uçlarına bağlantı kablosunun uçlarını dokundurmaları ve ampullerin parlaklıklarını gözlemeleri istenmiştir. Son

olarak “Sonuca Varalım” bölümündeki sorular cevaplandırılmıştır. Öğrencilerin “ampullerin bağlantı şekillerine göre dirençleri değiştiği için parlaklıklarının da değiştiği” sonucuna ulaşmaları sağlanmıştır.

Ana kol ve paralel koldaki akım etkinliği ile kısa devre etkinliği yapılarak, kalan sürede ders kitabı ve çalışma kitabındaki etkinlikler yapılmıştır.

### 3.5.2. Deney Grubunda Derslerin İşlenişi

Deney grubunda dersler işlenirken kontrol grubundaki yapılan etkinliklere ilaveten:

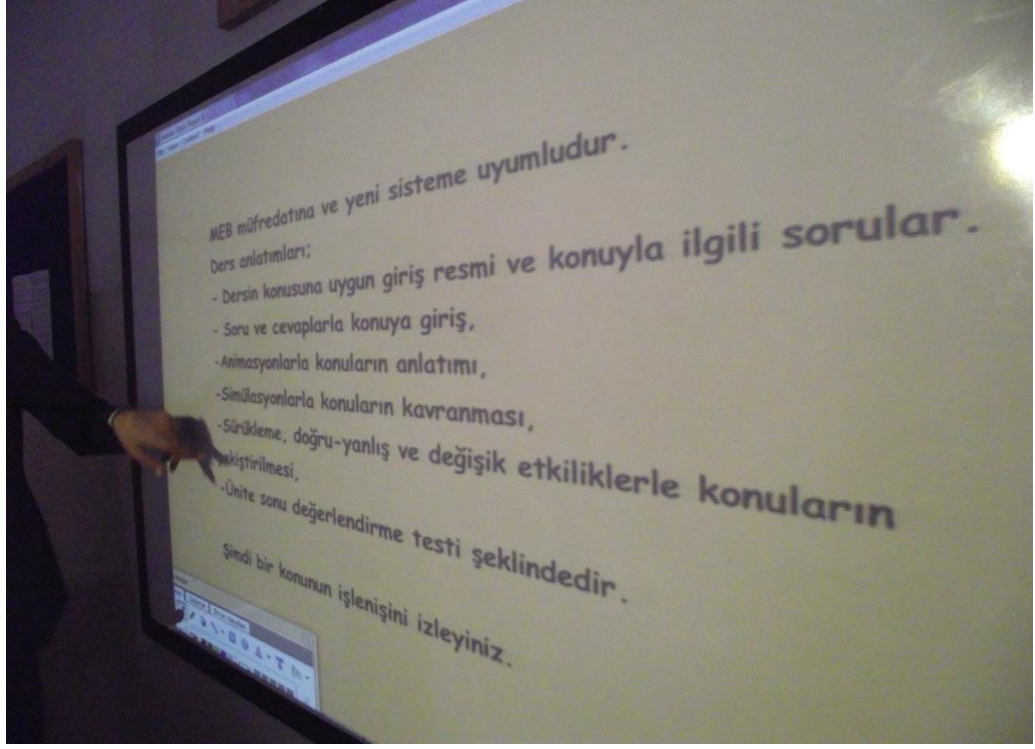
#### 1. “Elektriklenme” Konusunda:

Ders Çalışma kitabındaki etkinlikler AT’ye yansıtılarak öğrencilerle birlikte çözülmüştür. Derse ilgi için internetten çeşitli görseller yansıtılmıştır.

Konu Kraker Eğitim Programı Kullanılarak desteklendi. Resimler Fotoğraf 3.5.a, b, c, d’de sunulmuştur.



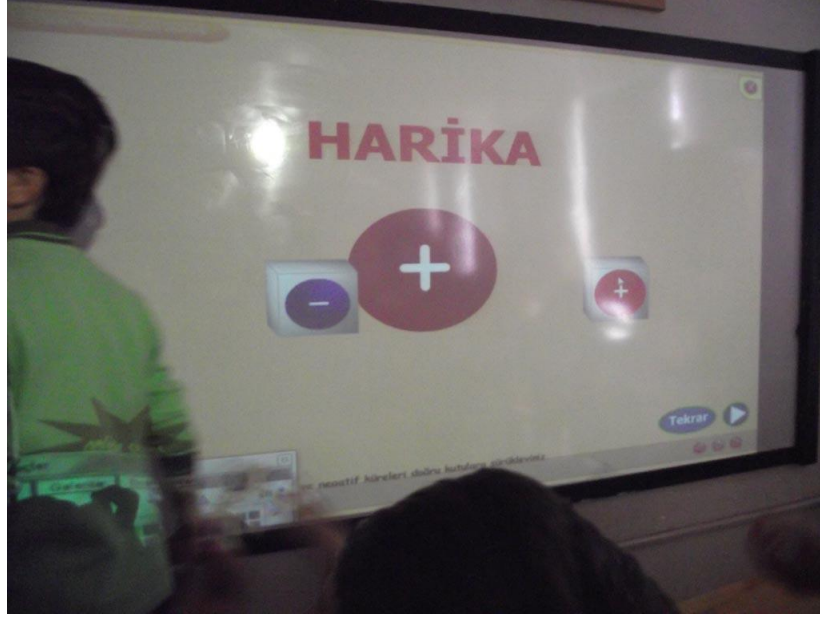
Fotoğraf 3.5.a. Kraker Programı Kullanımı



Fotoğraf 3.5.b. Kraker Programı Kullanımı



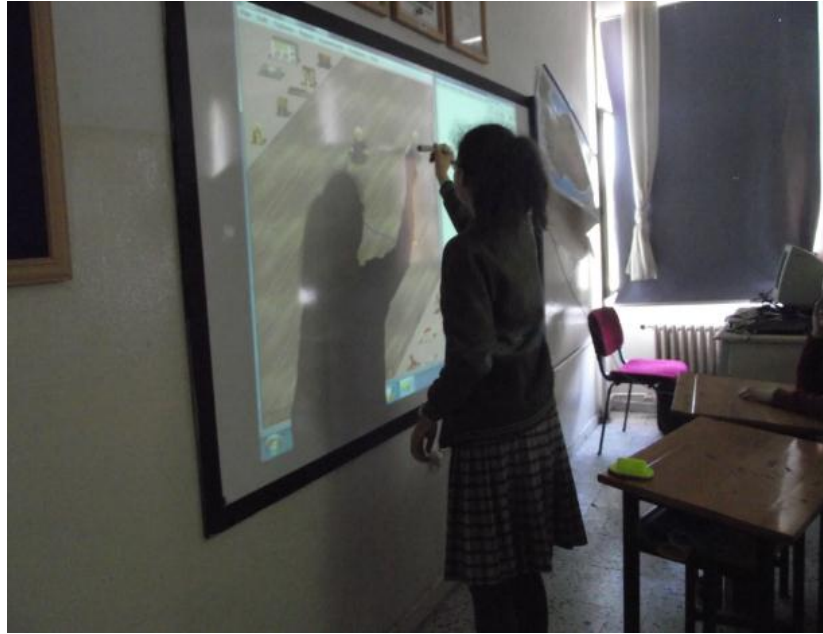
Fotoğraf 3.5.c. Kraker Programı Kullanımı



Fotoğraf 3.5.d. Kraker Programı Kullanımı

## 2. “Elektrik Akımı Nedir?” Konusunda:

Kontrol grubundaki etkinliklere ilaveten AT’de Edison 4 programı ile ders işlenişi desteklenmiştir. Bu şekilde ampermetre, voltmetre, Ohm Kanunu ve elektrik akımının yönü gibi kavramlar daha iyi pekiştirilmiştir. Ders işleniş resmi Fotoğraf 3.6’da verilmiştir.



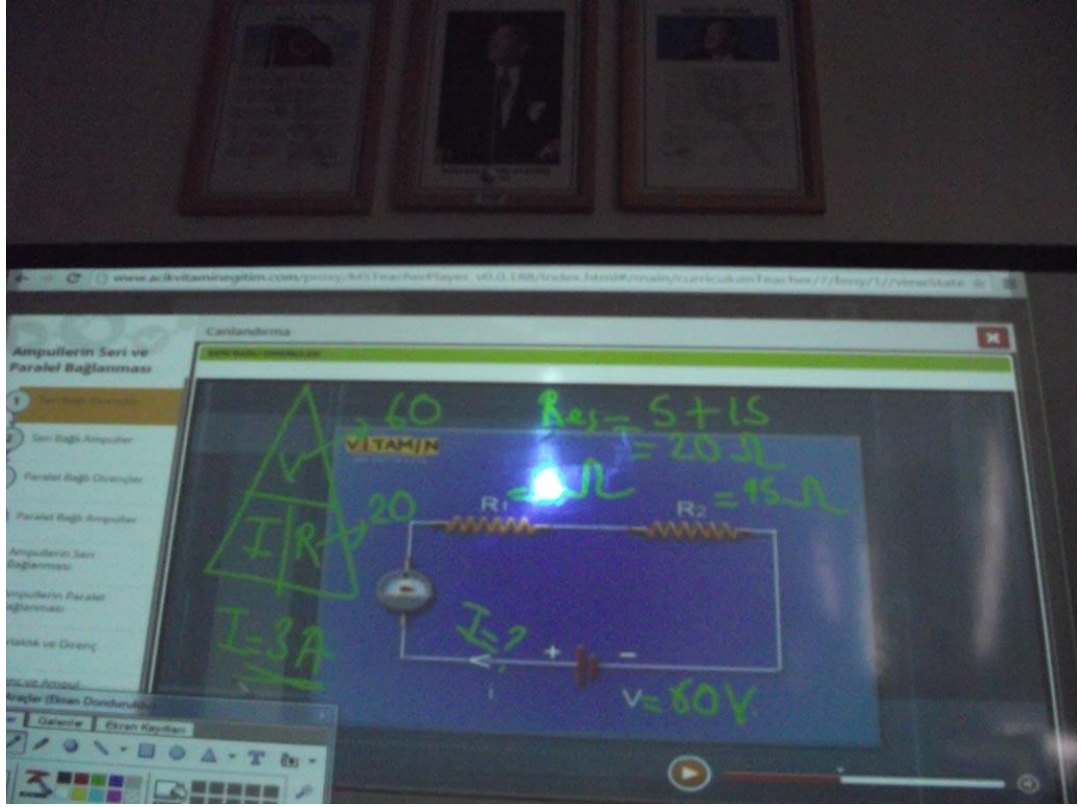
Fotoğraf 3.6. Edison 4 Programının Kullanımı

### 3. Seri ve Paralel Bağlama Konusunda:

Ampullerin seri ve paralel bağlanması konusunda deneylere ilaveten Edison 4, Fen Okulu Sitesi, EBA (Eğitim Bilişim Ağı) üzerindeki MEB Vitamin, Okulistik, Morpa Kampüs, PhET, Martı gibi yayınlar, PowerPoint sunuları, Word belgeleri hazırlanarak AT destekli ders işlenmiştir. (Fotoğraf 3.7.a, b, c, d, e, f)



