

TC  
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ  
ANABİLİM DALI

**FİZİK EĞİTİMİNDE AKILLI TAHTA KULLANIMININ ÖĞRENCİLERİN  
FİZİK BAŞARILARINA VE FİZİĞE KARŞI TUTUMLARINA ETKİSİNİN  
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN : Yüksel TEKİN  
DANIŞMAN : Doç. Dr. Fethi SOYALP

VAN-2013

TC  
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ  
ANABİLİM DALI

**FİZİK EĞİTİMİNDE AKILLI TAHTA KULLANIMININ ÖĞRENCİLERİN  
FİZİK BAŞARILARINA VE FİZİĞE KARŞI TUTUMLARINA ETKİSİNİN  
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN : Yüksel TEKİN

VAN-2013



## KABUL VE ONAY SAYFASI

Ortaöğretim Fen ve Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nda Doç. Dr. Fethi SOYALP danışmanlığında, Yüksel TEKİN tarafından sunulan "Fizik Eğitiminde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Fizik Başarılarına ve Fiziğe Karşı Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi" isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 18/01/2013 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan:	Doç. Dr. Fethi SOYALP	İmza:
Üye:	Doç. Dr. Harun AKKUŞ	İmza:
Üye:	Yrd. Doç. Dr. Hanife Can ŞEN	İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ..../... tarih ve .....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza

.....  
Enstitü Müdürü

## ÖZET

### **FİZİK EĞİTİMİNDE AKILLI TAHTA KULLANIMININ ÖĞRENCİLERİN FİZİK BAŞARILARINA VE FİZİĞE KARŞI TUTUMLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

TEKİN, Yüksel

Yüksek Lisans Tezi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı  
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Fethi SOYALP  
Ocak 2013, 211 sayfa

Bu çalışmada, fizik eğitiminde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin fizik başarılarına ve fiziğe karşı tutumlarına etkisi incelenmiştir.

Araştırma ön test-son test kontrol gruplu modele dayanan yarı deneysel bir çalışmadır. Araştırmanın örneklemi 2010–2011 eğitim-öğretim yılının II. döneminde Antalya ili Alanya ilçesinde 10. sınıfta okuyan 176 öğrenciden oluşmaktadır. Deney grubunda 91 öğrenci ile akıllı tahta kullanılarak, kontrol grubunda 85 öğrenci ile klasik tahta (karatahta) kullanılarak ders işlenmiştir. Uygulama 4 hafta 16 ders saati sürmüştür. Öğrenme alanı olarak 3. Ünite olan “Elektrik Ünitesi” seçilmiştir.

Araştırmada veri toplama araçları olarak; “Elektrik Ünitesi Fizik Başarı Testi”, “Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği”, “Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Öğretmen Görüşlerini Belirleme Anketi”, “Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Öğrenci Tutum ve Düşünce Anketi” kullanılmıştır. Nicel veriler SPSS for Windows 15.0 (Statistical Package for Social Science) istatistik paket programında bağımsız örneklem t-testi (Independent-Samples t-Test) ve bağımlı örneklem t-testi (Paired-Samples t-Test) kullanılarak, nitel veriler araştırmacı tarafından okunarak çözümlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen veriler incelendiğinde;

1. 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.

2. Çalışma grubu öğrencilerinin fiziğe karşı tutumları incelendiğinde akıllı tahta ile ders işlenen deney grubunda akıllı tahta lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

3. Deney grubundaki öğretmenlerin akıllı tahtaya yönelik tutum ve görüşlerinin gayet olumlu olduğu tespit edilmiştir.

4. Deney grubu öğrencilerinin fizik dersinde akıllı tahta kullanımına yönelik görüş ve düşüncelerinin gayet olumlu olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada elde edilen sonuçların fizik eğitiminde akıllı tahta kullanımına yönelik çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Akıllı tahta, fizik eğitimi, öğrenci başarısı, tutum.

## ABSTRACT

### INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF USING SMART BOARD IN PHYSICS EDUCATION ON STUDENTS' ACHIEVEMENTS IN AND ATTITUDES TOWARD PHYSICS

TEKİN, Yüksel

Master Thesis, Department of Secondary Science and Mathematics Education

Advisor: Assoc. Prf. Dr. Fethi SOYALP

January 2013, 211 page

In this study, the effect of using smart board in physics education on students' achievement in and attitudes toward physics is investigated.

This is a quasi-experimental study based on pretest-posttest control group design. Sample of this study consists of 176 students continuing to 10 grade at the second semester of 2010–2011 instruction year in Alanya district of Antalya. In the treatment group lessons were conducted using smart board with 91 students; in the control group they were conducted using classical (blackboard) board with 85 students. Treatment lasted 16 lesson sessions during 4 weeks. “Electric” unit which is the third unit was chosen as the learning area.

In the study, “Electric Unit Physics Achievement Test”, “Attitude Scale toward Physics Course”, “Survey for Determining Teacher Views toward Utilization of Smart Board”, “Survey for Determining Students' Views and Attitudes toward Utilization of Smart Board” were used as data gathering instruments. Quantitative data were analyzed with Independent-Samples t-Test and Dependent-Samples t-Test using SPSS for Windows 15.0 (Statistical Package for Social Science), and qualitative data were transcribed by the researcher himself.

When the data gathered from study were analyzed;

1. A significant difference was found between students' physics achievement in electric unit in control and treatment classes. This difference was occurred in the advantage of treatment class students using smart board.

2. When the students attitudes toward physics were investigated, it was noticed that in the treatment group there was a significant positive difference.

3. It was found that treatment group teachers' views and attitudes toward smart board were quite positive.

4. It was found that treatment group students' views and attitudes toward smart board were quite positive.

Results and conclusions reached at the end of the study are thought to contribute to other studies about utilization of smart board in physics education.

**Keywords:** Smart board, physics education, student achievement, attitude.

## ÖNSÖZ

Bilim ve teknolojideki baş döndürücü gelişmeler neticesinde eğitim-öğretimdeki yenilikler ve değişimler klasik bakış açılarını ve öğrenme teknikleri farklılaştırmaya başlamış, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de öğrenci başarısını artırmak için çeşitli projeler hayata geçirilmiş ve okullarımızda eski geleneksel eğitim ortamları yerini eşsiz öğrenme fırsatları sunan interaktif araçların kullanıldığı modern akıllı sınıflara bırakmaya başlamıştır.

Temel fonksiyonu etkileşimli bir ortam sağlayıp, dersin daha akılda kalıcı ve pratik bir şekilde öğrenilmesini sağlamak olan akıllı tahtaların fizik eğitimde kullanılmasının etkilerini tespit etmek amacıyla yapılan bu çalışmada, yapılan ölçümlerin yanında bu yeni teknolojinin birinci derecede kullanıcıları ve yöntemin uygulayıcıları olan öğretmenlerin ve bu değişimden en çok etkilenecek olan öğrencilerin görüşlerinin alınması uygun görülmüştür. Bu doğrultuda öğretimde akıllı tahta kullanımının başarı ve tutuma etkisi belirlenmiş, akıllı tahtaların sınıfta kullanılması ile öğrencinin öğrenme materyalleriyle etkileşimini sağlanacağı, öğrenci-öğrenci etkileşiminin yükseleceği ve öğretmen rehberliğinde daha etkili ve başarılı bir öğretimin gerçekleştirileceği belirtilmiştir. Ayrıca bu çalışmanın fizik eğitimi veya akıllı tahta kullanımına yönelik gelecekte yapılacak diğer çalışmalara faydalı olacağı düşünülmüştür.

Bu çalışma birçok kişinin katkısıyla gerçekleştirilmiştir.

Yardımsız ve anlayışlı kişiliğiyle, ders işleyiş tarzıyla her zaman örnek aldığım ve bundan sonra da örnek alacağım, üzerimde büyük etkisi ve emekleri bulunan, yüksek lisansa beni teşvik eden, araştırma süresince de değerli görüş ve önerilerinden yararlandığım, çok değer verdiğim hocam; Sayın Prof. Dr. Salim ORAK'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın her aşamasında bana yön veren, bilgilerini benimle paylaşan, içten tavırlarıyla daima beni motive eden, bana yol gösteren değerli hocam Doç. Dr. Fethi SOYALP'e sonsuz teşekkür ederim.

Araştırmanın her aşamasında emeği olan, bana yol gösteren, engin deneyimleriyle yardımcı olan ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Hanife Can ŞEN'e gösterdiği anlayış ve özveriden dolayı çok teşekkür ederim.

Öncelikle ders aşamasında başlayarak araştırma konusunun belirlenmesine kadar tavsiyeleri ve katkıları ile bu çalışmaya yön veren değerli hocalarım Doç. Dr. Ömer Faruk KESER'e, Yrd. Doç. Dr. Mustafa YEŞİLYURT'a teşekkür ederim.

Uygulamanın yürütülmesi süresince yardımlarını eksik etmeyen Alanya Anadolu Lisesi'nin değerli fizik öğretmenleri Mehtap AKAN ve Hasan Taner AK'a, Ufuk Anadolu Lisesi fizik öğretmeni değerli ağabeyim Mehmet AKGÜL'e, öğrenim hayatım boyunca bana emeği geçen tüm öğretmenlerime ve katılımlarıyla çalışmamda bana yardımcı olan tüm öğrencilere teşekkür ederim.

Ne zaman ihtiyacım olsa yardımına yetişen, benden desteğini hiç esirgemeyen değerli arkadaşım İbrahim YERTÜRK'e sonsuz teşekkürler.

Son olarak okumam ve kendimi geliştirmem konusunda bana her zaman maddi ve manevi destek veren büyük fedakarlıklarla beni bugünlere getiren çok değer verdiğim annem Hatice TEKİN'e ve babam Mehmet Ali TEKİN'e sonsuz minnetlerimi sunarım.

Yüksel TEKİN

Ocak 2013

# İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖN SÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiv
EKLER DİZİNİ	xv
SİMGELER VE/VEYA KISALTMALAR DİZİNİ	xvi
1. GİRİŞ	1
1.1. FATİH Projesi ve Akıllı Tahtalar	2
1.2. Akıllı Tahta Nedir?	3
1.3. Problem Durumu	5
1.4. Alt Problemler	8
1.5. Araştırmanın Amacı	9
1.6. Araştırmanın Önemi	13
1.7. Sayıtlar	18
1.8. Sınırlılıklar	18
1.9. Tanımlar	19
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	23
2.1. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar	23
2.2. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar	41
2.3. Eğitim Öğretimde Kullanılan Araçlar	48
2.3.1. Akıllı Tahta	51
2.3.1.1. Akıllı Tahta Sisteminin Kurulumu	53
2.3.1.2. Sistem Gereksinimleri	53
2.3.1.3. Tekno Tahta Yazılım Kurulumu	54
2.3.1.4. Donanım Tanıtılması	58
2.3.2. Server (Sunucu) Programının Çalıştırılması	61
2.3.2.1. Kalibrasyon Ayarlarının Yapılması	62
2.3.2.2. Dokunmatik Özelliğin Devreye Girişi	65
2.3.2.3. Tekno Tahta Programının Çalıştırılması	66
2.3.3. Programa Giriş ve Akıllı Tahtaların Özellikleri	67
2.3.3.1. Sayfa (Scrapbook Çalışma Sayfası)	67
2.3.3.2. Kalemle Yazma Seçenekleri	70



2.3.3.3. Geometrik Şekillerin Çizimi	73
2.3.3.4. Text Metin Nasıl Eklenir	73
2.3.3.5. Obje Nasıl Eklenir	74
2.3.3.6. Kaynaklar Menüsünün Kullanımı	76
2.3.3.7. Araçlar	78
2.3.3.8. Yapılan İşlemleri Görüntülü ve Sesli Kaydetmek	84
2.3.3.9. Mevcut Kameraya Direk Erişim	84
2.3.3.10. Yapılan İşlemlerin Kaydedilmesi	85
2.3.3.11. Programdan Çıkış	86
2.4. Akıllı Tahtaların Kullanımı	87
2.4.1. Akıllı Tahtanın Ülkemizde Eğitime Girişi ve Pilot Okul Çalışmaları	88
2.4.2. Akıllı Tahta ile Eğitim Yapılan Fatih Projesi Pilot Okulu	89
2.4.3. Akıllı Tahtanın Öğretim Aracı Olarak Kullanım Yöntemleri	91
2.5. Okullarımıza Alınması Planlanan Akıllı Tahtalar	92
2.6. Akıllı Tahtanın Eğitimdeki Yeri ve Önemi	95
2.7. Akıllı Tahta Kullanırken Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar	97
3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ	99
3.1. Araştırma Modeli	99
3.2. Evren ve Örneklem	101
3.3. Çalışmanın Değişkenleri	103
3.4. Veri Toplama Araçları	104
3.4.1. Fizik Başarı Testleri	105
3.4.2. Fizik Tutum Ölçeği Testi	108
3.4.3. Öğretmen Görüşlerini Belirleme Anketi	108
3.4.4. Öğrenci Görüşlerini Belirleme Anketi	110
3.5. Uygulamanın Yürütülmesi	110
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	115
4.1. Verilerin Analizi	115
4.2. Katılımcılara Ait Betimsel Bulgular	116
4.3. Ön-Son Başarı Testi ve Tutum Ölçekleri ile Fark Puanlarının Dağılımı	117
4.4. Alt Problemlere Ait Bulgular ve Yorumlar	120
4.4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	120
4.4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	121
4.4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	121
4.4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	122
4.4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum	123
4.4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	124
4.4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	125

4.5.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	126
4.5.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	127
4.5.10. Onuncu Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum	128
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	129
5.1. Sonuç	129
5.2. Öneriler	132
KAYNAKLAR	140
EKLER	154
ÖZ GEÇMİŞ	211

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>sayfa</b>
Şekil 2.1.	Akıllı tahta kurulumu. 52
Şekil 2.2.	Akıllı tahta ve bileşenleri. 54
Şekil 2.3.	Kurulum programını çalıştırıp ileri diyoruz. 55
Şekil 2.4.	Gelen ekrandan yüklenecek konumu seçip ileri diyoruz. 55
Şekil 2.5.	Yükle diyoruz. 56
Şekil 2.6.	Kurulum bitene kadar bekliyoruz. 56
Şekil 2.7.	Kurulum tamamlandı, şimdi son diyoruz. 57
Şekil 2.8.	Tahta kablosunu bağlamadan önce şekildeki gibi UsbInstaller yapıyoruz. 57
Şekil 2.9.	Installer başarılı yazısı çıktığında tamam deyip USB kabloyu takıyoruz. 58
Şekil 2.10.	Donanım algılama sihribazı gelecek şekildeki adımı seçip devam ediyoruz. 58
Şekil 2.11.	Yazılımı otomatik olarak yükle seçeneği işaretli kalıyor ileri diyoruz. 59
Şekil 2.12.	Donanım taraması yapılanaya kadar bekliyoruz. 59
Şekil 2.13.	Donanım algılandı ve yükleniyor, yükleme bitene kadar bekliyoruz. 60
Şekil 2.14.	Son diyoruz ve programımız kullanıma hazır. 60
Şekil 2.15.	Server (sunucu) programı 2 kere tıklanarak ekranda kalibrasyon ayarları değişmiştir yazına tamam diyoruz. 61
Şekil 2.16.	Server programını çalıştırdığımızda sağ alt köşeye şekildeki gibi bir ikon atmaktadır. Eğer ikon rengi beyaz ise tahta bilgisayara bağlı değil anlamına gelir, bunun için USB kablomuzu kontrol edip tekrar bağlarsak Server otomatik tanıyacaktır. 61
Şekil 2.17.	Artık program mavi ve aktif. Tahtamız şu anda kullanılabilir durumdadır. 62
Şekil 2.18.	Sağ alt köşedeki server ikonuna mousenin (farenin) sağ kličini tıklayarak kalibrasyon menüsünü tıklıyoruz. 63
Şekil 2.19.	Kalibrasyon ekranı karşımıza çıkıyor ve işaretli noktaların ortasını tıklayarak kalibrasyona devam ediyoruz. 63
Şekil 2.20.	İşaretin orta noktasına tıklayarak devam ediyoruz. 64
Şekil 2.21.	İşaretli noktanın ortasından tıklayarak devam ediyoruz. 64
Şekil 2.22.	Son noktanın da ortasından işaretleyerek kalibrasyon işlemin tamamlıyoruz. 65