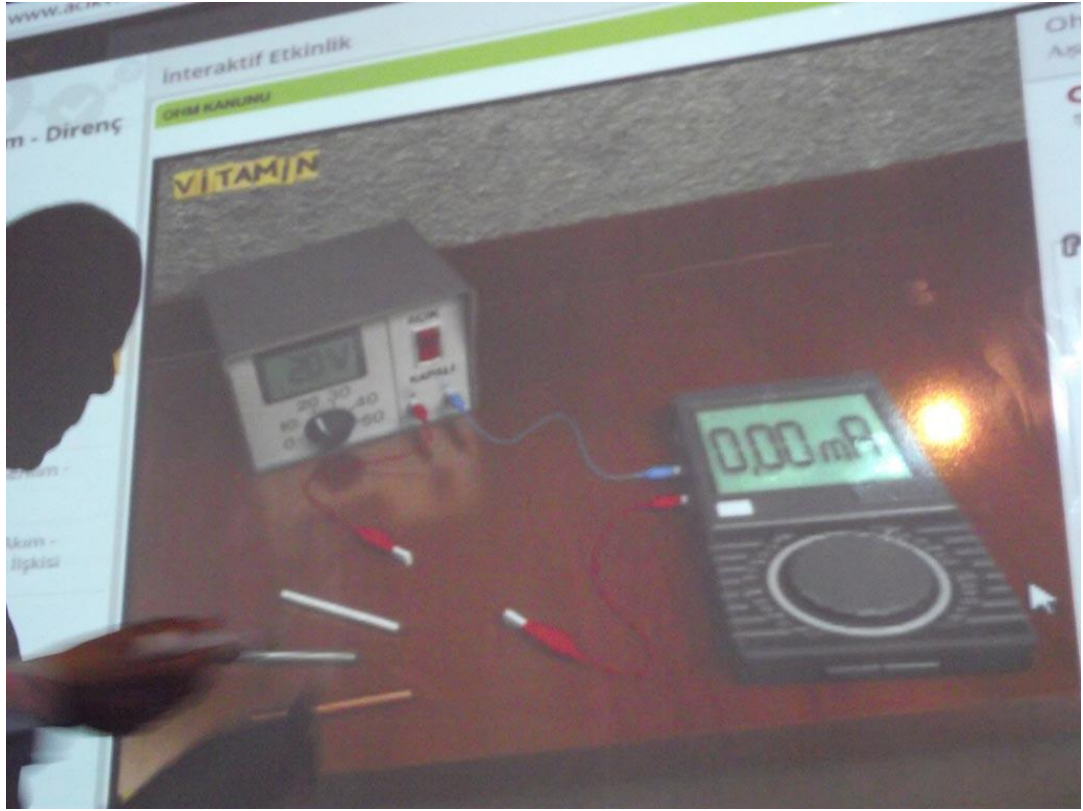
Fotoğraf 3.7.a. EBA Kullanımı



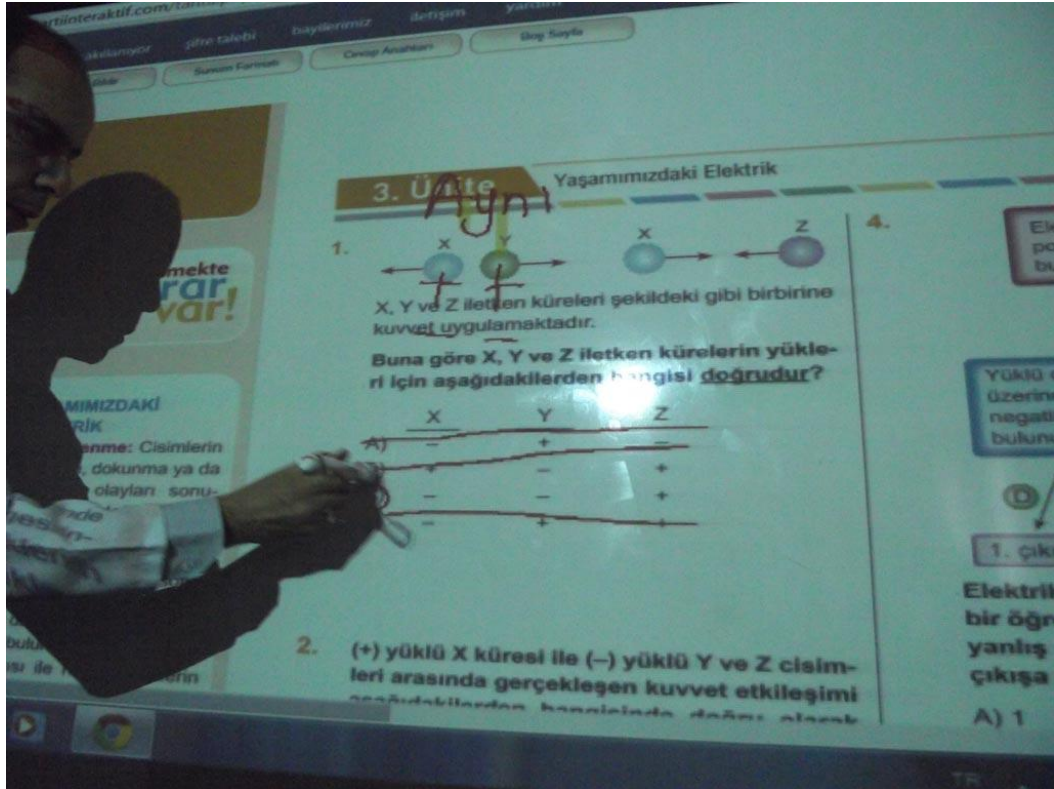
Fotoğraf 3.7.b. MEB Vitamin Kullanımı



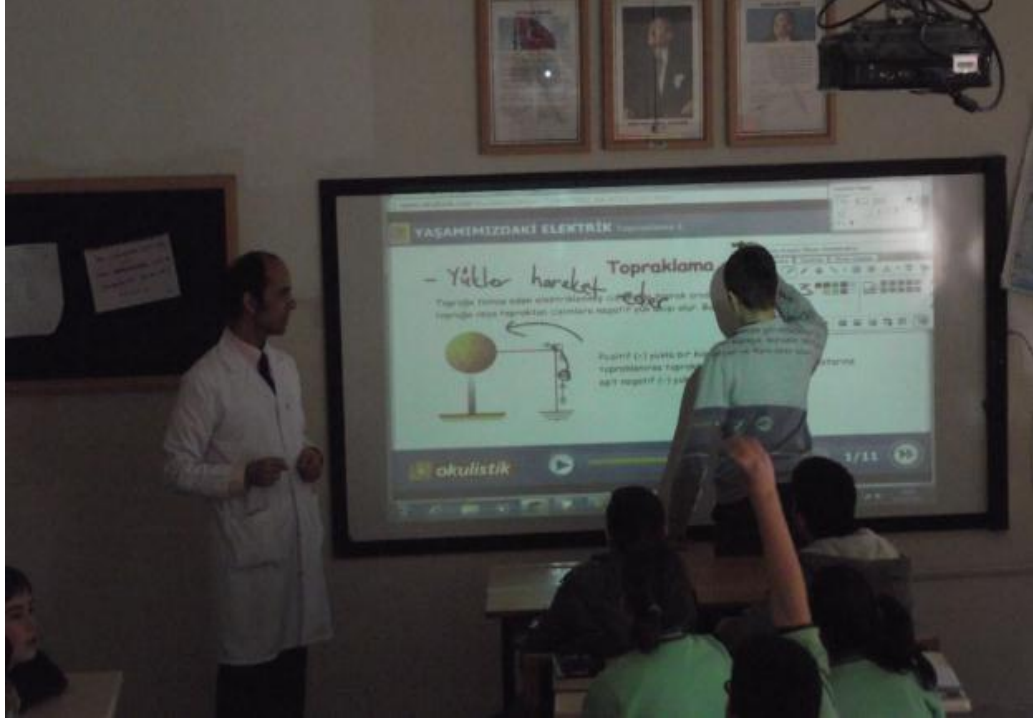
Fotoğraf 3.7.c. MEB Vitamin Kullanımı



Fotoğraf 3.7.d. MEB Vitamin Kullanımı



Fotoğraf 3.7.e. Martı Yayınları Üzerinde Soru Çözümü



Fotoğraf 3.7.f. Okulistik Programı ile Ders İşlenişi

Mimio Kaydedici (Şekil 3.2) ile dersler sesli ve görüntülü kaydedilip isteyen öğrencilere verilmiştir.



Şekil 3.2. Mimio Kaydedici



### 3.6. Verilerin Toplanması

Verilerin toplanması sürecinde aşağıdaki işlem basamakları uygulanmıştır.

1. “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi ile ilgili konu başlıkları belirlenmiş ve gerekli bilgiler toplanmıştır.
2. Öğrenci gruplarına uygulanan Fen ve Teknoloji Öğretim Programı ve AT'nin öğretimde kullanımı hakkında, ilgili makale ve kitaplar incelenerek bilgi toplanmıştır.
3. Araştırma için Kastamonu ili Vali Aydın Arslan Ortaokulu 7. sınıf öğrencilerinden iki şube seçilmiştir. Bu şubelerden 7-B deney grubu, 7-A ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir.
4. Uygulamanın araştırmacı tarafından yapılması için gerekli yasal izinler alınmıştır (Ek-2).
5. Uygulamaya başlamadan önce başarı testi için hazırlanmış 30 maddenin, geçerliliğinin ve güvenilirliğinin sağlanması için, Vali Aydın Arslan Ortaokulu 8. sınıf öğrencilerine Başarı Testi uygulanmıştır.
6. Uygulama sonrası test ölçüm aracının güvenilirliğini düşüren bazı sorular elenerek 25 maddelik başarı testi hazırlanmıştır.
7. Konuyla ilgili olarak AT etkinlikleri planlanmıştır.
8. Hazırlanan başarı testi kontrol grubu ve deney grubuna ön-test olarak uygulanmıştır.
9. Deney gurubuna konular, AT kullanılarak anlatıldı. Kontrol grubuna ise 2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programına göre ders kitabındaki deney ve etkinlikler kullanılarak anlatılmıştır.

10. Konular, her iki gruba da araştırmacı tarafından anlatılmıştır. Bu sayede öğretenin öğretme becerilerindeki bireysel farklılıklar ortadan kaldırılmış ve öğretimin daha etkili olması sağlanmıştır.

11. “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi konuları 4 hafta boyunca her iki gruba anlatılmıştır.

12. Öğrencilerin başarı durumlarının belirlenebilmesi için konunun işlenişi bittikten sonra hazırlanan başarı testi deney ve kontrol gruplarına son-test olarak uygulanmıştır.

13. Bilgilerin kalıcılığının tespiti için uygulamanın tamamlanmasından 4 hafta sonra aynı başarı testi kalıcılık testi olarak yeniden uygulanmıştır.

14. Yapılan çalışmanın analiz sonuçlarından elde edilen verilere göre, öğrencilerin yaşamımızdaki elektrik ünitesini anlamalarında ve AT etkinliklerinin etkisi değerlendirilmiştir.

### **3.7. Verilerin Analizi**

Araştırma sonucuna bağlı olarak aşağıdaki ilişkiler incelenmiştir:

1. Çalışmadan elde edilen veriler SPSS 20 istatistik paket programı ile incelenmiştir. Araştırma problemlerine cevap bulabilmek için aşağıdaki istatistiksel yöntemler kullanılmıştır.

2. Deney grubu ile kontrol grubuna, öğretime başlamadan önce uygulanan ön-test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı, bağımsız iki grubun karşılaştırılmasında kullanılan “bağımsız t-testi” ile belirlenmiştir.

3. Kontrol grubunun, ön-test ve son-test sonuçları arasındaki fark tek gruptan alınan iki ölçümün karşılaştırılmasında kullanılan “bağımlı t-testi” uygulanarak belirlenmiştir.

4. Deney grubunun, ön-test ve son-test sonuçları arasındaki fark tek gruptan alınan iki ölçümün karşılaştırılmasında kullanılan “bağımlı t-testi” uygulanarak belirlenmiştir.
5. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan son-test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı “bağımsız t-testi” ile tespit edilmiştir.
6. Kontrol grubunun, son-test ve kalıcılık testi sonuçları arasındaki farkı belirlemek üzere tek gruptan alınan iki ölçümün karşılaştırılmasında kullanılan “bağımlı t-testi” uygulanmıştır.
7. Deney grubunun, son-test ve kalıcılık testi sonuçları arasındaki farkı belirlemek üzere tek gruptan alınan iki ölçümün karşılaştırılmasında kullanılan “bağımlı t-testi” uygulanmıştır.
8. Deney ve kontrol gruplarına uygulamanın tamamlamasından 4 hafta sonra uygulanan kalıcılık testi sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı “bağımsız t-testi” ile tespit edilmiştir.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE YORUMLAR

“Fen ve Teknoloji Dersinde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Bilgilerin Kalıcılığına Etkisi” adlı bu çalışmada, belirlenen temel problem ve alt problemlerin çözümü için, elde edilen verilerin analizleri, bulgular ve bulgulara ilişkin yorumlar yer almaktadır. Birinci bölümde ifade edilen hipotezler ,05 anlamlılık düzeyinde, SPSS 20 programı kullanılarak bağımlı örneklem t-testi ve bağımsız örneklem t-testi analizi ile test edildi.

### 4.1. Hipotezlerin Test Edilmesi

#### 4.1.1. Birinci Hipoteze İlişkin Bulgular ve Yorum:

*Hipotez 1: Deney grubu ile kontrol grubunun ön-test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.*

Kontrol ve deney gruplarına uygulanan ön-test sonuçlarının analizi sonrasında, her iki grubun da ön-test puan ortalamaları, standart sapmaları (SS) ve p değeri, Tablo 4.1`de verilmiştir. Ön-test olarak uygulanan 25 soruluk çoktan seçmeli başarı testinde her iki grubun puan ortalamaları, ( $\bar{X}_{\text{kontrol}}=10,21$ ;  $\bar{X}_{\text{deney}}=10,81$ ) hemen hemen aynıdır.

Tablo 4.1. Yaşamımızdaki elektrik ünitesi akademik başarı puanları deney ve kontrol grubu ön-test verileri

Grup	N	$\bar{X}$	SS	t	p
Deney grubu ön-test	37	10,81	4,149	0,707	,482
Kontrol grubu ön-test	38	10,21	3,146		

Tablo 4.1`deki verilere bakıldığında gruplar arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ( $t=0,707$ ;  $p>,05$ ). Bu sonuç, AT etkinlikleri ile konunun işlendiği deney grubu ile aynı konunun Fen ve Teknoloji Öğretim Programı ile işlendiği kontrol grubu arasında uygulama öncesi yaşamımızdaki elektrik ünitesine ait ön

bilgilerin birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, her iki grubunda akademik başarılarının birbirine yakın olduğu, ön bilgileri ve tecrübelerinin benzer olduğu görülmektedir. Buna göre her iki grubun puan ortalamaları ( $\bar{X}_{\text{kontrol}}= 10,21$ ;  $\bar{X}_{\text{deney}}= 10,81$ ) birbirine yakın ve aralarında anlamlı bir farkın olmamasından dolayı çalışmanın amacına uygun olduğu söylenebilir. Ayrıca her iki grubun 6. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi karne notları da birbirine çok yakındır (6-A: 79,8; 6-B: 80,2). Bu da bulunan sonucu desteklemektedir. Bu verilere göre hipotez 1 kabul edilmiştir.