Şekil 2.23.	Tekno tahta program ikonuna 2 kere tıklayarak programı çalıştırıyoruz.	66
Şekil 2.24.	Program çalıştığı anda masaüstünün resmini çekerek arkaplan oluşturuyor ve şekildeki gibi ürün paletlerini görüyorsunuz.	66
Şekil 2.25.	Yeni sayfa ikonunu tıklayarak yeni bir sayfa oluşturuyoruz.	68
Şekil 2.26.	Yeni sayfa ikonunu tıkladığımızda açılan sayfa menüsünden istediğimiz renk yeni sayfa açabiliriz.	68
Şekil 2.27.	Eğer arkaplanda farklı bir sayfa açmak istersek menüden arkaplan sayfası seçeneğini seçerek açılan menüden isteğe göre resmimizi seçip aç diyoruz.	69
Şekil 2.28.	Ve örnek olarak açtığımız 1. sınıf arkaplan çizgili el yazı sayfası şekilde görüldüğü gibi ekrana geliyor.	69
Şekil 2.29.	Sayfa seçim işlemini tamamladıktan sonra kalem ikonuna tıklayarak kalemimizi seçiyoruz.	70
Şekil 2.30.	Kalem çeşitlerini açılan menüden şekilde görüldüğü üzere istediğimiz kalemi seçerek yazıyoruz.	70
Şekil 2.31.	Kalem rengini ve arkaplan rengini şekildeki ikona tıklayarak değiştirebiliriz.	71
Şekil 2.32.	Kalem çizgi kalınlığını şekilde görünen genişlik ikonuna tıklayarak değiştirebiliriz.	71
Şekil 2.33.	Kalem çizgi stilini şekilde görünen çizgi stili ikonuna tıklayarak değiştirebiliriz.	72
Şekil 2.34.	Saydamlık ikonundan sayfa saydamlığını ayarlayıp masaüstünde açık olan sayfa üzerine yazabiliriz.	72
Şekil 2.35.	Geometrik şekiller ikonundan çizgi, elips, daire, kare, dikdörtgen, çokgen ve üçgen çizimi yapabiliriz.	73
Şekil 2.36.	Text ekle ikonunu tıklayarak metin kutusu açıp klavyeden ya da el yazı tanıma programları sayesinde text metin ekleyebiliriz.	73
Şekil 2.37.	Obje ekle ikonu ile bilgisayarımızda bulunan resim ya da flash dosyalarını programa alabiliriz.	74
Şekil 2.38.	Obje ekle menüsünde şekildeki gibi programımızın içinden figürleri ekleyebiliriz.	74
Şekil 2.39.	Obje ekle menüsünden şekildeki gibi bilgisayarımızda bulunan flash çalışmalarını ekleyebiliriz.	75
Şekil 2.40.	Obje ekle menüsünden eklediğimiz şekiller bilgisayarımızın ekranında şekildeki gibi örnekleyebiliriz.	75
Şekil 2.41.	Kaynaklar ikonuna tıklayarak alt menüde programı başlattığımız andan itibaren açılan sayfaları index şeklinde şekildeki gibi görebiliriz. İsteddiğimiz sayfanın üstüne tıklayarak o sayfayı yeniden açabiliriz.	76

Şekil 2.42.	Kaynaklar ikonundan lokal kaynakları seçerek altta açılan kaynaklar menüsünü şekildeki gibi tıklayarak istediğimiz dosyaları listeleyebiliriz.	76
Şekil 2.43.	Lokal kaynaklardan örnek olarak biyoloji dersini seçelim ve işlevini görelim.	77
Şekil 2.44.	Tıkladığımız biyoloji klasöründeki resimleri şekildeki gibi sayfamızın üzerine çekerek konuları işleyebiliriz.	77
Şekil 2.45.	Araçlar ikonuna tıklayarak açılan yan menüden istediğimiz araçları kullanıp çalışmalarımızı renklendirebiliriz.	78
Şekil 2.46.	Araçlar menüsünden spot özelliğini kullanarak dikkati bir noktaya toplayabiliriz.	78
Şekil 2.47.	Şekilde bir soru ve çözümü var, mesela burada çözümü perdeleyerek kapatabiliriz.	79
Şekil 2.48.	Perde aracılığı ile soru çözüm kısmını kapattık ve sadece soruyu görüyoruz, bu sayede soruyu sorup öğrencilerin fikrini aldıktan sonra cevap kısmını açabiliriz.	79
Şekil 2.49.	Ekran yakalama özelliği (print screen); burada ekran resmini almak istediğimiz alanı nasıl belirleyeceğimizi ve programı nasıl kullanabileceğimizi görebiliriz.	80
Şekil 2.50.	Şekilde görüldüğü gibi ekran yakalamak istediğim masaüstünden alanı seçtim ve programın içine yapıştırdım. Sadece tut çek mantığı ile gerçekleştirdim.	80
Şekil 2.51.	Büyüteç özelliği sayesinde çalışma sayfamıza aldığımız bir metnin ya da resmin istediğimiz alanını büyüterek görebiliriz.	81
Şekil 2.52.	Fill yani içini doldur seçeneği sayesinde çizdiğimiz dairelerin, karelerin vs. şekillerin içini doldurabiliriz.	81
Şekil 2.53.	Cetvel seçeneği ile dijital ortamdan istediğimiz cm uzunluğunda çizimler yapabiliriz.	82
Şekil 2.54.	Açıölçer sayesinde dijital ortamda istediğimiz bir açıyı rahatlıkla ölçerek görebiliriz.	82
Şekil 2.55.	Pergel ile ölçülü daire çizimleri yapabiliriz.	83
Şekil 2.56.	Bir powerpoint çalışmasının üzerinde direkt işlem yapabilir, şekilleri işaretleyebilir, şekil üzerine yazılar yazabilirsiniz.	83
Şekil 2.57.	Görüntü kaydetme butonu ile ekranımızda yaptığımız bütün işlemleri görüntülü ve sesli olarak kaydedebiliriz ve arşivleyebiliriz.	84
Şekil 2.58.	Araçlar paletinde en son olarak bilgisayarda bulunan video kamera ya da doküman kamerasına erişim sağlayabileceğimiz kamera butonu bulunuyor.	84
Şekil 2.59.	Yaptığımız çalışmaları kaydetmek için şekildeki dosya ikonuna tıklayarak kaydedebiliriz.	85

Şekil 2.60.	Yaptığımız işlemleri farklı kaydetmek için dosya ikonundan farklı kaydet seçeneği ile powerpoint (ppt), acrobat reader (pdf), internet şablonu (html) ve diğer resim formatlarında kaydedebiliriz.	85
Şekil 2.61.	Son olarak programdan çıkmak için dosya ikonundan çıkış seçeneğini seçerek çıkış yapabiliriz.	86
Şekil 2.62.	Okullarımızda kullanılması planlanan akıllı tahtalar.	92
Şekil 4.1.	Ön test puan grafiği.	117
Şekil 4.2.	Son test puan grafiği.	118
Şekil 4.3.	Ön tutum puan grafiği.	118
Şekil 4.4.	Son tutum puan grafiği.	119
Şekil 5.1.	Deney ve kontrol grubu uygulama öncesi ve sonrası başarı grafiği.	130
Şekil 5.2.	Deney ve kontrol grubu uygulama öncesi ve sonrası tutum grafiği.	131

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>sayfa</b>
Çizelge 2.1. Öğretim teknolojilerinin özellikleri.	50
Çizelge 3.1. Ön test-son-test kontrol gruplu araştırma deseni	101
Çizelge 3.2. Evrenle ilgili bilgiler	101
Çizelge 3.3. Kontrol ve deney grubuyla ilgili öğretmen ve öğrenci bilgileri	102
Çizelge 3.4. Çalışmanın değişkenleri	103
Çizelge 3.5. Soruların alındığı sınav türleri ve yılları	105
Çizelge 3.6. Fizik başarı testi belirtke tablosu	107
Çizelge 3.7. Görüşmeye katılan öğretmenlerin branşı ve cinsiyeti	109
Çizelge 3.8. Kazanımlar	111
Çizelge 4.1. Fizik başarı testi ve fizik tutum ölçeği madde analizine dair bazı istatistikler	119
Çizelge 4.2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test akademik başarı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	120
Çizelge 4.3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test akademik başarı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	121
Çizelge 4.4. Deney grubu öğrencilerinin ön-son test akademik başarı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	122
Çizelge 4.5. Kontrol grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	123
Çizelge 4.6. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test fark puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	124
Çizelge 4.7. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön tutum puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	125
Çizelge 4.8. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son tutum puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	126
Çizelge 4.9. Deney grubu öğrencilerinin ön-son tutum puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	126
Çizelge 4.10. Kontrol grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	127
Çizelge 4.11. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test fark puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	128

## EKLER DİZİNİ

		<b>sayfa</b>
Ek 1.	Fizik başarı testi	154
Ek 2.	Fizik dersine yönelik tutum ölçeği	158
Ek 3.	Ortaöğretim düzeyinde akıllı tahta kullanımına yönelik öğretmen görüşlerini belirleme anketi	159
Ek 4.	Akıllı tahta kullanımına yönelik öğrenci tutum ve düşünce anketi	165
Ek 5.	Başarı testi geri bildirim formu	168
Ek 6.	10. Sınıf fizik dersi elektrik ünitesi örnek ders notları	169
Ek 7.	Yıllık plan	207



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

%	Yüzde
N	Toplam
p	Anlamlılık düzeyi
S	Standart sapma
Sd	Serbestlik derecesi
t	t-Testi değeri
X	Aritmetik ortalama

### Kısaltmalar

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ABD	Anabilim Dalı
ark.	Arkadaşları
BECTA	British Educational Communications and Technology Agency (İngiliz Eğitimsel İletişim ve Teknoloji Ajansı)
BİT	Bilgi ve İletişim Teknolojilerini
Bkz.	Bakınız
BT	Bilişim Teknolojileri
EARGED	Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı
FATİH	Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
FBT	Fizik Başarı Testi
ISTE	International Society for Technology in Education (Uluslararası Eğitim Teknolojileri Birliği)
KKTC	Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MHz.	Mega Hertz
NCTE	National Center For Technology in Education
OFMAE	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi

ÖSS	Öğrenci Seçme Sınavı
ÖSYM	Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi
ÖYS	Öğrenci Yerleştirme Sınavı
SBS	Seviye Belirleme Sınavı
SPSS	Statistical Package for Social Science
TDK	Türk Dil Kurumu
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
ÜSS	Üniversite Seçme Sınavı
vb.	ve benzeri

## 1. GİRİŞ

Öğrenme ve öğretme insanın doğasında var olan ve karşılanması zorunlu bir ihtiyaçtır. Toplumların tarihlerinde birçok değişiklikler olmuş, ancak insanın doğasındaki öğrenme arzusu hiçbir güç ve güçler tarafından engellenememiştir. Çünkü insan yapısı gereği tamamen öğrenme dürtüsüyle kurgulanmış bir varlıktır. Buna paralel olarak günümüzde teknoloji, hayatın her alanını ilgilendiren ve etkileyen hızlı bir gelişme göstermektedir. Bu gelişmeler özellikle eğitim alanında da etkilerini belirgin bir şekilde hissettirmektedir. Bu hızlı değişim ve gelişimin, önümüzdeki on yılda çok daha hızlı olacağı ön görülmektedir (Sözcü, 2012). Öyle ki, çok uzun çabalar sonucu öğrenilen bilgiler çok kısa zamanda değerini yitirmekte ve yerini daha doğru, faydalı ve kullanışlı bilgiye terk etmektedir. XX. ve XXI. yy. da özellikle teknolojinin çok hızlı ilerlemesi tüm alanları etkilemiştir. Bu hızlı değişime ayak uydurabilenler ancak devamlılığını sürdürebilir durumdadır. Bu gerek fert, gerek kurum, gerek toplum ve gerekse ülke için de geçerlidir. Bu hızlı değişim süreci içerisinde yetişen insanlar hayata dair aynı anda birkaç işi yönetmek ve yönlendirmek zorunluluğu ile karşı karşıya kalmaktadırlar.

Bilgi ve teknoloji çağının insanları bilginin çok hızlı üretilmesi, yayılması ve kullanılması nedeniyle buldukları yerlerde hayat boyu birkaç iş değiştirme, yeni işe ve yeni çevreye uyum sağlama ihtiyaçları göz önünde bulundurularak eğitilmelidirler. Günümüzde geldiğimiz noktada diyoruz ki aslında, başarısız öğrenci yoktur, iyi eğitim almamış/alamamış, motive edilememiş ya da iyi yönlendirilememiş öğrenci vardır. Her insanın anlama ve kavrama kabiliyeti farklı, ilgi alanları farklıdır. Dolayısıyla öğrencileri daha iyi motive edebilme ve öğrenmeyi eğlenceli bir hale getirebilme çok önemlidir.

Günümüzde teknoloji baş döndürücü bir hızla gelişmektedir. Bu değişim her alanı olduğu gibi eğitim alanını da etkilemektedir. Bilim ve teknolojinin hızla geliştiği günümüzde bilginin aktarılmasında geleneksel öğretim yöntemleri yetersiz kalmaktadır.

Bütün dünyada iletişim teknolojilerinin ilerlemesine paralel olarak, eğitim bilimlerinde de yeni arayışlar içine girilmiştir ve bu bağlamda, okullarda uygulanmakta olan öğretim programlarında değişiklikler yapılmaktadır. Ülkemizde de bilgi teknolojilerinin yaklaşık 9–10 yıldır eğitimde kullanılmakta olup, bu sürede 8 derslik ve üzeri tüm okullarda 29 bin 428 bilişim teknolojisi sınıfı kurulmuş ve tüm okullara 896 bin 521 bilgisayar gönderilmiştir. ADSL kurulumu olan okul oranının ortaöğretimde yüzde 100'e, ilköğretimde ise yüzde 98'e çıkarılmış, bunun öğrencilerin merak etme, geniş bir ufuk kazanma, öğrenme gibi birçok özelliklerin üzerinde etkili olduğunu belirtilmiştir (Eğitek, Ocak-Şubat 2012, s. 4).

Ülkemizde de gelişen teknolojinin sınıflarda etkin kullanımıyla öğrenci başarısını artırmak amaçlı çeşitli projeler hayata geçirilmektedir. Bunlardan sonuncusu, Kasım 2010'da kamuoyuna duyurulan ve Milli Eğitim Bakanlığı ile Ulaştırma Bakanlığı'nın işbirliği içinde yürüttüğü, **Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi** isimli ve kısaca FATİH olarak bilinen projedir. Türk Eğitim Sistemi için reform niteliğinde değişimler içerdiği iddia edilen ve üç yıl içinde tamamlanması planlanan FATİH projesiyle tüm sınıflara internete bağlı bilgisayar, akıllı tahta ve projeksiyon cihazının konulması planlanmaktadır.

Bu süreçte temel amaç; ezbere dayalı bilgi ile yüklenmiş bireyler yerine, özgür, yaratıcı ve bilimsel düşünen, olayları sorgulayan, sorunların farkına vararak çözüm üretebilen, karar verme yetisine sahip, bilgi üreten ve öz güveni yüksek bireylerin yetiştirilmesidir (Yavuz, S., ve Coşkun, A. S., 2008).

## **1.1. FATİH Projesi ve Akıllı Tahtalar**

Amacı, ülkemizin her yerindeki öğrencilerin sosyo-ekonomik durumu ve şartları ne olursa olsun bilişim teknolojilerinden yararlanabilmelerini sağlamak ve onlara eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sunmak olan FATİH Projesi; okullardaki teknolojiyi

iyileştirmek amacıyla bilişim teknolojisi araçlarının öğrenme-öğretme sürecinde daha fazla duyu organına hitap edilecek şekilde derslerde etkin kullanımı için; okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim düzeyindeki tüm okulların dersliklerine dizüstü bilgisayar, projeksiyon cihazı, akıllı tahta ve internet altyapısının sağlanması, bireylerin yaşam boyu öğrenim yaklaşımı ve e-öğrenme yoluyla kendilerini geliştirmeleri için uygun yapıların oluşumu ve e-içeriğin geliştirilmesidir (<http://egitek.meb.gov.tr>).

17 ilimizde, 52 okulumuzda başlayan FATİH projesiyle, 2012 Eylül ayına kadar 3 bin 657 orta öğretim kurumunda, yani Türkiye genelindeki liselerin yarısında bu projenin kurulmasının tamamlanmış olacağı ve 3 yıl içinde de ülkemiz genelindeki yaklaşık 42 bin okulda, 570 bin sınıfta hayata geçeceği belirtilmiştir. 570 bin sınıfla birlikte, kütüphanelerde, laboratuvarlarda, öğretmen odalarında da akıllı tahtaları kuracağı, okullarımıza, sınıflarımıza, öğrencilerimize 620 bin akıllı tahtanın kazandırılacağı belirtilmiştir (Eğitek, Ocak-Şubat 2012, s.4). Bu tahtaların bir sınıfa toplam kurulum maliyeti dört bin lira civarındadır.

### **1.1. Akıllı Tahta Nedir?**

Akıllı tahta, Amerika, İngiltere, Kanada ve Japonya gibi bir kısım ülkelerde uzun zamandır kullanılmakta olup ülkemizde özellikle son birkaç yıldır ismi sıkça gündeme gelen, İngilizce “Smartboard” tabirinden dilimize “Akıllı Tahta” olarak çevrilen, teknoloji ile interaktif bir bilgisayar ekranına dönüşen ve eğitim-öğretimde kullanılmaya başlanan bir ders aracıdır. Akıllı tahtalar, eğitim teknolojisi dünyasında son yıllarda büyük gelişme gösteren yeni bir kavram olup, uzaktan eğitim ya da uzaktan bilgiye ulaşmada etkin çözümlerden biridir. Avrupa’da ve Amerika’da yaygın olarak kullanılan akıllı tahtaların kurulumu ve kullanımı kolay, projektörle kullanımda daha da aktif rol oynayan öğretmen ve öğrencinin zamanını en iyi şekilde değerlendirmesine olanak sağlayan, bilgi akışını hızlandıran eğitim araçlarıdır. Bazı eğitim kurumlarımız

dünyadaki tüm gelişmeleri olduğu kadar gelişen teknolojiyi de yakından takip etmek, daha hızlı, pratik eğitim sağlamak amacıyla bilgisayar sistemi ile donatılmış akıllı tahtalar ile eğitimlerini sürdürmeye özen göstermektedirler.

Akıllı tahta sistemi; bir bilgisayar, interaktif bir tahta, interaktif bir kalem, bir projeksiyon cihazı (yansıtıcı) ve yazılımlardan oluşmaktadır. Bu sistemde; bilgisayar programları çalışma vazifesini üstlenirken, projeksiyon cihazı bilgisayarın ekran görüntüsünün tahtaya yansıtılması, akıllı tahtanın elektronik kısmı ve kalemi ise tahtadaki bilgisayar ekran görüntüsünün interaktiflik özelliği kazanmasını sağlamaktadır. Akıllı tahtanın elektronik aksamı bazı modellerde üst köşelerden birinde olup kimi modellerde ise tahta yüzeyinin iç kısmında gömülüdür. Bu farklı modeller çalışma prensibi açısından değişik teknolojilere sahiptirler.

Çok kanallı eğitim imkanlarının artması, okulun öğretmenin, hatta kitapların işlevini önemli ölçüde değiştirecektir. Öğretmenin tek bilgi kaynağı olmadığı bu ortamda okulda artık bilgi kazanmanın tek mekanı değildir. Ders kitapları ise ortaya çıkan bu çok sayıdaki bilgi kaynağı ile rekabet edebilmek için neredeyse her gün yeniden yazılmak durumunda olacaktır. Görüldüğü gibi binlerce yıldır okul-öğretmen-öğrenci üçgeni içinde varlığını sürdüren eğitim-öğretim yeni teknolojilerin yaşamımıza katılması ile birlikte çok yönlü, çok kanallı yeni alternatifleri de kullanmak durumundadır (Oktay, 2004, s.21). Ülkemizde okulların şu andaki teknolojik durumlarıyla ilgili verilere bakıldığında, okulların tamamına yakınında bilgisayar sınıflarının mevcut olduğu ve %96'sının internet bağlantısına sahip olduğu, bu okulların 1500'ün de bilgisayar destekli fen laboratuvarlarının, 18 bin 500'ünde yazarlık yazılım programlarının kullanıldığı anlaşılmaktadır. FATİH projesiyle 3 yıl içerisinde, 40 bin okuldaki 500 binden fazla dersliğe 614 bin 364 adet dizüstü bilgisayar ve projeksiyon cihazı ile 38 bin 688 çok amaçlı fotokopi makinesi ve bir o kadar da akıllı tahtanın sağlanacağı belirtilmektedir. Bu proje sayesinde öğrencilerin artık ihtiyaç duydukları bilgiye ulaşmalarının son derece kolaylaşacağı ve hızlanacağı belirtilmektedir (Kobi-Efor, 2010).

### 1.3. Problem Durumu

Günümüz dünyasının en önemli problemlerden biri eğitim sisteminin yenilenmesi ve bu paralelde gelişen dünyanın yaşamına ayak uydurabilecek kabiliyetli, üretici neslin yetişmesidir. İki binli yılların toplumunun ihtiyaçları doğrultusunda insanları yetiştirmek ve geliştirmek, bilgi toplumunun insanını eğitmek oldukça zor ve meşakkatli bir eğitim sürecini gerekli kılmaktadır.

21 yy. bilgi çağında insan niteliklerinden bir kaçını sıralayacak olursak:

- Düşünme, algılama ve problem çözme yeteneği gelişmiş,
- Bilgiye nerede ve nasıl ulaşabileceğini bilen,
- Bilgiyi üretici ve faydalı bir şekilde kullanabilen,
- Bilim ve teknolojiyi gerektiğinde kullanabilen ve zaman içerisindeki gelişimine ayak uydurabilen,
- Farklı diller bilen ve bunu biri biriyle sentezleyebilen,
- Kendini tanımaktan ve açıklamaktan korkmayan,
- Çevresiyle uyumlu diyaloga açık bireyler olmalıdır.

Bu nedenle, eğitim sistemleri toplumun ihtiyacını karşılayabilmek ve çağa uyum sağlayabilmek amacıyla sürekli bir değişim halinde olmalıdır. Toplumun ihtiyaç duyduğu bireyleri yetiştirmekle görevli olan eğitim kurumlarında, teknolojiden yararlanma oranı artmalı ve eğitim faaliyetlerinin her aşamasında kullanılmalıdır. Eğitim kurumlarının bireyleri yeni teknolojilerden haberdar kılmaları, nasıl kullanıldıklarını öğretmeleri ve kendi faaliyetlerinde kullanmaları için teşvik etmeleri zorunluluk halindedir.

Günümüz eğitim anlayışında, bireylere bilgi, beceri ve tutum kazandırmada öğretim programları, öğrenme-öğretme ortamları ve öğretme metotları gibi öğrenme öğretme sürecinin değişik boyutlarını inceleyerek, eğitimin etkinlik ve verimliliğini yükseltmek oldukça önemlidir. Öğrenme-öğretme süreçlerinin temel öğelerinden biri

olan eğitim ortamını meydana getiren önemli unsurlardan biri eğitim araç gereçleridir. Öğrenme-öğretme etkinlikleri sırasında öğrencinin öğrenmesi ve öğretmenin etkili bir öğretim sağlayabilmesi için, bilgilerin kavratılmasında, olayların açıklanmasında, varlıkların tanıtılmasında, üzerinde gözlem ve araştırma yapmada kullanılan her türlü öğretim öğrenme yardımcılara eğitim aracı denmektedir (Tekler, 2002). Eğitim ve öğretim sürecinde bireylere davranış kazandırmada kullanılan araç ve gereçlerin önemli bir yeri vardır. Çünkü araç ve gereç kullanmak daha fazla duyu organına mesaj göndermeyi sağladığı için öğrenmenin kalitesini artırır. Söz konusu araç ve gereçlerin ders ortamında kullanılması, konuların daha etkili kullanılmasını, dikkatin canlı tutulmasını, öğrenmenin daha kalıcı olmasını, güvenli gözlem yapmayı, sürecin ekonomik kullanımını ve içeriğin tutarlı biçimde sunulmasını sağlar (Taşpınar, 2004). Öğretimde amaç, eğitimin hedeflerine en üst düzey ve verimlilikte ulaşmak ve öğretimin etkili olabilmesi için sınıfta çoklu ortamın (mülimedya) oluşturulması, hem öğretmen öğrenci etkileşimi, hem de iletişim açısından önemli görülmektedir. Eğitim-öğretim faaliyetlerinde kullanılan araç ve gereçler, öğrencilerin derse olan ilgisini artırmakta, öğrenmelerini kolaylaştırmakta ve motivasyonlarını artırmaktadır. Teknolojideki hızlı gelişme sayesinde, eğitim-öğretim süreçlerinde kullanılabilecek araç ve gereçlere her gün yenileri eklenmektedir. Bu araç-gereçlerin eğitim-öğretim süreçlerinde kullanımı eğitim-öğretimi daha ilgi çekici ve verimli bir hale getirmektedir (Kıyıcı ve Yumuşak 2005). Bu nedenle öğretim hizmetlerinde, hem göze hem de kulağa hitap eden teknolojik araçların kullanılması oldukça önemlidir.

Eğitimde hem araç hem de metot olarak kullanılan bilgisayarlar ve öğretim materyalleri, öğrencilerin dikkatini dersin konusu üzerinde yoğunlaştırabilmesinde, dersti anlamasında, sentez yapabilmesinde ve derse karşı olumlu düşünceler geliştirebilmesinde etkilidir. Öğretim materyalleri, öğrencinin soyut bulduğu konuları daha somut hale getirerek öğrencilerin dersti daha kalıcı ve anlaşılır hale getirmektedir (Çepni ve ark., 2004a, Demirel, 2004). Bunun için özellikle Fizik gibi içeriğinde soyut kavramların bulunduğu derslerin öğretilmesinde, öğrencilerin dersti daha iyi anlamalarında ve derse karşı olumlu tutum geliştirmelerinde görsel eğitim materyallerinin kullanılması çok önemlidir.

Araç gereç kullanımı öğretimde:

- Çoklu öğrenme ortamı sağlamakta,



- Öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarının karşılanmasına yardımcı olmakta,
- Dikkat çekmekte,
- Hatırlamayı kolaylaştırmakta,
- Soyut şeyleri somutlaştırmakta,
- Zamandan tasarruf sağlamakta,
- Güvenli gözlem yapma olanağı sağlamakta,
- Farklı zamanlarda birbiriyle tutarlı içeriğin sunulmasını sağlamakta
- Tekrar kullanılabilmekte
- İçeriği basitleştirerek anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır (Tanyeri, 2008, s.443).

Son yıllarda eğitim ortamlarına giren yeni bir araç vardır. Ülkemizde adı akıllı tahta olarak bilinen literatürde adı interactive whiteboard, smartboard veya electronic board olarak da geçen bu teknoloji, bilgisayar ve projeksiyon bağlantısı ile çalışan dokunmaya duyarlı bir ekrandır (Shenton ve Pagett, 2007). Yurt dışında bu teknolojinin kullanımı konusunda çalışmalar yürütülmektedir (Kennewell ve Beauchamp, 2007; Lewin ve ark., 2008; Smith ve ark., 2005; Wall ve ark., 2005; Wood ve Ashfield 2008). Akıllı tahta son yıllarda ülkemizde de ilgi gören bir araç haline gelmesine rağmen bu teknolojinin ülkemizde fizik eğitiminde kullanımı ve etkileri konusunda nasıl sonuçlar verdiğine dair bir bulgu yoktur. Bu nedenle bu konuda yapılacak çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Son yapılan çalışmalar, interaktif özelliklerinden dolayı akıllı tahtaların konsantrasyonu ve dikkati artırdıkları ve böylece öğrencilerin başarılarını, motivasyonunu ve öğrenmelerini önemli oranda geliştirdiklerini göstermiştir (Slay ve ark., 2008; Marzano, 2009; Lai, 2010; Baran, 2010). Diğer ülkelerle kıyaslandığında ülkemizde öğretmenlerin son zamanlarda akıllı tahtayı kullanmaya başladıkları görülmektedir (Baran, 2010). Her ne kadar akademik alanda yapılan çalışmalar az olsa da akıllı tahtaların, öğretme ve öğrenmeyi desteklediğine işaret eden araştırmalar mevcuttur (Smith ve ark.,2005; Kennewell ve Beauchamp, 2007). Eğitim teknolojilerinin fen ve teknoloji derslerinde kullanılmasıyla birlikte öğrencilerin fen bilimlerine karşı olumlu tutum sergilemeye başladıkları tespit edilmiştir (Pektaş ve ark., 2009). Bu çalışmada da, fizik eğitiminde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin fizik başarılarına ve fiziğe karşı tutumları hakkında bir görüş oluşturulmak istenmiştir.

Araştırmanın problem cümlesi “Akıllı tahta kullanımının ortaöğretim öğrencilerinin fizik başarısına ve fizik dersine karşı tutumlarına etkisi var mıdır?” şeklinde oluşturulmuştur.

Bu problemin çözümü için alt problemlerde belirlenmiş soruların cevaplarından yararlanılacaktır.

#### **1.4. Alt Problemler**

1. Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin ön testten elde ettikleri akademik başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?
2. Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin son testten elde ettikleri akademik başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?
3. Deney grubundaki öğrencilerin ön testten elde ettikleri akademik başarı puanları ile son testten elde ettikleri akademik başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?
4. Kontrol grubundaki öğrencilerin ön testten elde ettikleri akademik başarı puanları ile son testten elde ettikleri akademik başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?
5. Deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son testten elde ettikleri akademik başarı puanları arasındaki fark ile kontrol grubundaki öğrencilerin ön test ve son testten elde ettikleri akademik başarı puanları arasındaki fark arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?
6. Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin fiziğe karşı ön tutum puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?
7. Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin fiziğe karşı son

tutum puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?

8. Deneş grubundaki öğrencilerin fiziğe karşı ön tutum puanları ile son tutum puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?
9. Kontrol grubundaki öğrencilerin fiziğe karşı ön tutum puanları ile son tutum puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?
10. Deneş grubundaki öğrencilerin fiziğe karşı ön tutum puanları ve son tutum puanları arasındaki fark ile kontrol grubundaki öğrencilerin fiziğe karşı ön tutum puanları ve son tutum puanları arasındaki fark arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?

### **1.5. Araştırmanın Amacı**

İçinde bulunduğumuz çağ “bilgi” çağı olarak adlandırılmaktadır. Teknolojik gelişmeleri takip etmekte zorlandığımız bir dönemi yaşıyoruz (Sarı ve Erdem, 2005). İletişimde, bilgi alışverişinde ve teknolojiye, küresel boyutta çok hızlı bir değişimin olduğu bir çağda yaşıyoruz. İleri ülkeler, geri kalmamak için eğitim ve öğretim sistemlerini yeniden geliştirme gayreti içerisindeyler. Bu nedenle sürekli geliştirilen eğitim programlarında, yeni öğretme ortamlarının oluşturulması, dersin etkili öğrenimi için materyallerin ve yöntemlerin seçimi ile beraber öğrencilerin ilgi, tutum ve ihtiyaçlarının belirlemesi de büyük önem taşır.

Çağımızda bilim ve teknolojiye hızlı gelişmeler ekonomik sistemi olduğu kadar eğitimsel ve sosyal sistemleri de etkilemektedir. Günümüzde bilgi, gelişmiş toplumlarda ekonomik gelişmelerin anahtarı haline gelmiştir. Teknoloji ise eğitim sürecinin geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Bilgi teknolojisinin hızla gelişmesi, bilgi toplumlarının ortaya çıkmasına neden olmuş, toplumların yeni teknolojik gelişmeleri izlemeleri ve kendilerine uyarlamaları zorunlu hale gelmiştir. Bilginin ve öğrenci sayısının hızla artması bir takım sorunları da beraberinde getirmiş, eğitim sürecinin

gelişmesinde önemli rol oynayan yeni teknolojilerin eğitim kurumlarına girmesi kaçınılmaz olmuştur (Uşun, s. 43).

Teknolojinin hızla ilerlediği günümüzde eğitimin bu gelişmelerden etkilenmemesi düşünülemez. Kaliteli eğitim sistemlerinin ölçütlerinden biri de bilim ve teknoloji üretme düzeyi, yaratıcı ve üretken bireyler yetiştirmesidir (Çelen ve ark., 2011). Eğitim sistemleri de teknolojik gelişmeler doğrultusunda yeni programlar, yeni materyaller hazırlama gereği duymaktadırlar (Adıgüzel, 2010; Yeşilyurt, 2007; Karasar, 2004). Bilim ve teknolojinin ilerlemesiyle eğitim programlarının ve öğretim materyallerinin her yıl yenilenmesi ya da güncellenmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Yeşilyurt, 2007). Eğitim teknolojilerinde yaşanan bu tür gelişmelerin sonucu olarak nitelik ve nicelik açısından daha gelişmiş öğretim araçlarının kullanımı dersin işlenişi ve eğitimin genel ve özel hedeflerine ulaşılması açısından birçok fayda sağlamaktadır (Kazu ve Yeşilyurt, 2008).

Ülkemizde bu gelişmelerden etkilenmekte ve Milli Eğitimi Geliştirme Projesi içinde modern materyal ve yöntemlerin etkili bir şekilde kullanılması öngörülmektedir. Çağdaş bir eğitim sistemi, okulları modern araç ve gereçlerle donatmayı ve gelişmiş teknolojik araç ve gereçlerin öğretimde kullanımını gerektirir (Halis, 2002). Eğitim kurumlarında bilgiyi ezberleyen değil; bilgiyi üretebilen, bilgiye ulaşabilen, gerektiği yerde gereken bilgiyi kullanan bireyler yetiştirmek hedeflenmektedir. Ayrıca bireylerin yeni teknolojileri bilmesi ve kullanabilir olması da beklenen niteliklerdendir (Tataroğlu, 2009). Fen ve matematik bilimleri, teknolojik gelişmelerin temelinde yer aldığı ve özellikle fizik alanında yapılan bilimsel çalışmalar, teknolojinin gelişmesinde önemli bir rol oynadığı göz önünde bulundurulursa fizik eğitimde de farklı yaklaşımların uygulanmasına ihtiyaç olduğu ortaya çıkacaktır. Eğitim öğretim sürecinde kullanılan her bir yöntem-teknik, araç-gereç, materyal istenilen özellikte bireyin yetiştirilmesinde etkili olacağı gibi Fizik eğitiminde de farklı teknolojilerin kullanımı bu sürece katkı sağlayacaktır.

Kasım 2010'da öğrenci başarısını artırmak, teknolojinin sınıflarda etkin kullanımını sağlamak amacıyla Milli Eğitim Bakanlığı ile Ulaştırma Bakanlığı'nın işbirliği içinde yürüttüğü Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi

(FATİH) olarak bilinen bir proje duyurulmuştur. Üç yıl içinde tamamlanması planlanan proje kapsamında sınıflara internete bağlı bilgisayar, akıllı tahta ve projeksiyon cihazının konulacağı belirtilmektedir (Adıgüzel ve ark., 2011).