#### 4.1.2. İkinci Hipoteze İlişkin Bulgular ve Yorum:

**Hipotez 2:** *Kontrol grubuna uygulanan ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.*

Kontrol grubuna uygulanan ön-test ve son-test sonuçlarının analizi sonrasında, öğrencilerin puan ortalaması, SS'si ve p değeri Tablo 4.2`de verilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön-test puan ortalaması  $\bar{X}_{\text{kontrol}}= 10,21$ ; son-test puan ortalaması  $\bar{X}_{\text{kontrol}}=16,63$  olarak bulunmuştur.

Tablo 4.2. Yaşamımızdaki elektrik ünitesi akademik başarı puanları kontrol grubu ön-test ve son-test verileri

<i>Grup</i>	<i>N</i>	$\bar{X}$	<i>SS</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
<i>Kontrol grubu ön-test</i>	38	10,21	3,146	-12,172	,000
<i>Kontrol grubu son-test</i>	38	16,63	4,457		

Kontrol grubu akademik başarı testi ön-test ve son-test ‘bağımlı gruplar t-testi’ sonucuna göre anlamlı bir fark vardır ( $t= -12,172$ ;  $p<,05$ ). Buna göre, kontrol grubunda uygulama öncesine göre uygulamadan sonra anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, öğrenmenin her ortamda gerçekleştiğini söyleyebiliriz. Kontrol grubu öğrencilerine yaşamımızdaki elektrik ünitesinin öğretilmesinde Fen ve Teknoloji Öğretim Programının uygulanmasının akademik başarıya olumlu etkisinin olduğu söylenebilir. Bu verilere göre hipotez 2 reddedilmiştir.

#### 4.1.3. Üçüncü Hipoteze İlişkin Bulgular ve Yorum:

**Hipotez 3:** *Deney grubuna uygulanan ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.*

Tablo 4.3 incelendiğinde, yaşamımızdaki elektrik ünitesinin AT destekli işlendiği deney grubunda, 25 soruluk başarı testi için ön-test puan ortalamaları  $\bar{X} = 10,81$  iken, son-test puan ortalamaları  $\bar{X} = 19,11$  olmuştur. Bu da yaşamımızdaki elektrik ünitesinin öğretilmesinde AT kullanımının, akademik başarıya olumlu yönde etkilediği görülmektedir.

*Tablo 4.3. Yaşamımızdaki elektrik ünitesi akademik başarı puanları deney grubu ön-test ve son-test verileri*

<i>Grup</i>	<i>N</i>	$\bar{X}$	<i>SS</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
<i>Deney grubu ön-test</i>	37	10,81	4,149	-12,732	,000
<i>Deney grubu son-test</i>	37	19,11	4,363		

Deney grubu akademik başarı testi ön-test ve son-test ‘bağımlı gruplar t-testi’ sonucuna göre anlamlı bir fark vardır ( $t=-12,732$ ;  $p<,05$ ). Bu sonuca göre, AT destekli ders işlenen deney grubunda uygulamadan sonra, yaşamımızdaki elektrik ünitesinin öğrenildiği görülmektedir. Ayrıca kontrol grubu puan ortalaması ile kıyaslandığında deney grubu son-test ortalaması ile kıyaslandığında deney grubu son-test başarı puan ortalaması daha yüksek çıkmıştır.

Sonuç olarak deney grubu öğrencilerine yaşamımızdaki elektrik ünitesinin öğretilmesinde AT destekli öğretim yönteminin kullanılmasının akademik başarıya olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu verilere göre hipotez 3 reddedilmiştir.

#### 4.1.4. Dördüncü Hipoteze İlişkin Bulgular ve Yorum:

**Hipotez 4:** *Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin son-test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.*

Deney ve kontrol grupları akademik başarı son-test puanları ‘bağımsız gruplar t-testi’ verilerinin analizi sonucunda her iki grubun son-test puan ortalamaları, standart sapmaları ve p değerleri Tablo 4.4`te verilmiştir.

*Tablo 4.4. Yaşamımızdaki elektrik ünitesi akademik başarı puanları deney ve kontrol grubu son-test verileri*

<i>Grup</i>	<i>N</i>	$\bar{X}$	<i>SS</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
<i>Deney grubu son-test</i>	37	19,11	4,364	2,431	,018
<i>Kontrol grubu son-test</i>	38	16,63	4,457		

Öğrencilerin konuyu görmeden önce ön-test olarak uygulanan başarı testi, her iki gruba da ders anlatım uygulamaları bittikten sonra son-test olarak uygulanmıştır. Deney grubunun son-test puan ortalaması  $\bar{X}= 19,11$  kontrol grubunun ise, son-test puan ortalaması  $\bar{X}= 16,63$  olarak bulunmuştur. İki grubun başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $t= 2,431$ ;  $p<,05$ ). Bu sonuç ile deney grubuna kullanılan AT destekli yapılan öğretimin, kontrol grubuna uygulanan Fen ve Teknoloji Öğretim Programına göre başarıyı daha fazla artırdığını söyleyebiliriz.

Bu bilgiler ışığında, AT destekli Fen ve Teknoloji Öğretim Programına göre dersin işlendiği deney grubundaki öğrenci başarısı, yalnızca Fen ve Teknoloji Öğretim Programına göre dersin işlendiği kontrol grubundaki öğrenci başarısı ile kıyaslandığında, bu başarının deney grubu lehine olduğu görülmüştür. Bu verilere göre hipotez 4 reddedilmiştir

#### **4.1.5. Beşinci Hipoteze İlişkin Bulgular ve Yorum:**

*Hipotez 5: Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.*

Deney ve kontrol grupları kalıcılık testi puanları ‘bağımsız gruplar t-testi’ verileri analizler sonucunda deney ve kontrol gruplarının kalıcılık testi puan ortalamaları, standart sapmaları ve p değeri Tablo 4.5`te verilmiştir.

Tablo 4.5. Yaşamımızdaki elektrik ünitesi deney ve kontrol grubu kalıcılık testi verileri

<i>Grup</i>	<i>N</i>	$\bar{X}$	<i>SS</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
<i>Deney grubu kalıcılık testi</i>	37	18,81	4,129	2,555	0,013
<i>Kontrol grubu kalıcılık testi</i>	38	16,26	4,494		

Deney grubunun kalıcılık testi puan ortalaması  $\bar{X} = 18,81$ , kontrol grubunun ise, kalıcılık testi puan ortalaması  $\bar{X} = 16,26$  olarak bulunmuştur. İki grubun kalıcılık testi başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $t = 2,555$ ;  $p < ,05$ ).

Sonuç olarak deney grubuna uygulanan AT destekli öğretimin, kontrol grubuna uygulanan Fen ve Teknoloji Öğretim Programına göre, öğrenilen bilgilerin kalıcılığı üzerine daha etkili bir sonuç verdiği söyleyebiliriz. Bu verilere göre hipotez 5 reddedilmiştir.

Kontrol grubu akademik başarı son-test ve kalıcılık testi sonuçlarının analizi sonrasında, katılımcıların son-test ve kalıcılık testi puan ortalaması, SS'si ve p değeri Tablo 4.6'da verilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin son-test puan ortalaması  $\bar{X} = 16,63$  ve kalıcılık testi puan ortalaması  $\bar{X} = 16,26$  olarak bulunmuştur.

Tablo 4.6. Kontrol grubu akademik başarı son-test ve kalıcılık testi verileri

<i>Grup</i>	<i>N</i>	$\bar{X}$	<i>SS</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
<i>Kontrol grubu son test</i>	38	16,63	4,457	2,217	0,033
<i>Kontrol grubu kalıcılık testi</i>	38	16,26	4,494		

Uygulanan 'bağımlı gruplar t-testi' sonuçlarına göre kontrol grubunun son-test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark vardır ( $t = 2,217$ ;  $p < ,05$ ). Ancak kontrol grubu öğrencilerinin, son-test puan ortalamaları  $\bar{X} = 16,63$  iken, kalıcılık testine ait puan ortalamaları  $\bar{X} = 16,26$  olmuştur. Sonuçlar birbirlerine yakın çıkmıştır.



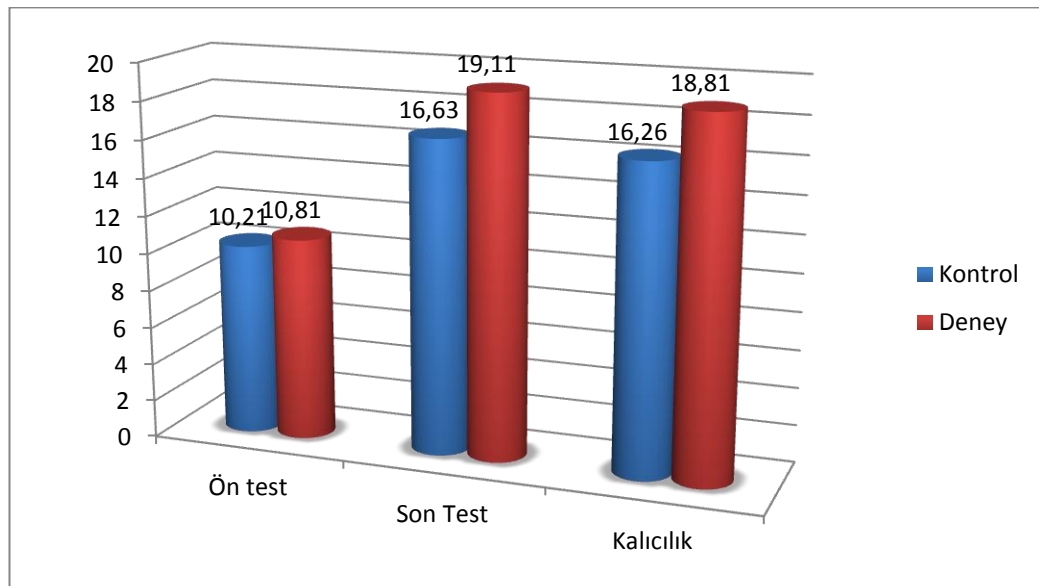
Deney grubuna uygulanan son-test ve kalıcılık testi sonuçlarının analizi sonrasında, öğrencilerin son-test ve kalıcılık testi puan ortalaması, standart sapması ve p değeri Tablo 4.7’de verilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin son-test puan ortalaması  $\bar{X} = 19,11$ , kalıcılık testi puan ortalaması  $\bar{X} = 18,81$  olarak bulunmuştur.

Tablo 4.7. Deney grubu akademik başarı son-test ve kalıcılık testi verileri

Grup	N	$\bar{X}$	SS	t	p
Deney grubu son test	37	19,11	4,364	0,938	0,354
Deney grubu kalıcılık testi	37	18,81	4,129		

Uygulanan ‘bağımlı gruplar t-testi’ sonuçlarına göre deney grubunun son-test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark yoktur ( $t= 0,938$ ;  $p>,05$ ). Bu sonuca göre, AT destekli öğrenme yöntemiyle derslerin işlendiği deney grubunda bilgilerin daha kalıcı olduğu görülmüştür.

Tablo 4.7’ye bakıldığında, puan ortalamasının çok değişmediği söylenebilir. Bu çalışmanın amacına uygun olduğunun bir göstergesidir. Yani öğrenilen bilgilerin unutulmamasının bir sonucudur. Her iki grubun ön-test, son-test ve kalıcılık puan ortalamaları Şekil 4.1 ve Tablo 4.8’de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Deney ve Kontrol Grubu Ön-test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Puanları

Tablo 4.8. Deney ve kontrol gruplarının ön-test, son-test ve kalıcılık testi verileri

<i>Grup</i>	<i>Ön-test</i>	<i>Son-test</i>	<i>Kalıcılık testi</i>
<i>Deney grubu aritmetik ortalaması</i>	10,81	19,11	18,81
<i>Kontrol grubu aritmetik ortalaması</i>	10,21	16,63	16,26

Tablo 4.8 incelendiğinde, öğrenmenin her ortamda gerçekleştiği fakat deney grubuna bakıldığında ortalama puanların hem son-testte hem de kalıcılık testinde kontrol grubuna nazaran daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu da çalışmamızın amacını açıkça göstermektedir. Çünkü deney grubuna dersler ekstra olarak AT destekli işlenmiştir ve başarının arttığı görülmüştür.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada elde edilen veriler ve bu verilere ilişkin yorumlar Bölüm 4`te verilmiştir. Bu bölümde, araştırmada elden edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara, alan yazında sunulan benzer çalışmalardan elde edilen sonuçlarla bu sonuçların karşılaştırılmasına ve bu sonuçlardan yola çıkarak, ileride yapılacak çalışmalara bazı öneriler sunulmuştur.

### 5.1. Sonuçlar

Bu araştırma, ortaokul Fen ve Teknoloji dersinin AT etkinlikleri ile desteklendiğinde, öğrencilerin akademik başarılarının nasıl etkilendiğini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Kastamonu ili Vali Aydın Arslan Ortaokulu 7. sınıf öğrencileri ile yapılan bu çalışmada Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinin öğretilmesinde AT kullanımının akademik başarıyı ve bilgilerin kalıcılığına etkisi araştırılmıştır. 7-B sınıfı deney grubu olarak seçilmiş ve dersler AT destekli işlenmiştir. 7-A sınıfı ise kontrol grubu olarak seçilmiş ve dersler 2005 Fen ve Teknoloji Programı göre işlenmiştir. Araştırmanın hipotezlerini test etmek amacıyla t-testi kullanılmıştır.