İnteraktif tahta veya elektronik tahta olarak isimlendirilen akıllı tahta son yıllarda eğitimcilerin oldukça dikkatini çekmeyi başarmıştır. Birçok ülkenin (İngiltere, Amerika, Avustralya) bütçelerinde akıllı tahtaya büyük oranlarda yatırım yaptıkları belirlenmiştir. Akıllı tahta uygulamasına ilk geçen ülke İngiltere'dir. İngiltere'de 2008 yılında yapılan bir araştırmada ilköğretimlerin tamamının ve orta dereceli okulların da % 98'inin akıllı tahtayı kullandığı tespit edilmiştir (Lai, 2010; Holmes, 2009; Torff ve Tirotta, 2010). Birçok çeşidi bulunan akıllı tahtalar genellikle görüntü olarak klasik tahtayı andıran, ancak dokunmatik ekran sayesinde kullanıcı ile etkileşimi artırması açısından klasik tahtadan farklılık arz eden bir projeksiyon aleti yardımıyla bilgisayara bağlanarak kullanılan araçlardır (Türel ve Demirli, 2010; Adıgüzel ve ark., 2011). Bilgisayar, ekran, projektör üçlüsü gibi görünmesine karşın etkin kullanıldığı takdirde daha fazla görevinin olduğu görülecektir (Adıgüzel ve ark., 2011). İçeriğinin oldukça kolay ve hızlı bir şekilde güncellenebilir olması özelliğiyle normal kitapların yerini alması ve yarının sınıf teknolojisi olması beklenmektedir (Minor ve ark., 2006). Akıllı tahtalar öğretmenin de doğru kullanımı sonucunda öğrencinin dersle olan etkileşimini artıracaktır. Öğretmenler geliştirebilecekleri farklı yöntemlerle ölçme değerlendirme aşamasında aktif olarak akıllı tahtayı kullanabilirler (Adıgüzel ve ark., 2011).

1990'lı yıllardan itibaren, ülkemizde akıllı tahta olarak bilinen etkileşimli yazı tahtası eğitim ortamlarına girmeye başlamıştır. Başta İngiltere olmak üzere dünyada birçok ülkede bu tahtanın kullanımı konusunda yapılan çalışmalara ulaşmak mümkündür (Lewin ve ark., 2008; Wood ve Ashfield, 2008). Etkileşimli tahta kullanımının öğrenme ortamı üzerinde olumlu etki yarattığı, öğrencinin derse ilgisinin ve etkin katılımının sağlanmasına olumlu yönde etkisi olduğu konusunda pek çok araştırma sonucuna literatürde rastlanmaktadır. Çeşitli araştırmalarda öğrenme-öğretme sürecinde daha çok etkileşimli tahtaların görsel sunum özelliği ön plana çıkmıştır. Sosyal içerikli derslerde, özellikle etkileşimli tahta uygulamalarının öğrenci başarısını ve etkin katılımı artırdığı görülmektedir (Eğitek, Temmuz-Ağustos, 2012, s. 57). Ülkemizde de son birkaç yıldır eğitim kurumlarında interaktif akıllı tahtalar kullanılmaktadır. Fakat akıllı tahtaların

ülkemizde verilmekte olan fizik derslerinde öğrenci başarılarına ve fiziğe karşı tutumlarına olan etkileri henüz incelenmemiştir.

Bu çalışmanın amacı, ülkemizde yeni kullanılmaya başlanan, görseller üzerinde bilgisayar programlarınca tanınan esneklik ölçüsünde öğretmenlere farklı bölümlerde değişiklikler ve düzenlemeler yapma olanağı tanıyan, normal şartlar altında bulmakta güçlük çekebileceğimiz kadar alternatif imkânlar sunan akıllı tahtaların fizik derslerinde kullanımının öğrenci başarısına etkisini ve karatahta kullanımının öğrenci başarısına etkisi ile karşılaştırmalı olarak incelemektir.

Araştırma sonunda öğrenciler ve öğretmenlerde akıllı tahta kullanımına ilişkin daha kapsamlı bir görüş oluşacağı, elde edilecek sonuçlar ile fizik öğretiminde akıllı tahta kullanımının etkilerinin görüleceği düşünülmüştür. Maliyeti yüksek olan bu teknolojik araçtan eğitimde nasıl daha verimli ve etkili yararlanılacağına bilinmesinin eğitime yapılan yatırımları daha anlamlı hale getireceği açıktır. Tüm bu gelişmelerin sağlanması Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)'nin bu yöndeki çalışmalarını destekler niteliktedir. Devlet Planlama Teşkilatı tarafından hazırlanan (2006–2010) bilgi toplumu stratejisi'nde bilişim teknolojilerinin eğitim sistemimizde kullanımıyla ilgili olarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin eğitim sürecinin temel araçlarından biri olacağı ve öğrencilerin, öğretmenlerin bu teknolojileri etkin kullanımı sağlanacağı hedefi yer almaktadır. Bu kapsamda, Bakanlığımızdan örgün ve yaygın eğitim verilen kurumlarda bilgi ve iletişim teknolojisi altyapısını tamamlanması, öğrencilere bu mekanlarda bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma yetkinliğinin kazandırılması, bilgi ve iletişim teknolojileri destekli öğretim programlarının geliştirilmesi istenmektedir (MEB Fatih Projesi, 2010).

Bu temel amaç çerçevesinde ulaşmak istenilen diğer amaçlar şu şekildedir;

- Öğretmenlerin akıllı tahta kullanarak ders işlerken problemlerle karşılaşarak karşılaşmadıklarının belirlemek, eğer karşılaşıyorlarsa bu problemlerin neler olduğunu tespit etmek,
- Akıllı tahtaların öğretimde kullanılan özelliklerini belirterek daha etkin bir şekilde bu özelliklerden yararlanılabileceğini ortaya koymak,

- Akıllı tahtanın ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerle kullanılmasında eksiklikler var ise bunları gündeme getirmek, yok ise daha etkili olabilmesi için neler yapılabileceğini ortaya çıkarmak,
- Akıllı tahta kullanımının öğretiminizi etkileyen olumlu ve olumsuz yönlerini saptanmak,
- Bireyleri daha üst düzeydeki öğrenmelere hazırlayan ortaöğretim okullarında çalışan öğretmenlerin daha etkili öğretim gerçekleştirmesine katkı sağlamak.

## 1.6. Araştırmanın Önemi

Geleneksel eğitim-öğretim yöntemlerinde karşılaşılan problemler kaliteli öğretim yapılmasını zorlaştırmakta, bilgi toplumuna geçişte yeterince donatılmış bireylerin yetişmelerine imkân vermemektedir. Alkan'a (1998) göre eğitim sistemimizin içinde bulunduğu durum şu şekilde sıralanabilir:

1. Büyük ölçüde karşılanamamakta olan eğitim talepleri (sayı ve kalite yönünden),
2. Kalabalık öğrencili sınıflar, yetersiz öğretmenli okullar,
3. Bireysel ilgi ve yardımdan yoksun öğrenciler,
4. Çeşitli teknolojik olanaklara ve yeni öğretim ortamlarına rağmen geleneksel öğretme-öğrenme süreçlerini yaygın olarak kullanmak,
5. Öğretme-öğrenme yöntem ve tekniklerini düzeltme yönünde karşılaşılan ciddi gereksinimler,
6. Özel eğitim sorunu olan milyonlarca gence gerekli olanakları sağlayamamak,
7. Yetersiz eğitim-öğretim tesisleri, araç ve gereçleri ile verimsiz, kalitesiz bir uygulama içinde bulunmak.

Bunlar eğitim-öğretim ortamlarında karşılaşılan problemlerden yalnızca birkaçıdır. Türk Milli Eğitim'in amaçlarında da belirtilen nitelikli birey yetiştirmek ve çağa ayak uydurmak için teknolojideki gelişmeleri eğitimle bütünleştirmemiz gerekir. Eğitim sürecinin ve niteliğinin gelişmesinde önemli rol oynayan yeni teknolojilerin eğitim kurumlarına girmesi zorunlu hale gelmiştir (Gürol, 1990). Çünkü öğretim ortamlarında karşılaşılan bu problemlerin etkilerini minimuma indirmekte yeni öğretim teknolojilerinden yararlanılabilmektedir (Beeland, 2002).

Öğretmen, ders kitabı ve tahta bütün branşların yıllardır en temel bileşenlerini oluşturmuştur. Bilim ve teknolojideki gelişmelerin baş döndürücü bir şekilde ilerlediği günümüzde teknoloji, hayatın her alanında olduğu gibi eğitim alanında da varlığını hissettirmeye, klasik bakış açılarını ve öğrenme tekniklerini farklılaştırmaya başlamıştır.

Eski dönemlerden beri sıkça kullanılan “tebeşir tozu”, “tahtayı kim silecek?”, “tebeşir kalmamış”, kavramları artık yavaş yavaş tarihe karışmaktadır. Okullarımızda yavaş yavaş “kara tahta” dönemini sona erdiren “akıllı tahta”lar her geçen gün daha da yaygınlaşmaktadır. Bunun bir sebebi, akıllı tahta piyasasında yaşanan rekabet ortamının artması ile bu teknolojilerin fiyatlarının düşmesi, bir diğeri ve asıl önemli sebebi ise eğitim kalitesini artırması ve çok yönlü interaktif bir hal almasına imkan vermesidir (Sözcü, 2012).

Öğretim etkinlikleri çoğunlukla öğrenci, öğretmen ve ders materyallerinin etkileşimi içerisinde gerçekleşir. Buradan bakıldığında öğrencinin öğrenme aktivitesine sınıf içindeki atmosferin doğrudan etkisi olduğu görülmektedir. Bu nedenle dersin hedef ve kazanımlarına giden yolda öğretmen ve onun kullandığı ders materyalleri büyük önem taşır. Bu önem teknolojinin gelişmesi, ders materyallerini geliştirmesi ve zenginleştirmesi ile daha da bir artar.

Öğretim materyallerinin eğitim-öğretime etkinliklerine sağladığı yararları birçok başlık altında incelemek mümkündür. Şimşek'e (1997) göre materyallerin ders içi faydaları aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- Öğrenmeyi kalıcı hale getirir.
- Öğrencilerin ilgisini çeker.



- Öğrenmeyi güçlendirir.
- Anlamın gelişmesi ve anlatım kolaylığı sağlar.
- Öğretimde zaman kazandırır.
- Öğrenmede uyarıcı etki yapar.
- Düşüncenin devamlılığını sağlar.
- Öğretim süreçlerini güçlendirir ve etkin kılar.
- Sözcük gelişimine katkı sağlar.

21. yüzyılın insanını hazırlayacak olan eğitim anlayışı uygun eğitim yöntemleri ve araçlar kullanılarak yapılmalıdır (Özsoy, 2003, s.24). Bu doğrultuda bilgi toplumunda teknolojik gelişmelerin eğitim anlayış ve uygulamalarını da derinden etkilediği ve bunlara yeni bir boyut kazandırdığı günümüzde bu imkânların eğitim sürecinde nasıl değerlendirilebileceği ve günümüzün modern eğitim sisteminde eğitim-öğretim faaliyetleri alanında neler yapılabileceği araştırılmış ve akıllı tahta teknolojisi kullanılmaya karar verilmiştir. Çünkü günümüzde yaşanan en önemli sorun zaman sorunudur. Çocuklarımızın 40 dakika ile sınırlı ders saatlerini en verimli şekilde geçirebilmesi bizim sorumluluğumuzdadır. Müfredatın iyi uygulanabilmesi veya derslerin daha zengin içerikler eklenerek işlenebilmesi, daha zeki ve bilgili çocukların yetiştirilebilmesi demektir. Bugün teknolojinin geldiği son noktada, akıllı sınıfl uygulamaları sayesinde yaşanan birçok problem aşılabılır. Akıllı tahtaların sunduğu modern eğitim imkanları sayesinde her geçen gün daha başarılı bir nesil yetiştirilebilir.

Aşağıda akıllı tahtaların sağladığı en önemli avantajlar yer almaktadır.

- Ders anlatımı sırasında not tutmaya gerek kalmadığı için, konunun daha kolay anlaşılabilmesi, böylece öğrencinin ve öğretmenin zamandan tasarruf sağlaması,
- Tebeşir ve ispirotolu kalem (board marker) gibi zararlı maddeler içeren ve enfeksiyona neden olan ürünlerin kalkmasıyla daha hijyenik ve sağlıklı bir ortamda ders yapma imkanı,
- Akıllı tahtada işlenen derslerin bilgisayara kaydedilebilmesi ve ders notu olarak çoğaltılabilmesi,
- Derse katılmayan öğrencilerin konuları takibinin sağlanması,

- Öğrencilerin derse daha dikkatli ve istekli katılımının sağlanması,
- Öğretmen ve öğrenci için derslerin daha zevkli hale gelmesi,
- Farklı sınıf ve okulların internet üzerinden aynı anda birlikte ders işleyebilme imkânı,
- Mevcut şablonları kullanarak ya da yeni şablonlar oluşturarak (örnek, çizim, şekil, şema vs.) her defasında tekrar tekrar aynı şekil ve şemaları çizmekten kurtulunması.

Görsel materyaller, kişilerin yönlendirilmesinde, dikkatini toplamasında, analiz ve sentez yapabilmesinde büyük rol oynamaktadır. Bu tür materyaller kullanılarak yapılan sunumlar ve eğitimlerde sözcüklerin tek başına yaratamayacağı bir kavrayış sağlayabilir ve hatırlamayı kolaylaştırabilirsiniz. Akıllı tahtalar, ses ve animasyonlarla desteklenmiş görsel materyaller sunmanızı sağlayarak, daha kalıcı bir öğrenme ve hatırlama sağlamaktadırlar. Öğrenmenin görerek ve işiterek daha kalıcı olduğu düşünülürse, akıllı tahtaların ne kadar önemli bir araç olduğu ortaya çıkmaktadır.

Bilişim teknolojilerinin eğitime entegrasyonunda önemli araçlardan biri olarak gündeme gelen ve 1990'lı yıllardan sonra sınıflarda etkin olarak kullanılmaya başlanan etkileşimli tahtaların öğrenme-öğretme sürecindeki rolü ve etkililiği konusu son yıllarda gündeme daha çok gelmektedir.

Etkileşimli tahtaların temel fonksiyonu etkileşimli bir ortam sağlayıp, dersin daha akılda kalıcı ve pratik bir şekilde öğrenilmesini sağlamaktır. Yapılandırıcılık, aktif öğrenme, sosyal öğrenme ve bilişim teknolojileri destekli eğitim yaklaşımlarının ortak noktası, öğrenme-öğretme sürecine öğrencilerin etkin katılımıdır. Bu anlamda, bilgisayar destekli öğretimi sınıfta öğrencilerin etkin katılımını sağlayarak onları dışlamadan ve öğretmenden öğrenciye doğru tek yönlü içerik aktarımını güçlendirmekten öte, öğrenci-öğrenci etkileşimini sağlama ve öğretmen rehberliğinde derse etkin katılımı (öğretmen-öğrenci etkileşimi) gerçekleştirme daha önemli hale gelmektedir. Etkileşimli tahtanın sınıfta kullanılması ile öğrencinin öğrenme materyalleriyle etkileşimini sağlama, öğrenci-öğrenci iletişimini yükseltme ve öğretmen rehberliğinde daha etkili bir öğretimin gerçekleştirileceği varsayılmaktadır.

Özellikle özel okullar arasındaki rekabet ortamından ve farklılık yaratma ihtiyacından hareketle ülkemizde bilişim teknolojileri uygulamalarından etkileşimli tahtaların sınıflarda uygulanmasına yönelik etkinliklerin daha fazla gerçekleştirildiği görülmektedir.

Etkileşimli tahta ya da akıllı tahta bilgisayar ve projeksiyon bağlantısı ile çalışan büyük ve dokunmaya duyarlı ekrana sahip bir tahtadır. Sınıf içi öğretimde bilişim teknolojileri uygulamalarının bir aracı olarak bilgisayarı “elektronik tahta ya da etkileşimli tahta” olarak kullanmak son yıllarda önemli hale gelmektedir. Bilişim teknolojileri (BT) sınıflarının öğretim sürecinde uygulanmasından bir adım öte gidilerek, bilgisayarın her sınıfa konulması ve her öğrencinin bilgisayarı olmasına yönelik bir süreçte, etkileşimli tahtalar bu süreci hızlandırmaktadır.

Akıllı tahtaların öğretimde kullanımı yurtdışında birçok araştırmaya konu olmuş ve o ülkelerdeki eğitimi olumlu yönlerde etkilediği tespit edilmiştir. Bu çalışma akıllı tahtaların, ülkemiz şartlarında fizik eğitimi için kullanılmasının aynı şekilde başarılı olup olmadığının belirlenmesi yönünden önemlidir. Araştırma sonunda öğrenciler ve öğretmenlerde akıllı tahta kullanımına ilişkin daha kapsamlı bir görüş oluşacağı, elde edilecek sonuçlar ile fizik öğretiminde akıllı tahta kullanımının etkilerinin görüleceği düşünülmüştür. Maliyeti yüksek olan bu teknolojik araçtan eğitimde nasıl daha verimli ve etkili yararlanılacağına bilinmesinin eğitime yapılan yatırımları daha anlamlı hale getireceği açıktır. Ayrıca araştırma bu konuda yapılacak ileriki araştırmalara ışık tutacaktır.