Ön-test puanları arasında anlamlı fark bulunmayan iki grubun son-test puanları incelendiğinde, deney grubu lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Dersler her iki grupta da araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Araştırmaya başlamadan önce her iki grubun ön bilgilerini ölçmek amacıyla ön-test olarak uygulanan başarı testi, uygulama bittikten sonrada aynı test, son-test olarak uygulanmış ve uygulamadan 4 hafta sonrada kalıcılık testi tekrar olarak uygulanmıştır. Çalışma sonrasında öğrenmenin her iki grupta da gerçekleştiği ancak deney grubunun akademik başarısının, kontrol grubunun akademik başarısından daha fazla olduğu görülmüştür. Kalıcılık testi sonuçları incelendiğinde her iki grupta da öğrenilen bilgilerin unutulmadığı tespit edilmiştir. Ancak deney grubunda puan ortalamalarının kontrol grubuna nazaran daha fazla olması, çalışmanın amacına uygun olarak, AT kullanımının Fen ve Teknoloji dersinde öğrenmeye katkı sağladığını ve bilgilerin daha kalıcı olduğunu göstermektedir.

Araştırmadan elde edilen bu sonuçlara göre, fen öğretiminde AT kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Bu durum literatür verileriyle de uyumludur. Schmid'in (2008) çalışma sonuçlarına göre interaktif/akıllı tahta ile donatılmış sınıflarda öğrencilerin dil öğrenme süreçlerinde başarılarının olumlu yönde etkilendiği saptanmıştır. Tezer ve Deniz (2009), "Matematik Dersinde İnteraktif Tahta Kullanarak Yapılan Denklem Çözümünün Öğrenme Üzerindeki Etkisi" isimli çalışmalarında 8.sınıfta öğrenim matematik başarılarını arttırmıştır. Akçayır (2011), "AT Kullanılarak İşlenen Matematik Dersinin Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin akademik başarılarını ve derse olan motivasyonlarını arttırdığı tespit edilmiştir. Tekin (2013), "Fizik eğitiminde AT kullanımının öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık AT kullanılan deney grubu öğrencileri lehine gerçekleşmiştir. AT kullanımının akademik başarıyı arttırdığı, diğer benzer çalışmalarla da uyum içerisinde olduğu görülmüştür (Lopez, 2010; Elvers, 2000; Gençoğlu, 2013; Uzun, 2013).

Bu araştırmanın amaçlarından bir diğeri de, AT ile derslerin işlendiği deney grubu öğrencilerinin öğrendikleri bilgilerin daha uzun süre hatırlanmasıdır. Sonuçlar incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin öğrendiklerini hatırlama oranı diğer gruba nazaran daha yüksek çıkmıştır.

Sonuç olarak, derslerin anlatımında AT kullanılarak öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olduğu görülmüştür. Bu sonuç, literatürde yapılan benzer çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Akgün (2014), yaptığı çalışmada öğretmen görüşmelerinin incelenmesi neticesinde; öğretmenler, AT uygulamalarının konuların öğrenilmesine kalıcı bir etki bıraktığı sonucuna ulaşmıştır. Ekici (2008), "Akıllı Tahta Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Etkisi" isimli araştırmasında AT kullanımının ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin Başarı ve kalıcılık arasında deney grubu lehine anlamlı fark olduğunu görmüştür. Fidan (2008), yaptığı çalışmada derslerde araç gereç kullanımının öğrencilerde kalıcı öğrenmelerini arttırdığı fikrini ortaya atmıştır. Altınçelik (2009), "İlköğretim Düzeyinde Öğrenmede Kalıcılığı Ve Motivasyonu Sağlaması Yönünden Akıllı Tahtaya İlişkin Öğretmen Görüşleri" isimli çalışmasında AT kullanımının motivasyonun artırmada ve öğrenmede kalıcılığı

arttırmada başarılı olduğunu belirtmiştir. Tate (2002) ise AT kullanımının öğrenmede bilgilerin kalıcılığını arttırdığını belirtmiştir.

Çalışma süresince AT destekli ders işlenişi sırasında tüm öğrencilerin derse katılma isteğinde bir artış gözlenmiştir. Bu durum, benzer çalışmalar Altınçelik (2009), Akçayır (2011), Tate (2002) de de görülmüştür. AT kullanımının deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri, başarıları ve motivasyon düzeyleri üzerinde olumlu etkisi olduğu görülmüştür.

## 5.2. Öneriler

Araştırma bulguları, deney grubunda uygulanan AT etkinlikleri ile desteklenmiş fen öğretiminin yalnızca programa dayalı öğretimin kullanılmasından daha etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır. Etkili bir fen öğretimi ve öğrenilen bilgilerin kalıcı olması için öğrencilerin derslere aktif katılımı esastır. Bundan AT da öğrencilerin aktif katılımına fırsat veren öğretim materyallerinden biridir.

Araştırmamızdan elde ettiğimiz bulgular ışığında, ortaokul düzeyinde AT destekli öğretimin öğrenci başarısını olumlu etkilediği, öğrenmenin kalıcılığını sağlamada etkili olduğu ve öğrencileri derse motive etmede etkili olduğu görülmüştür. Bu veriler ışığında aşağıda belirtilen öneriler sunulmuştur:

Araştırmacılar İçin Öneriler:

- Bu tür çalışma yapacak araştırmacıların AT'nin özelliklerini kullanabilme becerisine sahip olmaları araştırmanın sonuçları açısından önemli olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.
- AT destekli öğretim ile diğer öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin öğrenciler üzerindeki etkileri araştırılabilir.
- Ortaokul 7. sınıflarda uygulanan bu araştırma diğer sınıflara da uygulanabilir.

- Fen eğitiminde AT kullanımı ile ilgili yapılacak çalışmalarda AT'nin öğrencilerin akademik başarıları ve öğretimde kalıcılık gibi konuların incelenmesinde literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
- AT uygulamalarıyla kavram yanılgılarının giderilmesi üzerine çalışmalar yapılabilir.
- AT kullanımının öğrenme güçlüğü çeken öğrenciler üzerindeki etkileri araştırılabilir.
- Araştırmanın uygulanma süresi 4 hafta boyunca, haftada 4 saat dersi kapsamaktadır. Daha uzun süren bir aralıkta yürütülen çalışmayla araştırma yapılabilir.
- Bu çalışma sınırlı bir çalışma grubuyla yapılmıştır. Çalışmanın daha geniş bir çalışma grubuyla yapılması ya da farklı evrenlere ait örneklemi içermesiyle, AT destekli öğretim yönteminin etkisi hakkında daha geniş bir evrene genelleme yapılabilir.

#### Öğretmenlere Yönelik Öneriler;

- AT'lerdeki yapılanları kayıt etme özelliğiyle zamandan tasarruf sağlayarak öğrencilerin işlenen konuları taşınabilir belleklerle kendi bilgisayarlarına aktarmaları veya internet üzerinden doğrudan mail adreslerine gönderilebilmesi mümkün olmaktadır.
- Öğretmenin AT maksimum verim elde etmek için hazırlıklarını iyi yapmaları iyi olur.
- Öğretmenin AT'nin özelliklerine hâkim olması gerekmektedir.
- Mümkün olduğunca öğrencilerin AT'yi aktif olarak kullanmalarını sağlanmalıdır.

- AT sistemleri sayesinde internet kaynakları, fotoğraflar, flaş animasyonlar, videolar ve PowerPoint sunumları kullanılabilir ve öğrencilerin derse olan ilgi, tutum ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilenebilir.

## KAYNAKLAR

- Akçayır, M. (2011). Akıllı Tahta Kullanarak İşlenen Matematik Dersinin Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Başarı, Tutum ve Motivasyonlarına Etkisi. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Akdemir, E. (2009). Akıllı Tahta Uygulamalarının Öğrencilerin Coğrafya Ders Başarıları Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Zonguldak.
- Akgün, M. (2014). Matematik Dersinde Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Öğrenci Tutumu ve Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Akgün, Ş. (1996). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Giresun: Zirve Ofset.
- Akpınar, Y. (1999). *Bilgisayar Destekli Öğretim ve Uygulamalar*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Akpınar, Y. (2003). Öğretmenlerin yeni bilgi teknolojileri kullanımında yükseköğretimin etkisi: İstanbul okulları örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 2 (2), 79-96.
- Alkan, C. (1998). *Eğitim Teknolojisi*, 6. Baskı, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Altınçelik, B. (2009). İlköğretim Düzeyinde Öğrenmede Kalıcılığı ve Motivasyonu Sağlaması Yönünden Akıllı Tahtaya İlişkin Öğretmen Görüşleri. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Sakarya.
- Ashfield, J. and Wood, R. (2008). The Use of the Interactive Whiteboard for Creative Teaching and Learning in Literacy and Mathematics: A Case Study. *British Journal of Educational Technology*, 39(1), 84-96.
- Ateş, M. (2010). Ortaöğretim Coğrafya Derslerinde Akıllı Tahta Kullanımı. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 22, 409-427.
- Atılgan, H., Kan, A. ve Doğan, N. (2011). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Beauchamp, G. and Parkinson, J. (2005). Beyond the 'Wow' Factor: Developing Interactivity With the Interactive Whiteboard. *School Science Review*, 86(316), 97-103.
- Beauchamp, G. and Kennewell, S. (2008). The influence of ICT on the Interactivity of Teaching. *Educ Inf Technol*, 13, 305-315.



- Bell, M. A. (1998). Teachers' Perceptions Regarding the Use of the Interactive Electronic Whiteboard in Instruction. [http://downloads01.smarttech.com/media/sitecore/en/pdf/research\\_library/k-12/teachers\\_perceptions\\_regarding\\_the\\_use\\_of\\_the\\_interactive\\_electronic\\_whiteboard\\_in\\_instruction.pdf](http://downloads01.smarttech.com/media/sitecore/en/pdf/research_library/k-12/teachers_perceptions_regarding_the_use_of_the_interactive_electronic_whiteboard_in_instruction.pdf), Erişim tarihi: 12.01.2015.
- Bell, M. A. (2002), "Why Use an Interactive Whiteboard? A Baker's Dozen Reasons.The Teacher's Net Journal", [http://www.dallasisd.org/inside\\_disd/depts/radicalthinking/wb\\_class.pdf](http://www.dallasisd.org/inside_disd/depts/radicalthinking/wb_class.pdf), Erişim Tarihi: 24.05.2014.
- Beeland, W. D. (2002). *Student Engagement, Visual Learning and Technology: Can Interactive Whiteboards Help?* [http://chiron.valdosta.edu/are/Artmascript/vol1no1/beeland\\_am.pdf](http://chiron.valdosta.edu/are/Artmascript/vol1no1/beeland_am.pdf), Erişim Tarihi: 12.09.2014.
- Bilici, A. (2011). Öğretmenlerin Bilişim Teknolojileri Cihazlarının Eğitsel Bağlamda Kullanımına Ve Eğitimde Fatih Projesine Yönelik Görüşleri: Sincan İl Genel Meclisi İ.Ö.O. Örneği (Bildiri). *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium*, 784-790, Elazığ.
- Binbaşıoğlu, C. (1988). *Eğitime Giriş*, Ankara: Binbaşıoğlu Yayınevi
- Bulduk, S. (2003). *Psikolojide Deneysel Araştırma Yöntemleri*, İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Büyükkaragöz, S. ve Çivi, C. (1999). *Genel Öğretim Metotları*, İstanbul: Beta Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş. (2001). *Deneysel Desenler*. Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. 8. Baskı, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Collier, K. G., Paula, F.J. and Goff, R.J., (1971). *Colleges of Education Learning Programmes: A Proposal*. Washington, DC: Commission on Instructional Technology.
- Çelen, F. K., Çelik, A. ve Seferoğlu, S. S. (2011). Türk Eğitim Sistemi ve PISA Sonuçları. *XIII. Akademik Bilişim Konferansı*, 765-773, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Çelik, E. (2006). Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Mizahın Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi.Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Çelik, H., Coşkun M. ve Kahyaoğlu M. (2007). İlköğretim Öğretmen Adaylarının Teknolojiye Yönelik Tutumlarının Kümeleme Analizi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 571-586.

- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Genişletilmiş 3.Baskı, Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çilenti, K. (1985). *Fen Eğitimi Teknolojisi*. Ankara: Gül Yayınevi.
- Çilenti, K. (1988). *Eğitim Teknolojisi ve Öğretim*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Çilenti, K. (1991). *Eğitim Teknolojisi ve Öğretim*. Ankara: Kadioğlu Matbaası (s.36).
- Dağlı, A. (2001). Eğitim ve Okul, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, Nevruz Özel Sayısı*, 4, 1-11.
- Damcott, D., Landato J. ve Marsh C. (2000). Report on the Use of the SMART Board Interactive Whiteboard in Physical Science. [http://downloads01.smarttech.com/media/sitecore/en/pdf/research\\_library/science/report\\_on\\_the\\_use\\_of\\_the\\_smart\\_board\\_interactive\\_whiteboard\\_in\\_physical\\_science.pdf](http://downloads01.smarttech.com/media/sitecore/en/pdf/research_library/science/report_on_the_use_of_the_smart_board_interactive_whiteboard_in_physical_science.pdf), Erişim tarihi: 12.01.2015
- Demirel, Ö. (2000). *Öğretme Sanatı*. Ankara: Pegem A Yayınları.
- Demirel, Ö. (2004). *Öğretim İlke ve Yöntemleri Öğrenme Sanatı*. Genişletilmiş 19. Baskı, Ankara: Pegem A Yayınları (s.6);(s.9).
- Ekici, F. (2008). Akıllı Tahta Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Etkisi. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Ekiz, D. (2003), *Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metotlarına Giriş: Nitel, Nicel ve Eleştirel Kuram Metodolojileri*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Elvers, G. (2000). The Digital Whiteboard As a Notes-Taking Aid. [http://downloads01.smarttech.com/media/sitecore/en/pdf/research\\_library/note\\_taking/the\\_digital\\_whiteboard\\_as\\_a\\_notes-taking\\_aid.pdf](http://downloads01.smarttech.com/media/sitecore/en/pdf/research_library/note_taking/the_digital_whiteboard_as_a_notes-taking_aid.pdf), Erişim tarihi: 12.01.2015.
- 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)*, 24-27, Elazığ.
- Engler, D. (1972). *Instructional Technology and the Curriculum*. In F. J. Paula and R. J. Goff (Eds), *Technology in Education: Challenge and Change*. Worthington, OH: Charles A. Jones.
- Ergin, A. (1991). Eğitim Teknolojisinin Kısa Tarihçesi, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 24(2), 371-385.

- Gençoğlu, T. (2013). Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanları ve Hacmi Konularının Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim İle Akıllı Tahta Destekli Öğretimin Öğrenci Akademik Başarısına ve Matematiğe İlişkin Tutumuna Etkisi. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Glover, D., Miller, D. and Averis, D. (2003). *The Impact of Interactive Whiteboards on Classroom Practice: Examples Drawn From the Teaching of Mathematics in Secondary Schools in England*. [http://math.unipa.it/~grim/21\\_project/21\\_brno03\\_Miller-Averis.pdf](http://math.unipa.it/~grim/21_project/21_brno03_Miller-Averis.pdf), Erişim Tarihi : 20.09.2014.
- Harlan, J. D. and Rivkin, M. S. (2000). *Science Experiences for the Early Childhood Years: An Integrated Approach*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education Inc.
- Hodge, S. and Anderson, B. (2007). Teaching and Learning With an Interactive Whiteboard: a Teacher's Journey. *Learning, Media & Technology*, 32(3), 271–282.
- İnal, Z. (2014). Ortaokul 6. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Madde ve Isı Ünitesinin Öğretildiğinde Model Kullanımının Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kastamonu.
- İşman, A. (2003). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. İstanbul: Değişim Yayın.
- Kaptan, F. (1998). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kaya, H. ve Aydın, F. (2011). Sosyal Bilgiler Dersindeki Coğrafya Konularının Öğretiminde Akıllı Tahta Uygulamalarına İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Zeitschrift für die Welt der Türken Journal of World of Turks*, 3(1), 179-189.
- Kent, P. (2004). “Smartboards: Interactive Whiteboards in Classrooms”. <http://www.eastchester.k12.ny.us/schools/hs/teachers/blaser/documents/SMART>. Erişim Tarihi: 09.08.2014
- Kennewell, S. and Morgan A. (2003). Student Teachers' Experiences and Attitudes Towards Using Interactive Whiteboards in the Teaching and Learning of Young Children. <http://crpit.com/confpapers/CRPITV34Kennewell1.pdf>, Erişim tarihi: 13.03.2014.
- Levy, P. (2002). Interactive Whiteboards in Learning and Teaching in Two Sheffield Schools: a Developmental Study. <http://dis.shef.ac.uk/eirg/projects/wboards.htm>. Erişim tarihi: 12.03.20014.
- Lewin, C., Somekh, B., and Steadman, S. (2008). Embedding Interactive Whiteboards in Teaching and Learning: The Process of Change in Pedagogic Practice. *Education and Information Technologies*, 13, 291–303.
- Lee, M. (2010). Interactive Whiteboards and Schooling: The Context. *Technology, Pedagogy and Education*, 19(2), 133-141.

- Lopez, O. (2010). The Digital Learning Classroom: Improving English Language Learners "Academic Success in Mathematics and Reading Using Interactive Whiteboard Technology". *Computers & Education*, 54, 901–915.
- MEB, (2006). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (2015). Eğitimde Fırsatları Artırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi Projesi (FATİH). Proje hakkında. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=6>, Erişim Tarihi: 20.02.2015
- McDermott, J. (1981). *Technology: The Opiate of the Intellectuals*. In A. H. Teich (Ed.). *Technology and man's future*. New York: St. Martin's Press.
- Minor, B., Bracken, M., Geisel, P. and Unger, S. (2006). SMART Boards in the Classroom: The Influence of Interactive Boards in Education, [http://tiger.towson.edu/users/sunger2/smart\\_boards\\_in\\_the\\_classroom.htm](http://tiger.towson.edu/users/sunger2/smart_boards_in_the_classroom.htm), Erişim Tarihi: 22.09.2014.
- Miller, D. and Glover D. (2006), "Interactive Whiteboard Evaluation For The Secondary National Strategy", <http://nationalstrategies.standards.dcsf.gov.uk/node/96272>, Erişim Tarihi: 20.10.2014.
- Özerbaş, M. A. (2007). Yapılandırmacı Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığına Etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 609-635.
- Özden, Y. (2000). *Eğitimde Dönüşüm Eğitimde Yeni Değerler*. 3. Baskı, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Öztan, A. C. (2012). Fen Ve Teknoloji Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Etkisi. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Konya
- Raizen, S A. (1998). Standards for Science Education, *Teachers College Record*, Vol. 100 Issue 1, 56-66.
- Rıza, E. T. (1997). *Eğitim Teknolojisi Uygulamaları*. İzmir: Anadolu Matbaası.
- Sağlam, F. (2007). İlköğretim Okullarında Görev Yapan Öğretmenlerin Derslerinde Bilgi Teknolojisi Yararlanma Öz-Yeterlilikleri ve Etki Algılarının Değerlendirilmesi. Basılmış Yüksek Lisans Tezi, *Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul
- Sakallı, M., Bakay G. ve Hüseyin G. (2008). Yeni Eğitim Teknolojilerine İlişkin Öğretmen Görüşleri. <http://ietc2008.home.anadolu.edu.tr/ietc2008/135.doc>, Erişim tarihi: 12.12.2014.

- Schmid, E. C. (2008). Using A Voting System in Conjunction With Interactive Whiteboard Technology To Enhance Learning in The English Language Classroom. *Computers&Education*. 50, 338–356.
- Schut, C. R. (2007). Student Perceptions Of Interactive Whiteboards In A Biology Classroom. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Cedarville University, B.A. Life Science Education*. Ohio, United States.
- Shenton, A. and Pagett, L. (2007). From ‘bored’ to Screen: The Use of The Interactive Whiteboard for Literacy in Six Primary Classrooms in England. *Literacy*, 41(3), 129–136.
- Simon, Y. R. (1983). *Pursuit of Happiness and Lust for Power in Technological Society*. In C. Mitcham & R. Mackey (Eds.), *Philosophy and Technology*. New York: Free Press.
- Solvie, P. A. (2004). *The Digital Whiteboard: A Tool in Early Literacy Instruction*. [http://downloads01.smarttech.com/media/sitecore/en/pdf/research\\_library/k-12/the\\_digital\\_whiteboard\\_as\\_a\\_tool\\_in\\_increasing\\_student\\_attention\\_during\\_early\\_literacy\\_instruction.pdf](http://downloads01.smarttech.com/media/sitecore/en/pdf/research_library/k-12/the_digital_whiteboard_as_a_tool_in_increasing_student_attention_during_early_literacy_instruction.pdf), Erişim Tarihi : 11.09.2014.
- Smith, A. (2000). *Interactive Whiteboard Evaluation*. <http://www.mirandanet.ac.uk/pubs/smartboard.htm>, Erişim Tarihi: 12.08.2014.
- 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*, 21(2), 91–101.
- Smith, F., Hardman, F. and Higgins, S. (2006). The Impact of Interactive Whiteboards on Teacher – Pupil Interaction in the National Literacy and Numeracy Strategies. *British Educational Research Journal*, 32(3), 443-457.
- Somekh, B. M., Haldane, K., Jones, C., Lewin, S., Steadman, P., Scrimshaw, S., Sing, K., Bird, J., Cummings, B., Downing, T., Stuart, J., Jarvis, D., Mavers, D. W. (2007). “Evaluation of the Primary Schools Whiteboard Expansion Project”, [http://partners.becta.org.uk/uploaddir/downloads/pagedocuments/research/whiteboards\\_expansion.pdf](http://partners.becta.org.uk/uploaddir/downloads/pagedocuments/research/whiteboards_expansion.pdf), Erişim Tarihi: 10.02.2014.
- Starkings, S. and Krause, L. (2008). Chalkboard to Smartboard – Maths Going Green? *MSOR Connections*, 7(4), 13-15.
- Sünkür, M., Şanlı, Ö. ve Arabacı İ.B. (2011). Akıllı Tahta Uygulamaları Konusunda İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Görüşleri (Malatya İli Örneği). (Bildiri) *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium*, 452-457 Fırat Üniversitesi, ELAZIĞ.
- Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı Öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim*, 74-75, 49-52.

- Şimşek, N. (1997). *Derste Eğitim Teknolojisi Kullanımı*. Ankara: Anıl Matbaa ve Ciltevi.
- Tataroğlu, B. (2009). Matematik Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının 10 Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları, Matematik Dersine Karşı Tutumları Ve Öz-Yeterlik Düzeylerine Etkileri. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.
- Tate, L. (2002), Using The Interactive Whiteboard to Increase Student Retention, Attention, Participation, Interest and Success in a Required General Education Collage Course. [http://downloads01.smarttech.com/media/sitecore/en/pdf/research\\_library/higher\\_education/using\\_the\\_interactive\\_whiteboard.pdf](http://downloads01.smarttech.com/media/sitecore/en/pdf/research_library/higher_education/using_the_interactive_whiteboard.pdf). Erişim tarihi: 11.01.2015.
- Tekin, Y. (2013). Fizik Eğitiminde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Fizik Başarılarına ve Fiziğe Karşı Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Van
- Temizyürek, K. (2009). *Uygulamalı Fen ve Doğa Bilimleri*. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.
- Tezer, M. ve Deniz, A.K. (2009). Matematik Dersinde İnteraktif Tahta Kullanarak Yapılan Denklem Çözümünün Öğrenme Üzerindeki Etkisi. (Bildiri) *9th International Educational Technology Conference*, 500-506, Ankara.
- Titiz, O. (2005). *Yeni Öğretim Sistemi*. İstanbul: Zambak Yayınları.
- Trench, S. (2007). “Can the Medium of Interactive Whiteboards Create a Radical Change to Education and Learning in Classrooms or Are They Just Expensive Whiteboards?”, <https://www.cs.tcd.ie/~trenchs/portfolio/Interactive%20Whiteboards%20shorter%20version.doc>, Erişim Tarihi: 03.02.2014.
- Türel, Y. K. ve Demirli, C. (2010). Instructional interactive whiteboard materials: Designers’ Perspectives. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 1437–1442.
- Türel, Y. K. (2010). Developing Teachers’ Utilization of Interactive Whiteboards. In D. Gibson & B. Ode (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, 3049-3054, Chesapeake, VA: AACE.
- Türel, Y. K. (2011) An Interactive Whiteboard Evaluation Survey for University Students: Validity and Reliability Analyses. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 6(2), 1894-1903.
- Tor, H. ve Erden, O. (2004). İlköğretim Öğrencilerinin Bilgi Teknolojilerinden Yararlanma Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 3 (1), 16.

- Uşun, S. (2000). *Dünyada ve Türkiye’de Bilgisayar Destekli Öğretim*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Uzun, N. (2013). Dinamik Geometri Yazılımlarının Bilgisayar Destekli Öğretim Ve Akıllı Tahta İle Zenginleştirilmiş Öğrenme Ortamlarında Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarısına, Uzamsal Görselleştirme Becerisine Ve Uzamsal Düşünme Becerisine İlişkin Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- 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.
- Weimer, M. (2001). The influence of technology such as a SMART Board interactive whiteboard on student motivation in the classroom.. <http://smarterkids.org/research/paper7.asp> Erişim Tarihi: 21.01.2014
- Wood, R. and Ashfield, J. (2008). The Use of the Interactive Whiteboard for Creative Teaching and Learning in Literacy and Mathematics: A Case Study. *British Journal of Educational Technology*, 39 (1), 84-96.

# **EKLER**



## **EK-1: BAŞARI TESTİ**

## YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

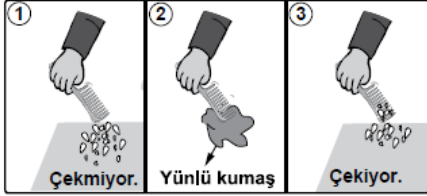
Adı ve Soyadı : .....Sınıfı: .....

Aşağıdaki soruları dikkatli bir şekilde okuyarak, size göre doğru olan şıkkı en arkadaki cevap kâğıdına örnekteki gibi işaretleyiniz.



1.

Bir öğrenci plastik tarağı küçük kâğıt parçalarına yaklaşıyor (1). Sonra tarağı yünü kumaşa sürtüyor (2), ardından kâğıt parçalarına tekrar yaklaşıyor (3) ve gözlemlerini not ediyor.



Gözlemlerine göre öğrenci, aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşır?

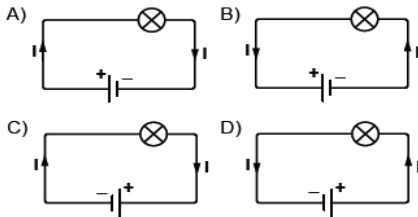
- A) Sürtme sonucunda tarak ile yünü kumaş aynı elektrik yüküne sahip olur.
- B) Tarak ile yünü kumaş arasında yüklü tane-cik alışverişi olur.
- C) Sürtme sonucunda tarağın elektrik yükü nötr olur.
- D) Elektriklenen tarağın yapısı değişir.

2.

Pil, ampul ve iletken teller kullanılarak şekil-deki elektrik devresi kuruluyor.

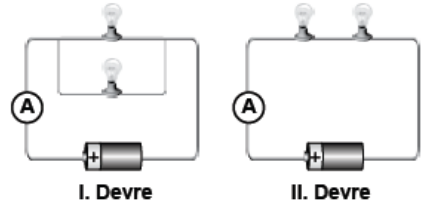


Ampul ışık verdiğine göre, aşağıdakilerin hangisinde bu devrenin şeması ve elektrik akımının (I) yönü doğru olarak gösterilmiştir?



3.

Deniz, özdeş iki ampülü I. devredeki gibi bağlar, daha sonra sadece ampullerin yerini değiştirerek II. devreyi kurar.

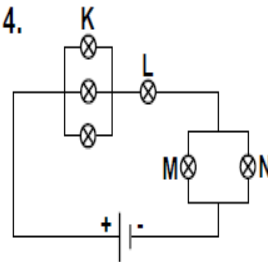


Her iki devrede de ampuller ışık verdiğine göre, II. devrede:

- I- Ampullerin parlaklığı artar.
  - II- Ampullerden birinin patlaması durumunda diğer ampul ışık vermez.
  - III- Ampermetrenin gösterdiği değer azalır.
- ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I ve III

4.



Şekildeki elektrik devresinde özdeş ampullerin hangisi en parlak yanar?

- A) K
- B) L
- C) M
- D) N

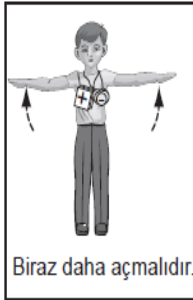
5.

Bir sınıfta yapılacak "Elektroskop Oyunu"nda elektroskobu temsilen Aydın'ı seçen öğretmen, elektroskoba dokunacak cismi ise kendisinin temsil edeceğini söylüyor.



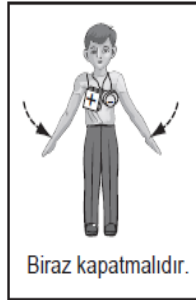
Aydın'ın boynuna taktığı kartların 3'ü pozitif, 6'sı negatif yükü temsil etmektedir. Öğretmenin boynuna taktığı kartların ise 5'i pozitif, 2'si negatif yükleri temsil etmektedir. Yüklü olduğunu göstermek için kolları açık olarak bekleyen Aydın, öğretmenin kendisine dokunması ile birlikte kollarını nasıl hareket ettirmelidir?

A)



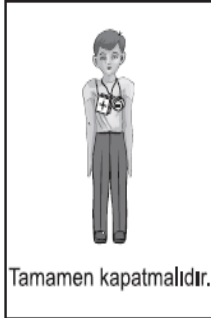
Biraz daha açmalıdır.

B)



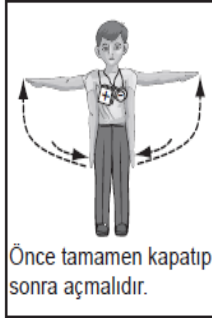
Biraz kapatmalıdır.

C)



Tamamen kapatmalıdır.

D)

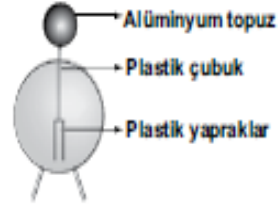


Önce tamamen kapatıp sonra açmalıdır.

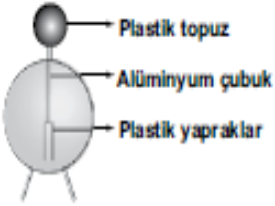
6.

Aşağıda bir grup öğrencinin cam fanus kullanarak tasarladığı elektroskoplar verilmiştir.

**Burcu'nun tasarımı**



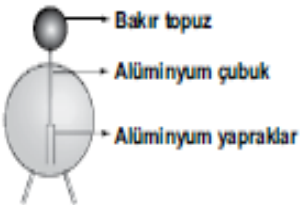
**Canan'ın tasarımı**



**Deniz'in tasarımı**



**Arda'nın tasarımı**



Buna göre, hangi öğrencinin tasarladığı elektroskobun topuzuna yüklü bir cisim dokundurulduğunda yaprakları açılır?

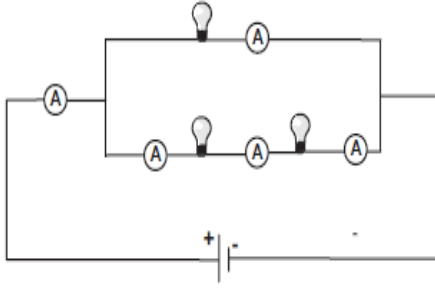
A) Burcu'nun

B) Canan'ın

C) Deniz'in

D) Arda'nın

7.



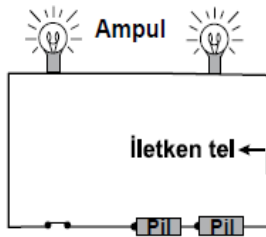
Özdeş ampullerle şekildeki devreyi kuran Ufuk, bu devreye bağladığı ampermetrelerden elde ettiği verilere göre aşağıdaki yorumları yapıyor:

- I- Seri bağlı devre elemanlarının hepsinin üzerinden eşit akım geçer.
- II- Paralel bağlı devre elemanlarının üzerinden geçen akımların toplamı, ana koldan geçen akıma eşittir.
- III- Devrede direnci küçük olan koldan yüksek, direnci büyük olan koldan düşük akım geçer.

Buna göre, Ufuk'un yaptığı yorumlardan hangileri bu devrede test edilebilir?

- A) Yalnız I
- B) I - II
- C) II - III
- D) I - II - III

8.

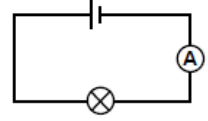


Yukarıdaki elektrik devresinde bulunan ampuller ışık vermektedir. Aşağıdakilerden hangisini yaparsa devredeki ampuller daha uzun süre ışık verir?

- A) Anahtarı açarsa
- B) Pil sayısını azaltırsa
- C) Ampul sayısını azaltırsa
- D) İletken telin uzunluğunu artırırsa

9.

Şekildeki devrede ampermetre 4 Amperi göstermektedir.



Aşağıdaki devrelerin hangisinde ampermetre yine 4 Amperi gösterebilir?

- A)
- B)
- C)
- D)

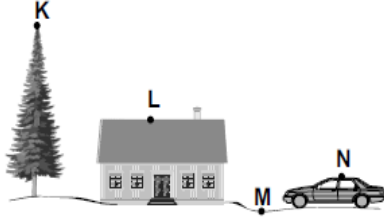
10.

Birbirine aynı uzaklıkta özdeş küre ve yaylardan yapılmış aşağıdaki sistemlerden hangisinde yayın uzamasının en fazla olması beklenir?

- A)
  - B)
  - C)
  - D)
- Nötr (yüksüz)
- -

11.

“Elektrik yüklü bulutların birbirine yeterince yaklaşarak buluttan yere ya da yerden buluta elektrik yükü boşalmasına yıldırım denir.”

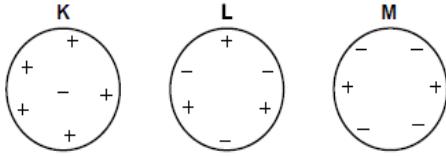


Buna göre, yağmurlu ve fırtınalı bir günde şekilde gösterilen K, L, M ve N noktalarından hangisine yıldırım düşme olasılığı diğer noktalara göre daha fazladır?

- A) K B) L C) M D) N

12.

K, L ve M cisimlerinin sembolik olarak yük dağılımları şekildeki gibidir.

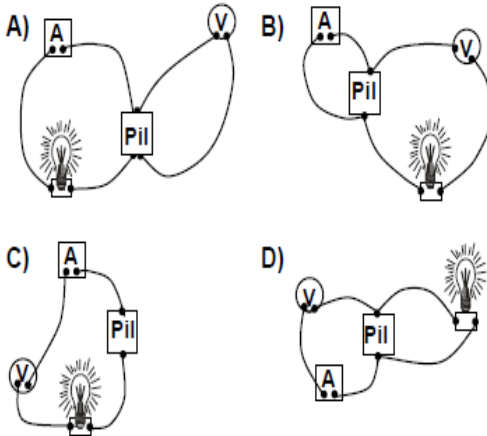


Buna göre, cisimlerden hangileri nötr cisim olarak adlandırılır?

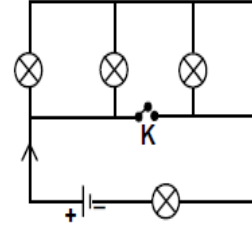
- A) Yalnız K B) Yalnız L  
C) K ve M D) L ve M

13.

Aşağıdaki devrelerin hangisinde ampermetre ve voltmetroren bağlantıları doğru gösterilmiştir?



14.



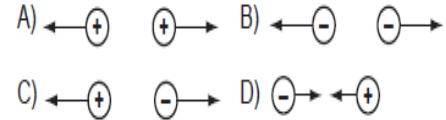
Bir elektrik devresinde akım en küçük dirençli yolu izler.

Buna göre şekildeki devrede K anahtarının açık ve kapalı olması durumlarında, devrede ışık veren ampul sayısı hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	K anahtarı açıkken	K anahtarı kapalıyken
A)	3	1
B)	2	2
C)	1	3
D)	3	4

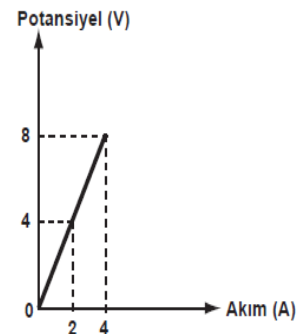
15.

Aşağıdaki elektrik yükleri arasında oluşacak itme ve çekme kuvvetleri hangisinde yanlış verilmiştir?



16.

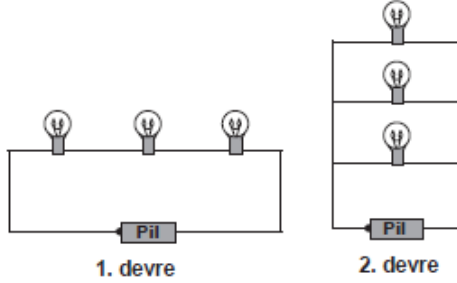
Potansiyel - Akım grafiği verilen devrenin direnci kaç  $\Omega$ 'dur?



- A) 2 B) 4 C) 8 D) 16

17.

Öğretmen; Gül, Tuğba ve İlker'den tahtaya çizdiği 1. ve 2. devreleri oluşturacakları bir deney düzeneği kurmalarını istiyor.



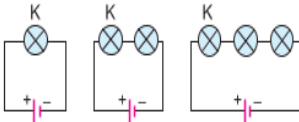
Deney öncesinde öğrenciler aşağıdaki tahminlerde bulunuyorlar.

- Gül : 2. devredeki ampuller 1. devredekilere göre daha uzun süre ışık verirler.  
 Tuğba : 2. devredeki ampuller 1. devredekilere göre daha parlak ışık verirler.  
 İlker : Ampullerin 1. veya 2. devredeki gibi bağlanması ışık verme sürelerini değiştirmez.

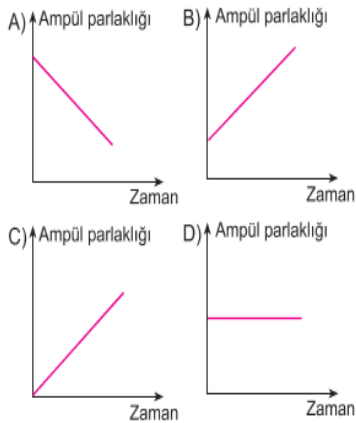
Devrelerdeki pil, iletken tel ve ampuller özdeş olduğuna göre, deney sonucunda hangi öğrencilerin tahmini doğru çıkacaktır?

- A) Yalnız Gül B) Yalnız Tuğba  
 C) Gül ve Tuğba D) Tuğba ve İlker

18.

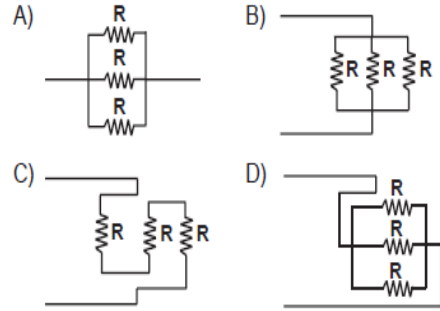


Yukarıdaki deney düzeneklerini hazırlayan bir öğrenci Şekil-I, II ve III teki K ampulünün zamanla parlaklık değişim grafiğini aşağıdakilerden hangisindeki gibi çizmiştir? (Ampuller ve piller özdeşdir.)