## **1.7. Sayıtlar**

1. Araştırma süresince öğrenciler, uygulanan ölçme araçlarındaki ve görüşme formundaki sorularını içtenlikle yanıtlamışlardır.

2. Araştırmada görüşülen öğretmenler görüşme sorularını içtenlikle yanıtlamıştır.
3. Kontrol altına alınamayan istenmedik değişkenler deney ve kontrol gruplarını eşit düzeyde etkilemiştir.
4. Veri toplama aracının kapsam geçerliliği için uzman kanısının yeterli olduğu varsayılmıştır.
5. Araştırmanın örneklemini oluşturan 10. sınıf öğrencilerinin zeka seviyeleri normal dağılım göstermektedir.
6. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin zeka seviyeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.
7. Araştırmaya katılan öğretmenler öğretimde akıllı tahta kullanılabilirliğini değerlendirebilecek ölçüde bilgi ve deneyime sahiptirler.

## 1.8. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- 2011–2012 eğitim- öğretim yılında, Antalya ili Alanya ilçesinde 10. sınıfta öğrenim gören öğrencilerle,
- Konu olarak, ortaöğretim 10. sınıf fizik dersindeki 4 haftalık 16 ders saati ile sınırlı olan “Elektrik” ünitesiyle,
- Yöntem olarak, kontrol gruplu ön test ve son test yarı deneysel araştırma modeliyle,
- Süre olarak, geleneksel ve akıllı tahta destekli eğitim yöntemlerinin uygulanmasında 4 haftalık 16 ders saatiyle,
- Veri toplama aracı olarak kullanılan araç, anket ve görüşme formunda yer alan soru ve ifadelerle,

- Araştırmanın güvenilirliği öğrenci ve öğretmenlerin verdikleri cevapların doğruluğuyla,
- Araştırmada kullanılan ölçeklerde seçilen soruların kapsam geçerlilikleri aktarılan konu içeriğiyle,
- Araştırma örneklem sayısı olan 176 öğrenciyle,
- Araştırmada kullanılan fizik başarı testi soruları araştırmacı ile uzman kişiler tarafından belirlenen ÖSYM sorularıyla sınırlıdır.

## 1.9. Tanımlar

**Eğitim:** Eğitim genel anlamda davranış değiştirme sürecidir. Bireyde kendi yaşantısı ve kasıtlı kültürlenme yoluyla istenilen davranış değişikliğini meydana getirme sürecidir (Demirel, 2004, s. 6). Ertürk'e göre eğitim; bireyin davranışında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istenilen değişme meydana getirme sürecidir. Eğitimde davranış değişikliği önceliklidir. Bu da bireylerin kendi yaşantıları yoluyla gerçekleştirebileceği düşünülmektedir (Ertürk, S., 1998).

Formal (resmi) eğitim, amaçlıdır; önceden hazırlanmış bir program çerçevesinde planlı olarak yapılır; öğretim yoluyla gerçekleştirilir. Formal olmayan (informal) eğitim, yaşam içinde kendiliğinden oluşan bir süreçtir. Planlı ve amaçlı değil, gelişigüze'dir.

**Eğitim Ortamı:** Eğitim etkinliklerinin meydana geldiği, öğrencinin bilgiyle etkileşimde bulunduğu çevredir. Eğitim ortamı, personel, yer, donanım, araç, gereç, özel düzenleme yaklaşımları gibi öğelerden oluşur.

**Öğrenme:** Yaşantı sonucu davranışta meydana gelen nispeten sürekli bir değişiktir (Kılıç, 2003, s. 143).

**Akıllı tahta:** Bilgisayar ve dijital projeksiyonun bağlanmasıyla çalışan dokunmaya duyarlı bir sunum cihazıdır (Schmid, 2006; Shenton ve Pagett, 2007).

**İnteraktif:** Etkileşimli. Kullanıcı ile teknolojik sistem arasındaki iki yönlü bilgi akışına olanak veren iletişim ortamı.

**İnteraktif Akıllı Tahta:** Bilgisayar ve projeksiyon aleti ile bağlanarak kullanıldığında dokunmaya duyarlı bir ekran haline gelebilen ve Windows uygulamalarının kontrol edebildiği bir interaktif yazı tahtasıdır (Shenton ve Pagett, 2007). Diğer adları “smartboard” ve “interaktif whiteboard” olan akıllı tahtalarda, bilgisayar ekranındaki görüntü bir projeksiyon aleti yardımı ile yüzeyi özel algılayıcılarla donatılmış tahtanın üzerine yansıtılır. Kullanıcı bu algılayıcılara tahtanın özel kalemi veya başka bir nesne ile dokunarak tahtadaki bilgisayar ekranı görüntüsüne fare (mouse) etkisi yaparak tahtayı kullanabilir. İnteraktif akıllı tahtalardan kişisel bilgisayarlara bilgi aktarımı da gerçekleştirildiği için öğrencilerin dersin notlarını bilgisayardan alma şanslarının da olduğu tahtalardır (Yazar, 2008).

**Scrapbook (Çalışma sayfası):** Daha önceden hazırlanmış dokümanların ve bilgisayarınızın hafızasında bulunan verilerin bir araya getirebileceği ve bu verilerden bir prezentasyon elde edinilebileceği; ayrıca burada beyaz tahtayı görsel kullanarak el yazıları yazılıp diyagramlar hazırlanabileceği birçok eğitim ve sunuma dayalı etkinliklerin gerçekleştirilebileceği ve tahta üzerindeki her hareketin kaydedildiği çalışma kitabıdır.

**Fizik:** evrenimizdeki doğal olayların anlaşılmasıyla ilgili deneysel gözlemler ve nicel ölçümlere dayanan temel bir bilim dalıdır. Fizik, doğayı anlama, doğal olayların neden ve sonuçlarının öğrenme ve bunları matematiksel metotlarla ifade etme işidir. Burada amaç doğaya insanlığın yararına olacak şekilde yön verebilmektir. Tüm doğa bilimlerinin kaynağı fiziktir ve tüm mühendislik dalları fizik prensiplerini kullanır (Parlak, 2002’den aktaran Aycan ve Yumuşak, 2003).

**Fizik dersi:** Öğrencilere fizik biliminin temel ilkelerini kavratmak, doğa olaylarının niteliğini anlatarak doğanın daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmak, yurdumuzun enerji ve zenginlik kaynaklarını tanıtmak ve birtakım teknik bilgi ve becerilerin günlük hayat sorunlarının çözümünde nasıl kullanılacağını açıklamak amacıyla orta dereceli okullar ile kimi yüksekokullarda okutulan ders (TDK, 1974).

**Geleneksel Öğretim:** Öğretmenin sınıf içinde düz anlatım, soru-cevap problem çözme yöntemlerini kullanarak anlatan, öğrencinin dinleyen ve pasif olduğu; öğretmen merkezli öğretimdir (Küçükahmet, 2004'den aktaran Sırabaşı, 2006, s. 47).

**Akıllı Tahta ile Öğretim:** Bilgisayar, projeksiyon ve akıllı tahtanın birleşmesinden oluşan öğretmenin ve öğrencinin aktif oldukları bilgisayar destekli öğretim yöntemidir.

**Kontrol Grubu:** Akıllı tahtanın öğretimde kullanılmadığı, geleneksel öğrenme-öğretme etkinliklerinin devam ettirildiği gruptur.

**Deney Grubu:** Öğretimde akıllı tahtanın kullanıldığı gruptur.

**Başarı:** Belirlenen öğrenim hedefini tam olarak gerçekleştirmektir.

**Ön Başarı Testi:** Öğrencilerin seviyelerini ölçmek amacıyla araştırmaya başlamadan önce uygulanan 22 soruluk testtir.

**Son Başarı Testi:** Öğrencilere elektrik ünitesinin anlatımı tamamlandıktan sonra uygulanan 22 soruluk testtir.

**Tutum:** Bir bireye yükletilen ve onun bir obje ile ilgili psikolojik düşünce, duygu ve davranışlarını düzenli bir biçimde oluşturan eğilimdir (Kağıtçıbaşı, 1999).

Allport'a göre tutum yaşantı ve deneyimler sonucu oluşan, ilgili olduğu bütün obje ve durumlara karşı bireyin davranışları üzerinde yönlendirici ya da dinamik bir etkileme sürecine sahip duygusal ve zihinsel hazırlık durumudur (Allport, 1967; Tavşancıl, 2002, s. 65'teki alıntı).

Smith (2000)'e göre tutum, bir bireye atfedilen ve onun bir obje ile ilgili psikolojik düşünce, duygu ve davranışlarını düzenli bir biçimde oluşturan eğilimdir (Kağıtçıbaşı, 1999, s. 102).

**Ön Tutum:** Öğrencilerin uygulama öncesinde fiziğe karşı sahip oldukları psikolojik düşünce, duygu ve davranış eğilimleri.

**Son Tutum:** Öğrencilerin uygulama sonrasında fiziğe karşı sahip oldukları psikolojik düşünce, duygu ve davranış eğilimleri.



## 2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Literatürde akıllı tahtaların eğitim ortamlarına girişini değerlendiren çalışmalar mevcuttur. İngiltere, Amerika, Kanada ve Avustralya'da öğretmenler, okullar ve yüksek eğitim enstitüleri tarafından üstlenilen küçük ölçekli araştırma projelerinin çok sayıda raporları ve özetleri ve aynı zamanda profesyonel gazete ve kimi dergilerde yayınlanan uygulama ve öğretim deneyimlerinin betimlemeleri bulunmaktadır (Smith ve ark., 2005). Fakat bu araç eğitimde nispeten yeni bir teknoloji olduğu için mevcut akademik literatür sınırlıdır ve yavaş bir şekilde ortaya çıkmaktadır.

### 2.1. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Yurt dışındaki çalışmalara bakıldığında akıllı tahtanın ortaya çıktığı ülke olmasından dolayı ve hükümetin bu konuya verdiği destek sayesinde konu ile ilgili pek çok araştırmanın İngiltere'de yürütüldüğü gözlenmektedir. Akıllı tahta ile ilgili yapılan çalışmalarda, akıllı tahta teknolojisinin öğretme ve öğrenmeyi destekleme potansiyeline işaret edildiği görülmektedir (Kennewell ve Beauchamp 2007; Smith ve ark., 2005; Wall ve ark., 2005). Özellikle değerlendirme çalışmaları ve araştırma proje raporları, İngiltere'de hükümetin bu konudaki çalışmalara kaynak sağladığını ve akıllı tahtayı pek çok okulun özelliği haline getirdiğini göstermektedir (Lewin ve ark., 2008; Wood ve Ashfield, 2008).

**Lopez (2010)**, tarafından ilkokul 3. ve 5. sınıfta akıllı tahta kullanarak yabancı dil (okuma) ve matematik dersi anlatılmıştır. Uygulama sonrasında akıllı tahta teknolojisi öğrencilerin performansını oldukça arttırdığı gözlemlenmiştir. Ayrıca akıllı

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

**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 Nisan 2005-Haziran 2007 aralığında sürdürülmüştür. Projede, 21 okuldan (ilk ve ortaokul) okul müdürleri ile yapılan görüşmeler doğrultusunda belirlenen 41 öğretmenle çalışılmıştır. İki bölümden oluşan projenin birinci 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 dahil 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 akıllı 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.

**Dill (2008)**, “A Tool to Improve Student Achievement In Math: An Interactive Whiteboard” isimli araştırmasında Ohio’da ki bir ilkokuldaki 3. 4. ve 5. sınıf matematik sınıfı öğrencilerinin Ohio Matematik Başarı Testi’ndeki başarılarında akıllı tahta kullanımının etkisi olup olmadığını araştırmıştır. Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmış ve eşitlenmemiş kontrol gruplu desen seçilmiştir. Ohio’daki iki ilkokuldan biri deney ve diğeri kontrol grubu olacak şekilde çalışmaya toplam 291 öğrenci katılmıştır. Çalışmada; öğrenciler arasındaki cinsiyet, ırk, sosyo-ekonomik durum, sınıf öğretmeninin pedagojisi ve okuldaki liderlik gibi eğitsel farklılıklara akıllı tahtanın nasıl etki ettiğini araştırılmıştır. Veri kaynakları olarak 3. sınıftan 5. sınıfa kadarki Ohio Matematik Başarı Testi puanları ile “L-CAP Short Cycle Assessments” adlı ölçme aracı kullanılmıştır. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin test puanları, ön matematik başarıları ve cinsiyete göre analiz edilmiştir. Araştırma soruları için 3 hipotez ele alınmış ve bu hipotezlerin test edilmesi için çoklu lineer regresyon modeli kullanılmıştır. Yapılan analizler sonunda, önceki matematik başarıları ve cinsiyet kontrol altına alındığında, akıllı tahta kullanan 3. sınıf öğrencilerinin matematik başarı ortalamalarının akıllı tahta kullanmayanların ortalamalarından daha yüksek olmadığı saptanmıştır. 4. sınıf öğrencileri için de durum benzer olmuştur. Ancak elde edilen veriler, önceki matematik başarıları ve cinsiyet kontrol altına alındığında, akıllı tahta kullanan 5. sınıf öğrencilerinin matematik başarı ortalamalarının akıllı tahta kullanmayanların ortalamalarından daha yüksek olduğunu göstermiştir. Araştırmada matematik başarısı üzerinde cinsiyetin anlamlı bir etkisi bulunmamıştır.

**Lewin ve ark. (2008)**, İngiltere’deki ilkokullarda öğretme ve öğrenme için akıllı tahtaların etkisini değerlendirmek amacıyla 2004–2006 süresince hükümet tarafından yürütülen araştırmadan yararlanarak bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında akıllı tahta ile öğretim gören 7–11 yaş aralığındaki çocukların okuma yazma, matematik ve fende pozitif kazançlar sağladığını belirtmişlerdir. Pedagojik uygulamanın nasıl değiştiğinin ayrıntılı bir açıklamasını yapabilmek için öğretmen ve öğrenci görüşmeleri ile sınıf gözlemlerini kullanmışlardır. Çalışmada öğrencilerin akıllı tahta ile öğretim

gördükleri zamanın uzunluğu anahtar bir etmen olarak çıkmıştır. Araştırmacılar iki yılı aşkın bir süredir akıllı tahta ile öğrenim gören çocukların test sonuçlarında ölçülebilir kazançlar olduğuna işaret etmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada, öğretme ve öğrenmenin her zaman öğretmenler, öğrenciler ve öğrenme kaynakları arasındaki etkileşimi içerdiği vurgulanmıştır. Fakat öğretmenler; akıllı tahta kullanımında becerikli hale geldiklerinde, akıllı tahta ile öğrenciler arasında ara buluculuk edecekleri ve öğrencilerle etkileşimin yeni çeşitlerini geliştirecekleri ifade edilmiştir. Araştırmacılar, akıllı tahtanın öğretme ve öğrenmede etkili olması isteniyorsa tüm potansiyeli ile kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğretmenin bu aracı, kullandığı yaklaşıma adapte etmesi ve akıllı tahtanın sunduğu imkanları öğrenme etkileşiminde nasıl kullanabileceğini öğrenmesi gerektiği belirtilmiştir. Araştırmacılara göre; yeni araçlar, etkinliklerin yeni çeşitlerini yaratma imkanı sağlamaktadır. Fakat bu yeni etkinlikler araçlarla kendi kendine ortaya çıkmamakta, kullanıcılar tarafından bu araçları kullanma becerilerinin geliştirilmesi ile yaratılmaktadır (Lewin ve ark., 2008).

**Schmid (2008)**, yapmış olduğu çalışmada interaktif akıllı tahta teknolojisi ile donatılmış İngiliz dili sınıflarındaki çoklu ortam dahil edilme sürecini analiz etmiştir. Bu çalışmanın sonunda iki önemli sonuca ulaşılmıştır. Bunlardan birincisi ders sunusu sırasında kullanılan görsellerin oranının kontrol edilerek bilişsel olarak öğrencilerin fazla miktarda yüklenmemelerinin gerekliliğidir. İkincisi ise öğrencilerin çoklu ortam kaynakları ile etkin bir şekilde uğraşmaları yönünde cesaretlendirilmelerinin gerekliliğidir. Bu sayede öğrenciler bilgileri daha etkin bir şekilde işleyebileceklerdir.

**Slay ve ark. (2008)**, interaktif akıllı tahtaların gerçekten kullanışlı bir araç mı yoksa sadece göz boyamaya yönelik olarak mı algılandığını araştırmak üzere bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacılar tarafından vurgulandığı üzere öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkileyeceği inancı ile özellikle gelişmiş ülkelerdeki okullarda interaktif akıllı tahta yatırımları oldukça yüksektir. Araştırmaya katılan öğretmenler dizüstü bilgisayar ve projeksiyon görüntüsünü akıllı tahtanın bir parçası olarak algılamış ve akıllı tahtayı cazip bir öğrenme aracı olarak tanımlamışlardır. Öğretmenler bilgi ve iletişim becerilerine yeterince sahip olmadıklarını ve hizmet içi eğitimin bunu sağlamada yetersiz kaldığını vurgulamışlardır. Ayrıca araştırma sonuçları öğretmenlerin akıllı tahta ve bununla birlikte kullanılan interaktif özellikleri

kullanabilmeleri için öncelikle bilgi iletişim becerilerine sahip olmaları gerektiğini ortaya koymuştur. Çoklu ortam içeriğinin öğrenme ortamına dâhil edilmesinin önemi ayrıca öğretmenler tarafından vurgulanmıştır. Öğretmenler maliyeti yüksek akıllı tahta yerine projeksiyon ve diz üstü bilgisayar kullanımının kendilerince daha fazla tercih edildiğini savunmuşlardır.

**Delaney (2007)**, matematik dersinden doğrusal ve doğrusal olmayan ilişkileri temel alan Çizgiler, Eğriler, Grafikler” konusunu 5 sınıfa “doğrusal hareket”, “Matematiksel modellerle düşünme”, ve “ büyüme, büyüme, büyüme” şeklinde üç üniteyi akıllı tahtayı kullanılarak anlatılmıştır. “Tırmanan maymunlar, sanal köprü deneyi” etkinliğinden faydalanarak akıllı tahta üzerinde interaktif eğitim yapılmıştır. Ön test ve son testlerden alınan sonuçlar matematik dersinde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin başarısını arttırdığı görülmüştür.

**Hodge ve Anderson (2007)**, ilköğretim okullarına entegre edilen interaktif akıllı tahtaların etkilerini bağımsız çalışma metodolojisi kullanarak incelenmişlerdir. Araştırma sonucunda, 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 dahil ettiği ve öğrencilerin tahtanın interaktif özelliğinden gerçekten hoşlanmış olmalarıdır. Akıllı tahta kullanımının bir diğer avantajı ise öğrencilere bilgi iletişim becerilerine yazılım uygulamalarını, not tutma becerilerini ve internete bilgi araştırma becerilerini öğretmesidir. Çalışma öğretmenlerin zaman ilerledikçe akıllı tahta kullanım becerisinin arttığını ortaya çıkarmış ve teknolojinin tek başına var olması değil bunun ne şekilde kullanıldığının önemi ortaya çıkarmıştır.

**Nordness ve Clark (2007)**, akıllı tahtanın erken çocukluk dönemindeki öğrencilerin okuma yazma yeteneğini geliştirmesi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Altı ay boyunca günde yarım saat süren uygulama tabanlı çalışma ile 10 kişilik kontrol grubu oluşturularak; kara tahta, resimler ve çıktısı alınmış metinlerden faydalanılıp geleneksel öğretim yapılmıştır. Diğer 10 kişilik deneysel grupta ise akıllı tahta ve tahtanın kendi yazılı ile yapılan öğretimi almışlardır. Elde edilen veriler istatistiksel olarak

incelendiğinde akıllı tahta ile yapılan öğretimin geleneksel yolla yapılan öğretime göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

**Oleksiw (2007)**, “Akıllı Tahta ile Matematik Testi Puanlarını Yükseltme” isimli çalışmasında akıllı tahtanın ilköğretim 3. sınıf matematik dersi üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Son birkaç yıldır matematik öğretiminde tamamlayıcı olarak kağıt-kalem, oyun, grup etkinliklerinin uygulandığını ve her durumda ulusal bazda yapılan sınavlarda öğrencilerinin puanlarının hep sabit düzeyde olduğunu belirtmiştir. Sınıf mevcutlarının 20 kişiyi geçmediği okulda teknoloji olanaklarının her sınıfa 2 bilgisayar düşecek şekilde sınırlı olduğunu, öğrencilerin haftada bir saat bilgisayar derslerinde bilgisayar laboratuvarlarına gittikleri belirtilmiştir. Daha önce akıllı tahtayı hiç görmeyen ve kullanmayan öğrencilerinin; matematik problemini çözme zamanı geldiğinde sıralarından kalkarken çok heyecanlı ve hevesli oldukları tespit edilmiştir. Ön test ve son testten elde edilen veriler incelendiğinde öğrencilerin tamamının sınavdan geçtiği 5 öğrencinin de ileri düzey kategoride puan aldığı görülmüştür. Akıllı tahtanın matematik dersinde motivasyonu arttırmada, derse teşvik etmede ve konuyu anlamada etkili bir araç olduğu ispatlanmıştır.

**Preisig (2007)**, “Matematik Dersinde Öğrenci Motivasyonunu ve Performansını Yükseltme: Kesirler Konusunun Anlatımında Bir Araç Olan Smart Board Akıllı Tahtayı Kullanma” isimli araştırmasında akıllı tahta kullanımının öğrencilerin kesirler konusunu öğrenmede motivasyonunu artırıp arttırmadığı, onların düşünme yeteneklerini ilerletip ilerletmediğini, sayılar arasındaki ilişkileri anlamasında etkili olup olmayacağını ortaya koymak çalışmıştır. Deney ve kontrol gruplarına ön test-son test yapmış; öğrencilerin motivasyonlarını ölçmek için de anket uygulamıştır. Çalışma sonunda elde edilen veriler incelendiğinde akıllı tahta kullanımı lehine sonuç çıkmıştır.

**Schut (2007)**, yaptığı tez çalışmasında, bir biyoloji sınıfında öğrencilerin akıllı tahta kullanımına yönelik algılarını araştırmıştır. Akıllı tahtaların artan kullanımı ile birlikte onların eğitim öğretim sürecine katkılarının ortaya çıkarılmasının önemli olduğunu belirten Schut (2007); akıllı tahta kullanımının etkileri hakkında fazla araştırma olmadığını düşünmektedir. Araştırmacı; İngiltere’deki öğrencilerin akıllı tahtaya yönelik algılarının belirlendiği iki çalışmanın da (Hall ve Higgins, 2005; Wall

ve ark., 2005) Avrupa’da ilkokul düzeyinde yürütülmesi nedeniyle, akıllı tahta kullanımına yönelik algıların ortaokul seviyesindeki ve Amerika’daki öğrencilerde nasıl olacağı sorusuna cevap aranmasının gerekli olduğunu iddia etmiştir. Yarı deneysel desen kullanılarak yapılan bu çalışmada, veriler öğrenci günlükleri ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmıştır. Çalışma 8 hafta sürmüştür ve 36 öğrenci ile yürütülmüştür. İki sınıfta ders işlenişlerinin gerçekleştirildiği bu araştırmanın deseni ABAB ve BABA şeklinde belirtilmiştir. Bu desene göre çalışılan iki sınıftan birincisinde ilk iki hafta akıllı tahta kullanılmış, daha sonraki iki haftada akıllı tahta kullanılmamıştır ve bu şekildeki ikişer haftalık periyot ile 4 haftalık araştırma tamamlanmıştır. Diğer sınıfta ise uygulamaya ilk iki hafta akıllı tahta kullanımı olmadan ders işleyişi ile başlanmış, izleyen iki haftalık periyotta akıllı tahta kullanılarak ders işleyişi gerçekleştirilmiştir. Bu durum, bu sınıfta da değişerek 4 hafta devam etmiştir. Araştırmacı, bu desen sayesinde öğrencilerin akıllı tahta kullanıma ile kullanılmama durumlarını karşılaştırabildiğini ifade etmiştir. Veri toplamak amacıyla öğrencilere günlük yazma aktiviteleri yaptırılmıştır. Öğrencilere her defasında aynı teşvik edici cümleler (prompts) verilmiş ve öğrencilerin her bir teşvik edici cümle için en az iki cümle yazmaları istenmiştir. Öğrencilere haftada üç kez günlük yazdırılmıştır. Ders işlenişlerinin bitiminde yapılan görüşmelerde öğrencilere akıllı tahtanın yararları, sınırlılıkları sorulmuş ve akıllı tahta kullanımının geliştirilmesi için öneriler alınmıştır.

Schut sonuçları analiz ettiğinde akıllı tahtanın pek çok sınıf ortamında kullanılabilinecek değerli bir eğitsel araç olduğu kanısına varmıştır. Akıllı tahtanın; öğrencileri konuya odaklama, öğrenci ilgisini artırma, etkileşimi artırma, görselleri geliştirme gibi çok sayıda yararı olduğunu saptamıştır. Akıllı tahtanın; derslerin animasyon, ses, resim ve oyunlar gibi özellikler ile zenginleştirilmesine olanak verdiği ve görüşme ve günlüklerde de öğrencilerin çoğunun animasyonlara değindiği belirtilmiştir. Pek çok öğrenciye göre görseller, animasyonlar ve etkileşimli (interactive) elemanlar, onların biyoloji kavramlarını anlamalarını arttırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; akıllı tahtanın 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 öğretme ve öğrenme 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 yapılandırılmış sınıf gözlemleri ve yarı yapılandırılmış görüşmeler 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 hakim olduğu belirlenmiştir. Hem öğretmen hem de öğrenciler tarafından akıllı tahtanın öğrencinin öğrenmesine yaptığı motivasyonel etkinin altı çizilmiştir. Çalışmada akıllı tahta kullanımının okuma yazma öğretiminde ara disiplinler arası yaklaşımı sağladığı, öğrenci meşguliyet seviyesini artırma gibi bazı genel etkilere sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca akıllı tahtanın tüm sınıflardaki kullanımının aynı seviyede olmadığı ve öğretmenlerin teknik uzmanlık ve deneyimlerine göre akıllı tahtayı değişik şekillerde kullandıkları sonuçları elde edilmiştir.

**Huck ve Schmitz (2006)**, “Akıllı Tahta Kullanarak Öğrenme Güçlüğü Çeken Öğrencilerin Okuma-Yazma Yeteneklerinin Geliştirilmesi ” isimli çalışma 6. sınıf öğrencileri üzerinde öğrencilerin teknolojiyle nasıl etkileşime girdiklerini ve onların öğrenme süreci boyunca fikir ve görüşlerini içeren nitel bir çalışmadır. Araştırma sonunda teknolojinin, öğretmen destekli öğretim ortamını oluşturduğu; öğretmenin bilginin kaynağında geleneksel bir rol almadığı ortaya konmuştur. Öğretmenlerin görüşleri, sınıftaki gözlemler ve öğrencilerin anket sonuçlarına göre öğretmenler öğretim uygulamalarında geleneksel metotlara kıyasla teknoloji destekli öğretimin etkinliğine inanmaktadırlar. Teknolojiyi günlük öğretime dahil etmenin öğrencilerin motivasyon düzeylerini arttırmada çok önemli olduğu; akıllı tahtanın sınıf içi etkileşimi ve işbirliğini sağladığı; öğrencilerin derse katılımları karşılaştırıldığında akıllı tahta ile yapılan derslere daha fazla öğrenci katılımının daha fazla olduğu belirlenmiştir.



**Hwang ve ark. (2006)**, internet tabanlı akıllı tahta sistemi geliştirerek öğrencilerin matematik problem çözme becerilerine yardım etmeyi hedefledikleri araştırmalarında, yeni bir matematik öğrenme modeli geliştirmeye çalışmışlar ve matematik problemlerini öğrencilerin akıllı tahta üzerinde çözme amaçlı kullanımının yanında ses kaydedici ile öğrencilerin problemin çözümüne ilişkin düşüncelerini de kaydetmişlerdir. Çalışmanın sonuçları, kesirlerin öğrenilmesinde akıllı tahta kullanımının öğrencilere yardımcı olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu akıllı tahtanın matematikte kullanımını incelemekle ilgilenmişler. Ayrıca akıllı tahtanın işbirlikçi öğrenmeler için çok kullanışlı olduğunu vurgulamışlardır. Problem çözme sürecinin kayıtlarının analizinden sonra ve içeriğin öğrencilerle tartışılmasının ardından bayan öğrencilerin iletişim ve matematik problem çözme becerilerinde daha üstün oldukları bulunmuştur. Ayrıca final sınavından yüksek alan öğrencilerin de matematik becerilerinin, eleştirme, tartışma ve iletişim becerilerinin de üstün oldukları saptanmıştır.

**Reaume (2006)**, “Enhancing Boys’ Literacy Through The Use of Interactive Whiteboards” adlı tez çalışmasında son yıllarda erkeklerin okuma-yazma başarılarında kızlardan önemli derecede geri kaldıklarını belirtmiştir. Reaume (2006) ele aldığı üç soru ile erkeklerin okuma-yazmalarını geliştirmenin potansiyel yollarına bakmıştır. Ele alınan sorular “Bir akıllı tahta ve diğer yardımcı teknolojiler erkeklerin okuma-yazma derslerindeki ilgilerini geliştirmek için, erkeklerin yazmaya yönelik tutumlarını geliştirmek için, erkeklerin yazma başarılarını arttırmak için kullanılabilir mi?” şeklindedir. 13 ilköğretim okulunda 3 ay süren çalışmaya 1, 3, 6, 7 ve 8. sınıflardaki 104 erkek öğrenci katılmıştır. Araştırma sonuçları okuma-yazma derslerinde yardımcı teknolojiler kullanıldığında erkeklerin derse önemli derecede odaklandıklarını göstermiştir. Erkeklerin yazmaya yönelik tutumlarının önemli gelişme gösterdiği, çoğunun kendini iyi bir yazar olarak hissettiği ve yazmaya yönelik artan bir olumlu tutuma sahip oldukları saptanmıştır. Yazmadaki performans puanları az gelişme gösterse de yazma, kategorilere ayrıldığında akıl yürütme ve düzenleme becerileri önemli gelişmeler göstermiştir.

**Speight ve Slater (2006)**, Yenilikçi Öğrenme Servisi (Innovative Learning Service) tarafından desteklenen araştırmasında; öğrenme ortamlarında akıllı tahtanın

öğrenmeyi ve öğretimi nasıl etkilediği üzerinde çalışmıştır. Bu çalışmanın sonucunda elde edilen veriler akıllı tahtanın; öğrencinin derse karşı ilgisini çektiği, kaba motor ve bilişsel gelişimini sağlamada pozitif etkilerinin olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin görüşlerine göre akıllı tahta öğrenmede çok etkili bir araçtır ayrıca öğrenmeyi etkili hale getirmektedir. Akıllı tahtaların günümüz sınıflarında etkili rol oynadığını; üzerinde birkaç değişiklik yapılarak tekerlekli sandalyede oturan ve motor hareketlerinde güçlük çeken öğrencilerinde kullanabileceği şekilde iyileştirilebileceğini belirtmiştir.

**Armstrong ve ark. (2005)**, İnteraktif akıllı tahta teknolojilerinin öğrenme ve öğretmedeki rolünü incelemek üzere bir çalışma yapmışlar ve bu çalışma için interaktif eğitim projesi aracılığıyla öğretmenler ve araştırmacılar yenilikçi araştırma tasarımı geliştirmişlerdir. Araştırma sonuçları, akıllı tahtaların sınıflara dahil edilmesinin akıllı tahtaların fiziksel olarak kurulması ve yazılımlarının yüklenmesinden daha karmaşık olduğunu ortaya çıkarmıştır. Öğretmenlerin yazılımları idare etme, konulara dahil etme ve akıllı tahtaların etkin iletişim ve etkileşimi desteklemede önemli rol üstlendikleri vurgulanmıştır. Ayrıca çalışma sonuçlarına göre interaktif akıllı tahta ile yapabilecekleri öğretmenlerin hizmet içi yardım ve eğitim olmadan farkında olmaları oldukça güç olduğu belirtilmiştir. Bu bağlamda öğretmenlere verilecek eğitim ve sürekli destek interaktif akıllı tahtaların amacına uygun bir şekilde kullanılması ve buna uygun destek yazılımlarının seçilmesi gerekliliği vurgulanmıştır.

**Smith ve ark. (2005)**, tarafından yapılan“Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature” isimli çalışmada akıllı tahtaların eğitim ortamlarına girişini ele alan literatürün değerlendirilmiştir. Çalışmada, değerlendirilen literatürün akıllı tahtaların etki ve potansiyeli hakkında çok kuvvetli biçimde pozitif olduğu fakat bunların öncelikli olarak öğretmen ve öğrenci görüşlerine dayalı olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar var olan bulguların; bu teknolojilerin öğrenme, sınıf etkileşimi, başarı ve farklı beceriler üzerindeki asıl etkisini belirlemek açısından yetersiz olduğu sonucuna varmışlardır. Değerlendirilen literatür doğrultusunda akıllı tahta; öğretimi iyileştiren bir araç ve de öğrenmeyi destekleyen bir araç olarak ayrı başlıklar altında incelenmiştir. Ayrıca bu çalışmada akıllı tahtanın, çok yönlü olma ve çoklu ortam sağlama, öğrenci katılımını teşvik etme, motivasyonu artırma, esneklik sağlama gibi yönleri de ele alınmıştır. Smith ve ark. (2005), bir öğretim aracı olarak akıllı

tahtalar ile ilgili iddia edilen başlıca avantajlardan birini etkileşimli olmaları olarak belirtmiştir. İngiliz Eğitimsel İletişim ve Teknoloji Ajansı (British Educational Communications and Technology Agency (Becta), 2003) öğrencilerin metin ve görüntüleri beceriyle kullanarak tahtayla fiziksel olarak etkileşim içinde olmaktan hoşlandıklarını ve bu yüksek etkileşim seviyesi sayesinde akıllı tahta kullanılan derslerde motive olduklarını bildirmiştir (Becta, 2003; Smith ve ark., 2005: s. 94'teki alıntı).