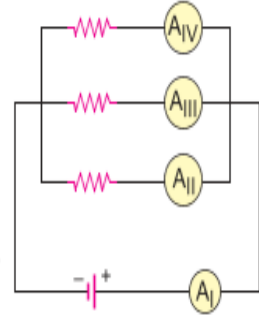
19.

Hangisindeki dirençler seri bağlanmıştır?



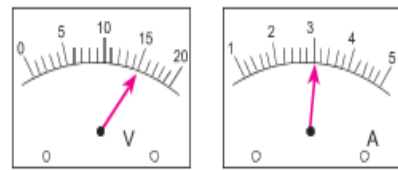
20.

Şekildeki devrede  $A_I$  ampermetresi 21,  $A_{II}$  ampermetresi 6 ve  $A_{III}$  ampermetresi 7 amperi gösterdiğine göre  $A_{IV}$  ampermetresi kaç amperi gösterir?



- A) 8 B) 7 C) 9 D) 6

21.

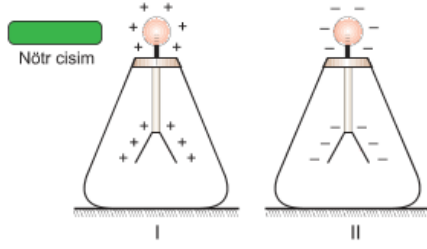


Bir iletkenin uçları arasındaki gerilim ile iletken geçen akım miktarı yukarıdaki ölçüm aletlerinde gösterilmiştir.

Buna göre bu iletken tel aşağıda dirençleri verilen tellerden hangisi olabilir?

- A)  $45\Omega$  B)  $30\Omega$   
 C)  $5\Omega$  D)  $10\Omega$

22.

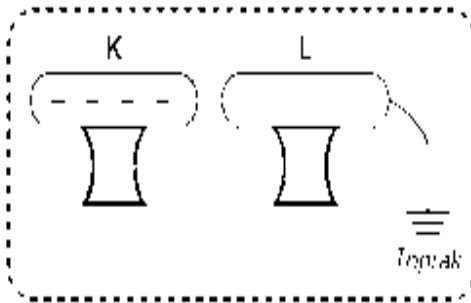


Nötr bir cisim, (+) yüklü elektroskopun topuzuna dokundurulduktan sonra (-) yüklü elektroskopun topuzuna yaklaştırılıyor.

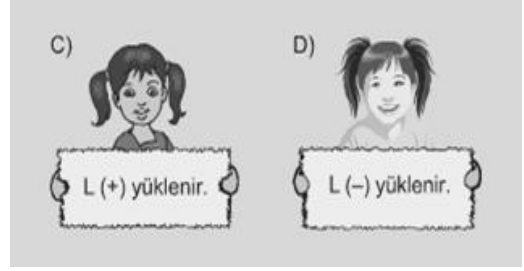
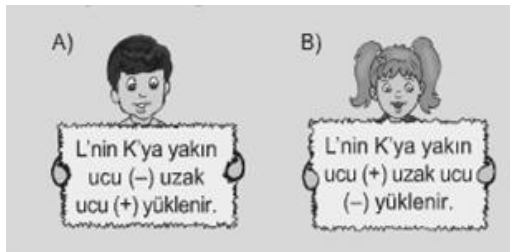
Buna göre elektroskopların yapraklarının hareketleri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- | I                    | II                |
|----------------------|-------------------|
| A) Biraz daha açılır | Biraz kapanır     |
| B) Biraz kapanır     | Biraz daha açılır |
| C) Biraz daha açılır | Biraz daha açılır |
| D) Biraz kapanır     | Biraz kapanır     |

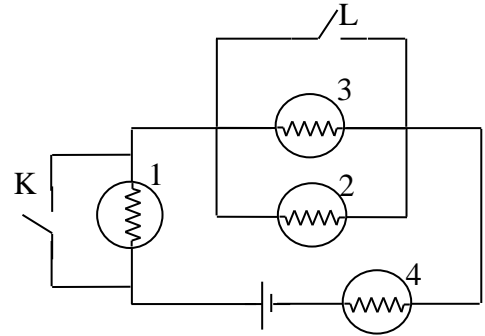
23.



Öğrencilerin kurduğu yukarıdaki düzende K iletkeni, yüksüz L iletkenine dokundurulmadan yeteri kadar yaklaştırılıyor. L iletken tel ile topraklandıktan bir süre sonra K cismi uzaklaştırılmadan topraklama kesiliyor. Sonra K cismi uzaklaştırılıyor.

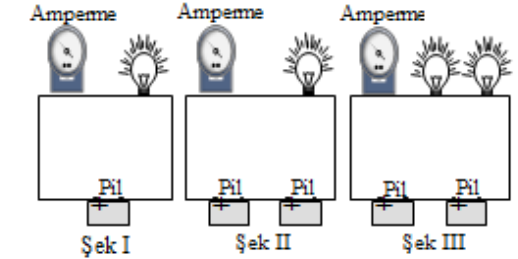


24.Şekildeki elektrik devresinde anahtarlar kapatılırsa hangi ya da hangi lambalar ışık verir?



- |             |        |
|-------------|--------|
| A) 1,2, 3,4 | B) 1,3 |
| C) 4        | D) 2,3 |

25.



Şekil I, II ve III'te verilen elektrik devrelerinde, Ampermetrelerin göstereceği değerler aşağıdakilerin hangisindeki gibi olabilir?(Piller ve Ampuller özdeşdir.)

I(A) II(A) III(A)

- |      |   |   |
|------|---|---|
| A) 2 | 4 | 2 |
| B) 2 | 2 | 2 |
| C) 2 | 4 | 1 |
| D) 2 | 1 | 4 |

## **EK-2: UYGULAMA İZİNİ**



## UYGULAMA İZİNİ



T.C.  
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı :16694033-044 - 1915 - 8604  
Konu : Anket

18/12/2013

### FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Enstitünüz İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Sinan AKTAŞ'ın Vali Aydın Arslan Ortaokulu'nda uygulamak istediği anket çalışması hakkında Kastamonu İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün 02.12.2013 tarihli ve 3638977 sayılı yazısı ektedir.

Bilgilerinizi rica ederim.

  
Prof. Dr. Sezgin AYAN  
Rektör Yardımcısı

EK:  
Yazı ve Ekleri (16 sayfa)

Fen Bilimleri Enstitüsü
Sayı : 139
Tarih : 18.12.2013



Kastamonu Üniversitesi Rektörlüğü  
Cumhuriyet Meydanı 37200 KASTAMONU  
Tel:0-366-280 15 80 • Fax: 0-366-215.17 66 Web:www.kastamonu.edu.tr



T.C.  
KASTAMONU VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 75048956.605.01/3634794  
Konu: Anket

02/12/2013

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim teknolojileri Genel Müdürlüğünün  
20/03/2012 tarih ve 4506 (Genelge No:2012/13) sayılı emirleri  
b) Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 05/11/2013 tarih ve  
1592 sayılı yazıları

Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün ilgi a) yazılarında  
İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi  
Sinan AKTAŞ'ın "Fen ve Teknoloji Dersinde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin  
Başarısına ve Bilgilerin Kalıcılığına Etkisi " konulu anketi Vali Aydın Arslan Ortaokulunda  
uygulamak istediği belirtilmektedir.

Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü İlköğretim Anabilim Dalı  
Fen Bilgisi Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Sinan AKTAŞ'ın "Fen ve  
Teknoloji Dersinde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Başarısına ve Bilgilerin  
Kalıcılığına Etkisi " konulu anketi gönüllülük esasına göre eğitim öğretim faaliyetlerini  
aksatmadan Vali Aydın Arslan Ortaokulunda uygulaması ve sonuçlarının değerlendirilmesi  
Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü taktirde olurlarınıza arz ederim.

Bekir AKSOY  
Millî Eğitim Müdürü

OLUR  
02/12/2013

Hasan ERKAL  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5'inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Millî Eğitim Müdürlüğü Bilgi İşlem ve Eğitim Teknolojileri Şube Müdürlüğü KASTAMONU  
Web: <http://kastamonu.meb.gov.tr> - E-Posta: [bilgisayar37@meb.gov.tr](mailto:bilgisayar37@meb.gov.tr)  
Tel: (0366) 214 15 17 (Dahili 121) - Faks: (0366) 214 04 94



T.C.  
KASTAMONU VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 75048956/605.01/3638977

02/12/2013

Konu: Anket

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
(Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi : 05/11/2013 tarih ve 1592 sayılı yazınız.

Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi Sinan AKTAŞ tarafından "Fen ve Teknoloji Dersinde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Başarısına ve Bilgilerin Kalıcılığına Etkisi " konulu anketin Vali Aydın Arslan Ortaokulunda uygulanması ile ilgili Valilik Olur'u ekte gönderilmiştir.

Sözkonusu anketin tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içerisinde anketin iki örneğinin CD'ye kayıtlı olarak verilmesine ilişkin ekte gönderilen taahhütname ile okul ve kurumlarda yapılmasına izin verilen araştırma uygulanmasında olabilecek fiziki zararları karşılama taahhüdünün anketör tarafından imzalanarak Müdürlüğümüze gönderilmesinin sağlanmasını arz ederim.

Bekir AKSOY  
Millî Eğitim Müdürü

E K L E R :  
Valilik Olur'u (1 Ad.)  
Taahhütname (2 Ad.)  
Anket Formu (12 sayfa)

Fen Bil. Enst. Kad.

S.İ.D. Başk.  
05.12.2013  
An

02.12.2013  
Sn. Süleyman

03 Aralık 2013

03.12.13 19210

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Evrak teyidi <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden a390-f862-3713-a10d-2e62 kodu ile yapılabilir.

Millî Eğitim Müdürlüğü Bilgi İşlem ve Eğitim Teknolojileri Şube Müdürlüğü/ KASTAMONU  
Web: <http://kastamonu.meb.gov.tr> - E-Posta: [bilgisayar37@meb.gov.tr](mailto:bilgisayar37@meb.gov.tr)  
Tel: (0366) 214 15 17 (Dahili 121) - Faks: (0366) 214 64 94

## **EK-3: ÇALIŞMADA KULLANILAN ETKİNLİKLER**

## ETKİNLİK-1: HAYDİ YÜKLEYELİM

### 1. ETKİNLİK

### Haydi Yükleyelim!



#### Birlikte Yapalım



#### 1. Aşama

- Balonu şişirip ağzını bağlayalım. Daha sonra balonu hızlı bir şekilde saçımıza veya yün kazağımıza sürtelim. Sürttükten sonra balonu cama veya duvara yaklaştırdığımızda neler olabileceğini tahmin edelim.
- Tahminlerimizi test etmek amacıyla balonu cama veya duvara yaklaştıralım.
- Daha sonra ikinci balonu şişirip ağzını bağlayalım. Balonları ince naylon iplikle şekilde görüldüğü gibi düzeneğimize bağlayalım.

#### Başlamak İçin Gerekenler

- iki adet balon
- döküm ayak
- iki adet destek çubuğu
- bağlama parçası
- naylon iplik
- yünlü kumaş
- naylon kumaş
- ebonit çubuk
- cam çubuk
- ipek kumaş

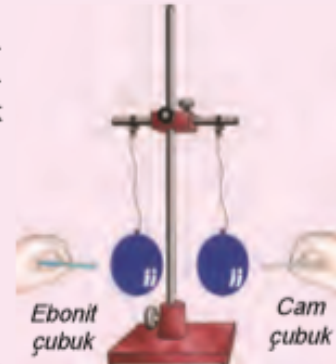
- Her iki balonu yünlü kumaşa hızlı bir şekilde sürtelim ve balonları iplerinden tutup birbirine yaklaştıralım. Balonların hareketini gözlemleyelim.
- Aşağıdaki gibi bir çizelgeyi defterimize çizerek gözlem sonuçlarını kaydedelim.
- Daha sonra balonlardan birini yünlü kumaşa, diğerini naylon kumaşa sürtelim. Balonları iplerinden tutup birbirine yaklaştırdığımızda balonların hareketini gözlemleyelim. Gözlem sonuçlarımızı çizelgeye kaydedelim.

	Yünlü kumaşa sürttüğümüz balonlar birbirine yaklaşır / uzaklaşır.	Balonlardan birini yünlü kumaşa diğerini naylon kumaşa sürttüğümüzde balonlar birbirine yaklaşır / uzaklaşır.
Balonların Hareketi		

#### 2. Aşama

- Ebonit çubuğu yün kumaşa, cam çubuğu ipek kumaşa sürtelim. Bu çubukları asılı bulunan balonlara ayrı ayrı yaklaştıralım. Aşağıdaki gibi bir çizelgeyi defterimize çizerek gözlem sonuçlarını kaydedelim.

	Ebonit çubuğa yaklaşır / uzaklaşır.	Cam çubuğa yaklaşır / uzaklaşır.
Balonların Hareketi		



#### Sonuca Varalım

- Her iki balonu da yünlü kumaşa sürttüğümüzde ya da birini yünlü kumaşa, diğerini naylon kumaşa sürtüp balonları yaklaştırdığımızda durumları ne oldu? Balonları farklı kumaşlara sürttüğümüzde neden farklı olaylar gerçekleşti? Bunu nasıl açıklarsınız?
- Her bir çubuğun yaklaştırılması durumunda balonların hareketi nasıl oldu?

## ETKİNLİK-2: YÜKLÜ MÜ? YÜKSÜZ MÜ?

### 2. ETKİNLİK

Yüklü mü? Yüksüz mü?

#### Birlikte Yapalım

- İnce alüminyum folyodan 1cm eninde 10 cm uzunluğunda bir şerit keselim.
- Bakır teli şekilde görüldüğü gibi mantar tıpadan geçirelim.
- Geçirdiğimiz ucu bir dik açı oluşturacak şekilde 4 cm kadar bükerek kanca oluşturalım. Telin diğer ucunu, mantar deliğinden, düşmeyecek şekilde sabitleyelim.
- Ortadan ikiye katlamış olduğumuz alüminyum şeridi (alüminyum yaprakları) bu kancaya geçirelim.
- Mantar tıpayı şişenin üzerine yerleştirelim.
- Sabitlediğimiz bu uca alüminyum folyodan yaptığımız topu bastırarak geçirelim.



#### Başlamak İçin Gerekenler

- cam şişe
- şişenin ağzını kapatmak için mantar tıpa
- bakır tel
- alüminyum folyo
- ebonit çubuk
- cam çubuk
- yün kumaş
- ipek kumaş

Yaptığımız bu işlemlerle bilim insanlarının elektroskop adını verdiği aracı tamamlamış oluruz.

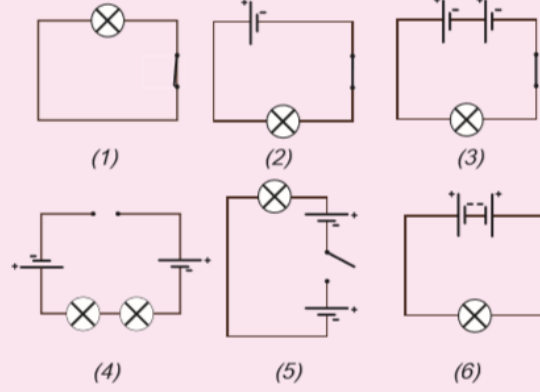
- Yün kumaşa sürttüğümüz ebonit çubuğu, elektroskopun üzerindeki alüminyum topuza dokundurmadan yaklaştıralım. Alüminyum yaprakların durumunu gözlemleyelim. Ebonit çubuğu bir süre sonra elektroskopun topuzundan uzaklaştıralım. Alüminyum yaprakları gözlemleyelim. Gözlemlediğimiz olayların sebebini tahmin edelim.
- Elektroskopun topuzuna elimizle dokunalım. Ardından ebonit çubuğu tekrar yün kumaşa sürtelim ve elektroskopun topuzuna dokunduralım. Alüminyum yaprakları gözlemleyelim.
- Ebonit çubuğu topuzdan yavaşça uzaklaştıralım ve bu arada yaprakların durumunu gözlemleyelim.
- Ardından yine elektroskopun topuzuna elimizle dokunalım. İpek kumaşa sürttüğümüz cam çubuğu topuza önce dokunduralım, sonra topuzdan uzaklaştıralım. Alüminyum yaprakları gözlemleyelim ve bu olayların sebeplerini tahmin edelim.
- Yaptığımız işlemleri laboratuvarımızdaki elektroskobu kullanarak tekrarlayalım.

### ETKİNLİK-3: HANGİ DURUMDA AMPUL SÖNER?

#### 3. ETKİNLİK

#### Hangi Durumda Ampul Söner?

Birlikte Yapalım



#### Başlamak İçin Gerekenler

- iki adet ampul (2,2 V)
- iki adet duş
- iki adet pil (1,5 V)
- iki adet pil yatağı
- anahtar
- bağlantı kabloları

Yukarıdaki devreleri inceleyelim. Devredeki ampullerden hangilerinin ışık verip hangilerinin vermeyeceğini tahmin edelim.

## ETKİNLİK-4: AMPERMETREYİ DEVREYE BAĞLAYALIM

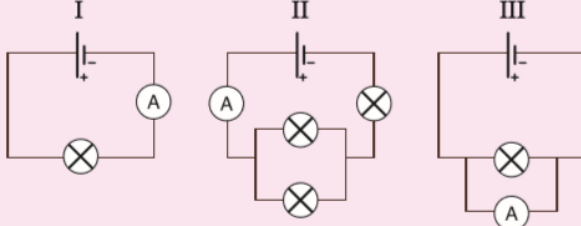
### 4. ETKİNLİK

### Ampermetreyi Devreye Bağlayalım



#### Birlikte Yapalım

- Devre elemanlarını kullanarak aşağıda verilen devreleri sırasıyla kuralım.



- Ampermetreyi şekildeki gibi devreye bağlayalım.
- Ampermetreden akım değerlerini okuyalım ve kaydedelim.

#### Sonuca Varalım

- Ampermetreden okuduğumuz değerler devrenin her yerinde aynı mıdır? Kısaca açıklayalım.
- Ampermetreden okuduğumuz sayısal değerlerin birimi var mıdır?
- Kurduğumuz devrelerde akımın yönünü şema çizerek gösterelim.
- Ampermetre devreye ne şekilde bağlanmalıdır? Neden?

#### Başlamak İçin Gerekenler

- üç adet ampul (2,2 V)
- üç adet duyu
- pil
- pil yatağı
- bağlantı kabloları
- ampermetre



## ETKİNLİK-5: GERİLİMİ ÖLÇELİM

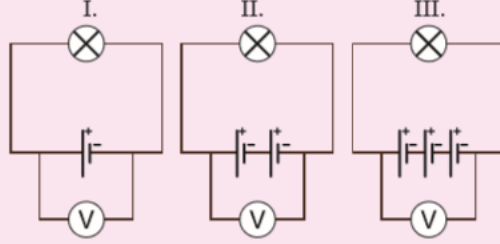
### 5. ETKİNLİK

### Gerilimi Ölçelim



#### Birlikte Yapalım

- Devre elemanlarını kullanarak aşağıda verilen devreleri kuralım.



#### Başlamak İçin Gerekenler

- ampul (1,5 V)
- voltmetre
- bağlantı kabloları
- üç adet pil (1,5 V)
- pil yatağı

- Voltmetreyi şekillerdeki gibi devreye bağlayalım.
- Voltmetreden gerilim değerlerini okuyalım. Aşağıda verilen çizelgeyi defterimize çizerek kaydedelim.

	I. devre	II. devre	III. devre
Voltmetreden okunan gerilim değeri			

#### Sonuca Varalım

- Devrelerde okuduğumuz gerilim değerleri neden değişiklik gösterdi? Kısaca açıklayalım.
- Voltmetreyi devreye ne şekilde bağladık? Neden?
- Voltmetreden okuduğumuz sayısal değerlerin birimi nedir?

## ETKİNLİK-6: GERİLİM İLE AKIM ARASINDAKİ İLİŞKİYİ KEŞFEDELİM

### 6. ETKİNLİK

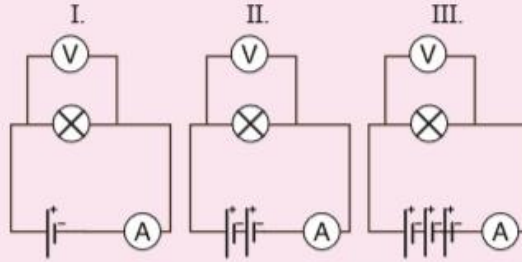
### Gerilim İle Akım Arasındaki İlişkiyi Keşfedelim



**Araştırma Sorusu:** Bir devredeki gerilim ile akım arasında nasıl bir ilişki vardır?

#### Birlikte Yapalım

- Devre elemanlarını kullanarak aşağıdaki devreleri sırasıyla kuralım. Ölçüm sonuçlarımızı aşağıda verilen çizelgeyi defterimize çizerek kaydedelim.



#### Başlamak İçin Gerekenler

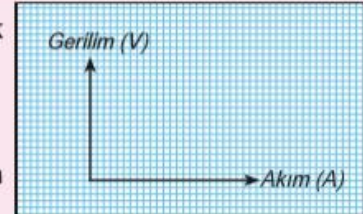
- voltmetre
- ampermetre
- bağlantı kabloları
- üç adet pil (1,5 V)
- pil yatağı
- ampul (1,5 V)

Devre	Gerilim	Akım	Gerilim / Akım
I. devre (1 pil)			
II. devre (2 pil)			
III. devre (3 pil)			

- Gerilim-akım grafiğini çizelgedeki verileri kullanarak çizelim.

#### Sonuca Varalım

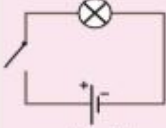
- Bağımsız değişken, bağımlı değişken ve sabit tutulan değişkenlerimiz sırasıyla nelerdir? Belirleyelim.
- Pil sayısının artması devredeki hangi değerleri etkiler?
- Her bir devre için gerilim / akım oranını hesaplayalım.
- Bir devredeki akım ile gerilim arasında nasıl bir ilişki vardır?



## ETKİNLİK-7: AMPULLERİN PARLAKLIKLARINI TEST EDELİM

### 7. ETKİNLİK

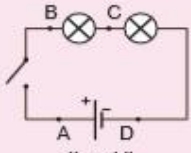
### Ampullerin Parlaklıklarını Test Edelim



I. şekil

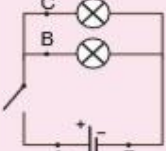
#### Birlikte Yapalım

- Yandaki basit elektrik devresini kuralım.
- Ampulün direncini dirençölçer yardımıyla ölçelim.
- Anahtarımızı kapatalım ve ampulün parlaklığını gözlemleyelim.



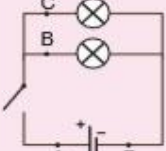
II. şekil

- I. şekildeki elektrik devresine II. şekildeki gibi ikinci ampulü bağlayıp anahtarı kapattığımızda ampullerin parlaklıklarında olabilecek değişiklikleri tahmin edelim ve tahminimizi defterimize yazalım.
- Daha sonra anahtarı kapatalım ve ampullerin parlaklıklarını gözlemleyerek I. şekildeki ampulün parlaklığı ile karşılaştıralım.
- İki ampulün toplam direncini dirençölçer yardımıyla ölçelim.
- II. şekildeki devrede A, B, C, ve D noktalarından geçen akım değerlerini sırasıyla ölçerek kaydedelim.



III. şekil

- Devredeki ampulleri III. şekilde görüldüğü gibi bağlayıp anahtarı kapattığımızda ampullerin parlaklığında olabilecek değişikliği tahmin edelim ve tahminimizi defterimize yazalım.
- Daha sonra anahtarı kapatalım ve ampullerin parlaklığını gözlemleyerek I ve II. şekillerdeki ampullerin parlaklığı ile karşılaştıralım.
- Devredeki ampullerin toplam direncini dirençölçer yardımıyla ölçelim.



III. şekil

- III. şekildeki devrede A, B, C ve D noktalarından geçen akım değerlerini ölçelim ve kaydedelim.
- Işık vermekte olan ampullerden birinin uçlarına bağlantı kablosunun uçlarını bağlarsak ne gözlemleriz? Tahminimizi defterimize kaydedelim.
- Işık vermekte olan ampullerden birinin uçlarına bağlantı kablosunun uçlarını bağlayalım ve ampulümüzün durumunu gözlemleyelim.

#### Başlamak İçin Gerekenler

- iki adet ampul (2,2 V)
- iki adet duyu
- pil (1,5 V)
- pil yatağı
- anahtar
- bağlantı kabloları
- ampermetre
- dirençölçer

#### Sonuca Varalım

- I. şekildeki devreye II. şekilde olduğu gibi ampulü bağladığımızda ampullerin parlaklığında nasıl bir değişiklik oldu?
- III. şekildeki ampullerin parlaklığını I ve II. şekillerdeki ampullerin parlaklığı ile karşılaştırdığımızda sonuç ne oldu?
- Hangi devredeki ampuller üzerinden geçen akım pilin ürettiği akıma eşittir?
- Başlangıçta kurduğumuz devre ile daha sonra kurduğumuz devrelerin direnç değerlerini karşılaştırdığımızda nasıl bir sonuca ulaşırsınız?

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Sinan AKTAŞ  
Doğum Yeri : Muş  
Doğum Tarihi : 25/06/1978  
Medeni Hali : Evli  
Yabancı Dili : İngilizce  
E-posta : saktas78@gmail.com



### Eğitim Durumu

Lise : Turgutlu Lisesi (1994)  
Lisans : Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi (1998)

### Mesleki Deneyim

Ağlı Yatılı İlköğretim Bölge Okulu - Ağlı/Kastamonu	1998-2000
Yeniköy İlköğretim Okulu - Gemerek/Sivas	2000-2001
Ağlı Yatılı İlköğretim Bölge Okulu - Ağlı/Kastamonu	2001-2006
Vali Aydın Arslan İlköğretim Okulu - Kastamonu	2006-2010
Vali Aydın Arslan Ortaokulu – Kastamonu	2010-..... (halen)

### Yayımları (SCI ve diğer) :

**Aktaş, S.** ve Aydın, A. “Fen ve Teknoloji Dersinde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Başarısına Etkisi”. II. Eurasian Educational Research Congress, 8-10 Haziran 2015 Hacettepe Üniversitesi, 986-987, Ankara-Türkiye.