**Wall ve ark. (2005)**, akıllı tahtalar ve bu araçların öğretme ve öğrenme üzerinde yapabileceği etkileri ile ilgili öğrenci görüşleri hakkında bilgi toplamak amacıyla "The visual helps me understand the complicated things': pupil views of teaching and learning with interactive whiteboards" adlı bir çalışma yapmışlardır. Araştırma akıllı tahtayı en az bir yıl kullanmış olan 6. sınıf düzeyindeki 46 erkek ve 34 kız olmak üzere toplam 80 öğrenci ile yürütülmüştür. Görüşülen öğrencilerin çoğu akıllı tahtanın olumlu özelliklerine yönelik görüş bildirmiştir. Çalışmada öğrenciler tarafından belirtilen akıllı tahtanın olumlu özelliklerinden bazıları şu şekildedir:

Akıllı tahtanın;

- Değişik bilgisayar yazılımları kullanmaya olanak vermesi,
- Öğretimde bilgiyi görselleştirmesi,
- Hayal gücünü etkileyerek öğrenilenlerin zihinde somutlaşmasına yardımcı olması,
- Oyunların kullanılmasına olanak sağlaması,
- 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 çalışmada öğrenciler, akıllı tahtayı kendileri kullandıklarında bu durumun öğrenmelerini kolaylaştırdığını söylemişlerdir. Akıllı tahta kullanımı, birlikte

öğrenme ve paylaşma konusunda da öğrencileri olumlu yönde etkilemiştir. Kimi öğrenciler akıllı tahtanın matematik hakkındaki düşüncelerini değiştirdiğini belirtmiştir. Akıllı tahtanın fen dersinde kullanımının olumlu olduğu, kavramları görselleştirmeye katkı sağladığı yönünde görüş belirtenler olmuştur. Akıllı tahtanın İngilizce derslerinde kullanımında bazı yazılım eksiklikleri hakkında yorumlar yapılırken, öğrencilerin çoğunun akıllı tahtayı matematik ve fende kullanmaya daha pozitif baktıkları belirlenmiştir.

Görüşmelerde öğrenciler akıllı tahtanın birkaç olumsuz yönünü de belirtmişlerdir. Akıllı tahtanın da diğer teknolojik araçlar gibi teknik problemler yaratması, dersin ortasında kapanıp açılmasının beklenmesi şikayet konusu olmuştur. Ayrıca öğrencilerin akıllı tahtayı nazik bir araç olarak görmeleri nedeniyle kullanmaya korktukları belirlenmiştir. Birkaç öğrenci ise akıllı tahtanın öğretmenlerinin ve kitaplarının yerini alamayacağını ifade etmiştir. Çalışma, yaşanabilecek bu tarz sorunlar ve teknik sıkıntılar konusunda üreticilerin bilinçli olması gerektiği sonucuna varmıştır (Wall ve ark., 2005).

**Kent (2004)**, “İnteraktif Tahta ve e-Öğretmeye Yolculuk” isimli çalışmasında teknolojinin avantajlarından faydalanılması sonucu ortaya çıkan e-öğretme konusu üzerinde durmuştur. Richardson İlköğretim Okulu öğretmenlerinin akıllı tahta kullanımıyla gelişen yepyeni bir pedagojiyi tanımlamak için ‘e-öğretme’ terimini icat etmişlerdir. E-öğretme, öğretme sanatını geliştiren bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılmasını gerektirir. E- öğretme aslında bir grup etkinliğidir ve bu grup normal bir sınıf grubu boyutuna çıkabilir. Bu yöntemle öğrenciler sadece tahtayla etkileşime girmekle kalmaz ayrıca içerikle ve konuyla etkileşim halinde olurlar. Kent “E-öğrenme yaygın olduğu halde neden e-öğretme tuhaf olsun ki” şeklinde yorum yapmıştır.

**Robinson (2004)**, “Akıllı Tahtanın Ortaokul Matematik Dersinde Öğrenci Başarısına Etkisi” isimli çalışmasında yedinci sınıf matematik dersindeki simetri, yansıma, döndürme ve geometrik dönüşümler konusunu ele almıştır. Kontrol grubunda akıllı tahta kullanarak ders işlemiş deney grubunda ise akıllı tahtadan faydalanmamıştır. İki sınıf için de tek bağımsız değişken akıllı tahtanın kullanımı olmuştur. Araştırmada veri elde etmek için öncelikle gruplara öğretim süreci boyunca öğrenci başarısındaki

değişimi ölçmek ön test, son test yapılmış daha sonra görselleştirme yeteneklerindeki değişimi ölçmek için ikinci bir ön test, son test uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin teknolojiye, matematiği öğrenme ve öğretmeye karşı tutumlarını belirlemek için de öğrencilerle röportaj yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda matematik dersine karşı öğrencilerin ilgilerinin ve motivasyonlarının yüksek olduğu ortaya çıkmasına rağmen içeriğin öğreniminde ve görsel kazanımlarda anlamlı bir fark görülmemiştir. Araştırmacının gözlemlerine ve öğrenci raporlarına göre derste akıllı tahta kullanıldığı zaman sınıfta yüksek derecede etkileşim olduğu ve öğrencilerin gönüllü olarak derse katılımlarının arttığı tespit edilmiştir. Akıllı tahtanın öğrenci üzerinde ilgi yaratması beraberinde eleştirel düşünme ve tahmin yapmada öğrenciye çok büyük güven verdiği tespit edilmiştir. Ayrıca matematiği öğrenme sürecinde de öğrencilerin pozitif düşünmesini sağladığı tespit edilmiştir.

**Solvie (2004)**, ilköğretim 1. sınıfta okuma yazma öğretiminde akıllı tahta kullanımıyla öğrencinin derse olan katılımı ve dikkati arasındaki bağıntıyı incelemek amacıyla deneysel bir araştırma yapmıştır. 16 öğrenciyle yaptığı araştırmasında akıllı tahta kullanımının birinci sınıf öğrencilerinin derse olan katılımını arttırdığını, tahta üzerindeki dökümanlara dokunarak, demonstrasyon (gösteri), modelleme ve uygulama yaparak sınıfı etkileşime soktuğunu belirtmiştir. Solvie araştırmasını yaparken sadece bilgisayarla kendini sınırlamadığını ve ona odaklanmadığını böylece öğrencilerle iletişiminin kopmadığını; diyagramlar, resimler, web siteleri gibi görsel öğeleri; tahta üzerindeki önemli yazıları vurgulamak için renkleri ve şekilleri de kullanarak öğrencilerin ilgisini ve dikkatini harekete geçirdiğini belirtmiştir.

**Glover ve ark. (2003)**, “Sınıf İçi Etkinliklere Akıllı Tahtanın Etkisi” isimli çalışmada akıllı tahtanın kalıcı öğrenmeyi sağlamadaki etkisini incelemiştir. İngiltere’deki okullarda akıllı tahta kullanımının önemli derecede arttığını ve bununla beraber bu alanda yapılan bilimsel makalelerde de görsel öğeler, medya ve teknolojinin ders planlarına entegre edilerek öğreticilikten interaktifliğe doğru pedagojik bir değişime ihtiyaç olduğunu belirtilmiştir. Teknoloji kullanımı ile öğrencilerin yetenekleri, anlamaları ve eğlence arasındaki ilişki ortaya konulmuştur. Öğretmenlerin ilk defa akıllı tahta kullandıkları halde tecrübeli görünmelerine rağmen öğrencilerin uygulama sırasında kendilerine güvenlerinin eksik olduğu tespit edilmiştir. Akıllı

tahtaların öğretmenlerin çeşitli öğrenme yöntemlerini kullanmasında destekçi olduğu; eğer gerekli zaman ayırmaları, kaynaklardan ve etkinliklerden faydalanmaları halinde her derde deva olacağı belirtilmiştir.

**Tate (2003)**, Amerika'nın Batı Virjinya şehrinde Sepherd Koleji'nde "Gerekli Genel Eğitim Kolej Kursunda Akıllı Tahta Kullanımı Öğrencinin Derse Olan İlgisini, Dikkatini, Katılımını, Başarısını ve Öğrenmesinde Kalıcılığı Sağlar" isimli bir araştırma gerçekleştirmiştir. 2001 sonbahar ve 2002 ilkbahar dönemlerinde yapılan çalışmada lise 2. sınıf öğrencilerinden bir kontrol grubu ve bir de deney grubu oluşturmuştur. Kontrol ve deney gruplarına ön test yapıldıktan sonra kolejin öğretmenleri tarafından Amerikan Edebiyatını konu alan ENGL 204 isimli kurs programı uygulanmıştır. Kurs programı bittikten sonra deney ve kontrol gruplarına son test yapılmış ve veriler incelendikten sonra sonuç olarak;

- Genel eğitim kursunda akıllı tahta kullanmak, öğrencilerin öğrenmelerini daha kalıcı, yaşantıya dönük ve gözlenebilir olmasını sağlamaktadır.
- Akıllı tahta kullanımı öğrenci başarısını olumlu yönde etkilemektedir.
- Genel eğitim kursunda akıllı tahta kullanımı öğrencilerin derse olan ilgisini, katılımını, dikkatini olumlu yönde artırmaktadır.

**Beeland (2002)**, "Öğrenci İlgisi, Görsel Öğrenme ve Teknoloji: Akıllı Tahta Yardım Edebilir mi?" isimli araştırmasında bir öğretim aracı olarak akıllı tahta kullanımının öğrencinin derse olan ilgisi üzerindeki etkisini incelemek istemiştir. Araştırma uygulama, anket ve gözlemden oluşmaktadır. Bir ortaokuldaki 10 öğretmenin bir derslerini akıllı tahta kullanarak anlatmalarını sağlamış ardından ders bittikten sonra 198 öğrenciye derecelendirme ölçekli; öğretmenlere ise açık uçlu sorulardan oluşan bir anket uygulamıştır. Verilerin analizi bittikten sonra akıllı tahta kullanımı öğrencilerin derse olan ilgisini arttırmakta liderlik yapar; ders boyunca öğrencinin dikkatini çekmek ve öğrencinin başarısını sağlamak için öğretmene yardımcı olur gibi sonuçlar çıkarmıştır.

**Levy (2002)**, “İki Sheffield Okulunda Öğrenme ve Öğretmede Akıllı Tahta” isimli araştırmada Sheffield’de bulunan iki ortaokulda akıllı tahtanın sınıf içi öğretimde kullanılmasını araştırmıştır. Levy araştırma için 17 sınıfta gözlemlene, 11 öğretmenle röportaj, 286 öğrenciye de anket uygulamıştır. Araştırma sonucunda; öğrenci geri dönüşümlerinin çok olumlu olduğu; akıllı tahta kullanımının tüm sınıf öğretiminde pozitif rolünün açık bir şekilde görüldüğü belirtilmiştir. Acemi akıllı tahta kullanıcıları için teknik ve ya diğer donanımsal problemler kaçınılmaz bir şekilde sorun yaratabileceği. Böylece kaynaklara ulaşmada ve etkinliği yapmakta zaman harcayacaklarını belirtilmiştir. Bu nedenle öğretmenlere temel sorunlar karşısında yapılabilecekler hakkında eğitim verilebileceğini söylemiştir. Akıllı tahtanın; görsel sunuların açıklığı, çeşitli medyaların kullanımı, web tabanlı bilgi kaynaklarına ulaşım kolaylığı, konu tekrarı, daha önceden kullanılan materyallerin tekrar kullanımı, öğrenme kaynaklarının sınıf içinde etkileşimli kullanılması, teknoloji kullanımına ‘el kaldırma’ yaklaşımı gibi özelliklerinden öğrencilerin etkilendiğini belirtmiştir.

**Clemens ve ark. (2001)**, yaptıkları çalışmada akıllı tahta teknolojisini matematik dersinde sınıf öğretimiyle bütünleştirmeyi amaçlamışlardır. Bilgisayar laboratuvarında gerçekleştirilen uygulamada öğretmenler öğrencilere bilgisayar konularını öğretmemiş, kendi konularını bilgisayar kullanarak anlatmışlardır. 20 kişilik deney ve kontrol grubu oluşturularak uygulama öncesi ön test ve sonrasında ise son test yapılmıştır. Deney grubunun yılbaşındaki ortalama puanı 2,1 iken yılsonunda 3,5 e yükseldiği görülmüştür. Deney grubunun test sonuçları incelendiğinde 1,4 ‘lük bir artış gözlenirken; kontrol grubunda sadece 0,9 puanlık bir artış olmuştur. Öğrencilere uygulanan ankette ise 20 öğrenciden 16’sının fare kullanmak yerine kağıt kalem kullanmayı daha rahat buldukları, öğrencilerin tamamının öğretimde geleneksel kağıt-kalem öğretimi yerine akıllı tahta kullanımını ve ya teknolojinin diğer formlarının kullanılmasının tercih edildiği görülmüştür. Test sonuçlarındaki anlamlı artışa göre akıllı tahta kullanımının akademik başarıyı arttırdığı; anket sonuçlarına göre ise, öğrencilerin öğretimde teknoloji kullanımına karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Ayrıca öğretimde akıllı tahta kullanımının öğrenciyi derse karşı heveslendirdiği ve öğrenmesini kolaylaştırdığı söylenebilir.

**Nonis ve O'Bannon (2001)**, “Öğrenci İlgisini ve Yaratıcılığını Arttırmak İçin Öğrenme Ortamı Yaratma” isimli araştırmada Tennessee Üniversitesinde sınıf öğretmenliği bölümünü okuyan 22 öğrenciyle veri toplamak amacıyla açık uçlu sorulardan oluşan anket kullanılmış ve ürün analizi yapılmıştır. 12 öğrencinin katıldığı 1. grup ve 18 öğrenciden oluşan 2. grup oluşturulmuş ve 1. grupta geleneksel yolla ders işlenirken 2. grupta akıllı tahtanın kullanıldığı yeni öğretim yöntemi kullanılmıştır. Anketteki açık uçlu sorular; işbirliği, öğrenci merkezli öğrenme ve zaman olmak üzere üç büyük konu üzerinde yoğunlaştırılmıştır. Öğrenci yorumları incelendiğinde akıllı tahtanın kullanıldığı yeni öğretim yönteminde öğrencilerin takım olarak çalışmaktan büyük eğlence aldıkları ve öğrenmelerini kolaylaştırdığı; ayrıca powerpoint programı kullanılarak sadece dersin sunulmakla kalmayıp programla etkileşime geçtikleri şeklinde yorumlar bulunmaktadır. Zaman konusunda ise projelerinin bitmesi için biraz daha zamana ihtiyaçları oldukları görülmüştür.

**Solvie (2001)**, Batı Minnesota’da bulunan bir anaokulunda 6’sı kız 10’u erkek 6 yaşındaki 16 öğrenciyle bir araştırma gerçekleştirmiştir. Bu 16 öğrenciye akıllı tahta kullanılarak ve kullanılmayarak okuma dersleri yapılmıştır. Her dersin başında “katılım” ve “derse karşı dikkat” terimleri öğrenciler tarafından tanımlanarak tartışılmıştır. Öğrenciler “dikkat”i; konuşmacıya bakma, tahtaya bakma, okuma materyaline bakma, okuma-yazma dersi boyunca sunulan eğitime destekçi materyalleri kullanma, okuma-yazma dersinin bir parçası olmayan materyallerle(kalemler, ayakkabı bağcıkları ve kitaplar) ilgilenmeme şeklinde tanımlamışlardır. Bu uygulamaların sonunda öğrencilere derse olan katılımları ve dikkatleri hakkında 10 soruluk bir röportaj yapılmıştır. Akıllı tahta kullanılarak işlenen derslerdeki gözlemler ve tek tek öğrencilerle yapılan röportajlardaki, “Akıllı tahtaya dokunmayı seviyorum,” “Benim parmağım sihirli,” “Dokunduğumda çizgilerin farklılaşması hoşuma gidiyor,” “Nedendir bilmiyorum ama akıllı tahtayı kullanmak çok kolay,” “Tahta sihirli” gibi söylemler göstermektedir ki akıllı tahta öğrenmede yenidir ve öğrenciler üzerinde derse karşı heyecan verici bir etki uyandırmaktadır. Solvie; “Öğrenciler akıllı tahtaya dokunduklarında ve onun üzerinde işlemler yaptıklarında gerçekten derse olan ilgileri artıyor” şeklinde bir sonuca ulaşmıştır.



**Damcott ve ark. (2000)**, “Fen Bilimlerinde Akıllı Tahtanın Kullanımı Üzerine Bir Rapor” isimli araştırmada doğa bilimi ve astronomi kurslarında geleneksel yolla işlenen derslere teknolojinin dahil edilmesi öğrencilerin materyalleri öğrenmesini nasıl etkileyeceği üzerinde çalışmışlardır. Öğrencilerin laboratuvar raporları ve sınavları okunduğunda doğa bilimleri eğitimde birçok konu başlığının anlaşılmadığı görülmüştür. Astronomi öğrencilerinin bir projeyi tamamlamada başarılı olamadıklarını çünkü art arda sıralanmış görüntülerden elde edilen verilerin nasıl analiz edileceğini anlamadıklarını belirtmiştir. Sınıf etkinliklerinde akıllı tahta kullanarak öğrencilerin karşısına çıkan birçok sorunu azaltıp azaltmayacağını ortaya koymak istemiştir. Yapılan ön-test sonucunda cinsiyet değişkenine göre yapılan analizde erkeklerin bayanlara oranla daha başarılı olduğu görülürken; araştırma sonucunda veriler incelendiğinde ise akıllı tahta kullanımının bayanların erkeklere göre daha yüksek puanlar almalarında yardımcı olduğu 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.

**Elvers (2000)**, “Not Tutmaya Yardımcı Akıllı Tahta” isimli araştırmada öğrencilerin öğretmenin materyalde ne sunduğunu düşünmeden bütün ders boyunca not mu tutacaklarını yoksa dersi tam olarak anlamak için not almadan öğretmeni mi dinleyecekleri konusuna değinmiş ve ders esnasında öğrencilerin sınıfta geçirecekleri süreyi nasıl kullanacaklarına iyi karar vermeleri gerektiğini belirtmiştir. 23 kız 7 erkek lise son sınıf öğrencileriyle yapılan araştırma sosyal bilgiler dersinde gerçekleştirilmiştir. Dönem 4 parçaya bölünmüştür. İkinci ve üçüncü parçalarda tahtaya yazılan bilgiler akıllı tahtaya kaydedilmiş ve tahtanın internette paylaşma özelliği ile öğrencilere ulaştırılmıştır. Birinci ve dördüncü bölümlerde öğrencilerin internetten bilgilere ulaşması engellenmiştir. Her bölüm sonunda 2’şer puanlık 25 soruluk çoktan seçmeli sorulardan ve 5 tane de 10’ar puanlık problem cümlelerinden oluşan sınavlar yapılmıştır. Öğrencilere final sınavlarını olduktan sonra açık uçlu sorulardan oluşan anket uygulanmıştır. İstatiksel analizler yapıldığında akıllı tahta lehine sonuçların çıktığı görülmüştür.

**Howse ve ark. (2000)**, “Akıllı Tahtanın İçerik Öğrenimi, Grup Süreci ve Kullanıcı Etkileşimi Memnuniyetine Etkisi” isimli yaptığı çalışmada akıllı tahtanın

hemşirelik öğrencilerinin akademik performanslarına, grupla öğrenme sürecine ve kullanıcı memnuniyetine etkisi araştırılmıştır. 12 haftalık süreç boyunca hemşirelik son sınıftan 15 'i kontrol grubu diğer 15'i de deney grubu olmak üzere iki gruptaki toplam 30 öğrenciye önce klinik müdahale kursu verilmiştir daha sonrada öğrenciler grup seminerlerindeki eğitim hakkında analizlerini sözlü olarak sunmuşlardır. İşbirlikçi bir süreç içinde öğrencilerin akıllı tahtanın nasıl kullanılacağını öğrenmek için birbirlerine yardımcı oldukları görülmüştür. İki gruba uygulanan bilişsel teste ise akademik performansları adına anlamlı bir fark görülmediği tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilere uygulanan anket sonucunda akıllı tahta kullanılarak yapılan eğitim boyunca öğrencilerin birbirleriyle daha çok etkileşime girdikleri; akıllı tahtanın öğrencilerin yaratıcılık, hayal gücü ve özgünlük yeteneklerini geliştirdiği ortaya çıkmıştır.

**Bell (1998)**, öğretmenlerin akıllı tahtayı öğretimde kullanma düzeylerini araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada kişisel bilgiler ve akıllı tahta kullanımına yönelik kısa cevaplı sorular, likert tipi sorular ve açık uçlu sorulardan oluşan bir anket kullanmıştır. Öğretmenlerin akıllı tahtanın hangi özelliklerini faydalı bulduklarını, öğretmenlerin akıllı tahtayı hangi yöntemlerle birlikte kullandıklarını ve akıllı tahta kullanımı sırasında ne gibi sorunlarla karşılaştıklarını tespit etmek amacıyla bir anket oluşturulmuştur. e-posta yoluyla interaktif tahta kullanan öğretmenlere anket yollanmış ve 30 katılımcının ankete cevap verdiği görülmüştür. Araştırma sonucunda elde edilen veriler 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, dikkatlerini çektiği ve motive oldukları görülmektedir. Akıllı tahtanın etkileşimli, işbirlikçi kullanımı 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 tepegöz projektör, bilgisayar aracılığıyla kullandıkları televizyon ve tebeşir tahtası yerine akıllı tahtayı kullanmayı tercih ettikleri görülmüştür.

## 2.2. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Ülkemizde akıllı tahta kullanımı ile ilgili sınırlı çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların bazıları şu şekildedir;

**Akçayır (2011)**, “Akıllı Tahta Kullanılarak İşlenen Matematik Dersinin Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Başarı, Tutum ve Motivasyonlarına Etkisi” isimli çalışmasında, matematik dersi için üniversite seviyesinde akıllı tahtanın eğitim sürecine olan etkisini göstermeyi amaçlayan deneysel bir araştırma sunmuştur. Bu araştırmada geleneksel anlatım ve akıllı tahta kullanılarak anlatımın öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve motivasyonları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu amaçla araştırmacı tarafından, üniversite 1. sınıf Temel Matematik II Programında yer alan “Analitik Geometri” konusu, akademik başarının ölçülmesi amacıyla seçilmiştir. Yapılan araştırmada deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Çalışma deseni olarak ön test son test kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır.

Araştırma 2010 – 2011 öğretim yılının II. Döneminde Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Bölümü 1. öğrencilerinden dört şube üzerinde yürütölmüştür. Araştırmada 90 öğrenciden oluşan kontrol grubunda geleneksel öğrenme yöntemiyle ve yine 90 öğrenciden oluşan deney grubunda ise akıllı tahta ile konu anlatılmıştır. Araştırma verileri, uygulama öncesi ve sonrasında kullanılmak üzere araştırmacı tarafından geliştirilen Başarı Testi, Öğretim Materyalleri Güdülenme Ölçeği, Akıllı Tahta Tutum Ölçeği ve Yarı Yapılandırılmış görüşmeler ile elde edilmiştir. 5 hafta süren uygulama sonrası başarı testinden elde edilen veriler ANCOVA, Öğretim Materyalleri Güdülenme Ölçeği ve Akıllı Tahta Tutum Ölçeğinden elde edilen veriler ise ortalama ve standart sapma analizi yapılarak bulunmuştur.

Araştırmanın bulguları şöyle özetlenebilir:

1. Araştırma sonucunda deney grubu ve kontrol grubu arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu farklılık deney grubu öğrencileri lehine gerçekleşmiştir.

2. Deneş grubu öğrencileri akıllı tahtaya karşı olumlu bir tutum sergilemişlerdir. Öğretmen olduklarında akıllı tahtayı kullanmak istemektedirler.

3. Deneş grubunun motivasyon seviyesi kontrol gurubundan yüksek çıkmıştır.

**Emre ve ark. (2011)**, akıllı tahta kullanımının fen ve teknoloji öğretmen adaylarının hücre zarının yapısı konusundaki başarılarına ve bilgi teknolojilerine karşı tutumlarına etkilerini araştırdıkları çalışmalarında öğretmen adaylarının başarılarında akıllı tahta lehine anlamlı bir farklılık bulmamışlardır.

**Kaya ve Aydın (2011)**, ilköğretim öğrencilerinin sosyal bilgiler dersindeki coğrafya konularının öğretiminde akıllı tahta uygulamalarına ilişkin görüşlerini ortaya koymak amacıyla yaptıkları çalışmada sosyal bilgiler dersinde akıllı tahta kullanımı sayesinde öğrencilerin, dersi daha iyi anladıklarını, derste sıkılmadıklarını, derse olan ilgilerinin arttığını ifade etmişlerdir.

**Kayaduman ve ark. (2011)**, öğretmen yeterlikleri ve öğretmenlerin sınıflarda bilgi ve iletişim teknolojilerini (BİT) kullanımı hakkındaki mevcut durum ışığında FATİH Projesinin uygulanabilirliğini tartıştıkları çalışmalarında, öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma konusunda ciddi eksikliklerinin olduğunu ve bazı öğretmenlerin nadiren bilgisayar kullandıklarını, FATİH projesinin amacına ulaşabilmesi için bilgisayar okur-yazarlığının yaygınlaştırılması ve projenin uygulayıcıları olan öğretmenlere yönelik eğitimlerin sunulmasının gerekliliğini vurgulamışlardır.

**Ateş (2010)**, coğrafya dersinde akıllı tahta sistemlerinin klasik ders işleme yöntemlerinin ötesinde birçok fayda sağladığını, gelişmiş ülkelerde bu sistemin daha fazla kullanıldığını ancak ülkemizde akıllı tahta kullanımının yetersiz olduğunu belirtmektedir. Bunda maliyetin ön planda olduğunu ve özel okulların akıllı tahta kullanımının daha fazla önem verdiğini ifade etmiştir.

**Akdemir (2009)**, “Akıllı Tahta Uygulamalarının Öğrencilerin Coğrafya Ders Başarıları Üzerine Etkisinin İncelenmesi” isimli çalışmasında Genel Fiziki Coğrafya derslerinde akıllı tahta destekli düz anlatım yönteminin öğrenci başarısına olan etkisi ile karatahta destekli düz anlatım yönteminin öğrenci başarısına olan etkisini

karşılaştırılmıştır. Yapılan bu çalışmada Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi'nde araştırmacı tarafından verilmekte olan Genel Fiziki Coğrafya Dersine kayıtlı 52 öğrenci araştırmacının çalışma grubunu oluşturmuştur. Çalışmada yarı deneysel araştırma desenlerinden ön-test son-test kontrol gruplu araştırma deseni kullanılmıştır. Öğrenci başarısı 20 sorudan oluşan çoktan seçmeli coğrafya başarı testi aracılığı ile ölçülmüştür. Coğrafya başarı testinin iç tutarlılık katsayısı 0.839 olarak saptanmıştır. Başarı testinin kapsam geçerliliği uzman görüşü alınarak sağlanmıştır. Çalışma sonuçları Genel Fiziki Coğrafya dersinin akıllı tahta destekli düz anlatım yöntemi eşliğinde anlatılmasının öğrenci başarısını karatahta destekli düz anlatım yöntemi eşliğinde aktarılan Genel Fiziki Coğrafya derslerine göre daha fazla arttırdığını göstermiştir.

**Altınçelik (2009)**, “İlköğretim Düzeyinde Öğrenmede Kalıcılığı Ve Motivasyonu Sağlaması Yönünden Akıllı Tahtaya İlişkin Öğretmen Görüşleri” isimli araştırmasında bu yeni teknolojiden birebir yararlanan ve öğretim ortamında kullanan öğretmenlerin görüşlerinin alınması uygun görmüş ve öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda öğretimde akıllı tahta kullanımının öğrenmede kalıcılığa ve motivasyona etkisi, olumlu yanları, öğretmenlerin karşılaştıkları sıkıntılar ve problemler belirlemeye çalışmıştır. Öğretmenlerden alınan yanıtlara göre son bir yılda sınıf içi etkinliklerde akıllı tahta kullanımının arttığını tespit etmiş. Araştırmadaki bulgulardan elde ettiği sonuçlarda maliyetinin yüksek olması ve zaman teknik problemler yaşatmasına karşılık akıllı tahtanın kendine has özellikleriyle gerek öğrencilerin motivasyonunu arttırmada gerekse öğrenmelerin kalıcılığını sağlamada başarılı olduğunu göstermiştir. Öğretmenler açısından baktığımızda; bilgisayar ortamındaki her türlü görseli, eğitim materyali olarak kullanmaya izin veren akıllı tahtaların, zamandan da önemli ölçüde tasarruf sağladığı söylenmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda, eğitimde görselliğe geniş ölçüde yer verme imkânıyla öğrenilmesi zor ve karmaşık olan konuları öğrencilere sunmakta öğretmenlere büyük avantajlar sağladığını ortaya çıkarmıştır.

**Erduran ve Tataroğlu (2009)**, fen ve matematik öğretiminde akıllı tahta kullanan öğretmenlerin görüşlerini ve varsa görüş farklılıklarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında akıllı tahta kullanımının öğrenme ortamı üzerinde olumlu etki yarattığını, öğrenci ilgisinin arttığını tespit etmişlerdir.

Bu çalışma akıllı tahta kullanımının İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji dersinde ısının yayılması konusunda öğrenci başarısına olan etkisini ve öğrencilerin akıllı tahtaya karşı tutumlarını ölçmek amacıyla yapılmıştır.

**Tataroğlu (2009)**, matematik öğretiminde akıllı tahta kullanımının 10. Sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, matematik dersine karşı tutumları ve öz yeterlilik düzeylerine etkileri isimli yarı deneysel ve son test kontrol gruplu modele dayana çalışmasında 2008–2009 öğretim yılında bir devlet okulundaki 10. sınıfta okuyan 124 öğrenciden deney grubunda 64 öğrenci ile akıllı tahta (bilgisayar-projeksiyon-tahta bağlantısı) kullanılarak, kontrol grubunda 60 öğrenci ile sadece bilgisayar-projeksiyon kullanılarak ders işlenmesi sağlanmış ve uygulama 5 hafta sürmüştür. İkinci dereceden fonksiyonlar alt öğrenme alanı örnek olarak seçmiştir. Araştırmadan elde edilen verilerden, akıllı tahta kullanımının; deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında ikinci dereceden fonksiyonlar konusu için akademik başarıları arasında anlamlı bir fark yaratmadığı elde edilmiştir. Akıllı tahta kullanımı ile ders işlenişleri sonunda, gruplardaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutum düzeyleri arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının ikinci dereceden fonksiyonlar alt öğrenme alanına yönelik öz-yeterlik algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Öğrencilerin matematik dersinde akıllı tahtaya yönelik tutumlarının ise orta düzeyde olduğu belirlenmiştir.

**Ekici (2008)**, “Akıllı Tahta Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Etkisi” isimli araştırmasında akıllı tahta kullanımının ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına, matematik dersine karşı tutumlarına, kaygılarına, epistemolojik inançlarına ve kalıcılığa etkisinin olup olmadığı incelenmiştir. Yapılan bu çalışmanın amacı, akıllı tahta yönteminin ilköğretim matematik öğrencilerinin başarısına etkisinin olup olmadığını araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda İstanbul ili Ümraniye ilçesinde bulunan Melahat Hüdayi Gürbüz İlköğretim okulunda öğrenime devam eden 6. sınıf öğrencilerinden bir sınıfa akıllı tahta kullanılarak ders anlatılmış, başka bir sınıfa da düz anlatım tekniği ile ders anlatılmıştır. Yapılan bu deneysel çalışmada ön-test ve son-test verildi ve kontrol grubu oluşturulmuş, “Geometrik Kavramlar ve Açılar” konusu akıllı tahta kullanılarak, Kontrol grubuna düz anlatım

yöntemi kullanılarak anlatılmıştır. Daha sonra ölçme araçlarından elde edilen veriler SPSS 15.00 paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Sonuçlar çarpıcı ve bulgular okulda akıllı tahta kullanımını desteklemektedir.

**Fidan (2008)**, “İlköğretimde Araç-Gereç Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri” isimli çalışmada veri toplama aracı olarak görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşmelerden elde edilen sonuçlara göre; araç gereç kullanımının öğrencilerde derse ve okula karşı yarattığı değişikliklere ilişkin soruya verilen yanıtlarda, kıdem açısından farklı okullarda çalışan öğretmen görüşlerinde farklılık görülmemektedir. Görüşme yapılan öğretmenlerin çoğu, derslerde araç gereç kullanımının dersi daha zevkli hale getirdiği, işbirliğini artırdığını, öğrenci motivasyonunun arttığı ve kalıcı öğrenmenin sağlandığını bildirmişlerdir.

**Sakallı ve ark. (2008)**, “Yeni Eğitim Teknolojilerine İlişkin Öğretmen Görüşleri” başlıklı çalışmasında ilköğretim okulu öğretmenlerinin görüşlerini belirleyerek, bu değerlendirmeden alınacak dönüt ile öğrenme-öğretme etkinliklerinde eğitim teknolojisine göre ortamı düzenleme ve kullanma, eksikliklerin ortaya konması ve giderilmesinde yardımcı olacağı düşünülmektedir. KKTC’de bulunan rastgele seçilmiş 3 okuldaki 40 öğretmene uygulanan anket sonuçlarına göre; öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun teknolojiye yararlandığını, teknolojik materyallerin nerede ve ne zaman kullanacağı konularında bilgili olduklarını, eğitim teknolojisinin kullanılmasının öğrencinin öğrenmesine daha fazla katkı sağladığı düşüncesinde oldukları saptanmıştır.

**Pala (2006)**, “İlköğretim Birinci Kademe Öğretmenlerinin Eğitim Teknolojilerine Yönelik Tutumları” isimli araştırmasının sonuçlarına göre; öğretmenlerin eğitim teknolojilerine yönelik tutum puanlarının ortalaması 4.07, maksimum puan 4,93, minimum puan 2.00, ranj (yayıma genişliği) 2.93, standart sapma 0.48, varyans ise 0.23 olarak bulunmuştur. Bu verilerden anlaşılacağı gibi, öğretmenlerin eğitim teknolojilerine yönelik tutumları kararsızlık durumunun üstünde kalmaktadır. Bu da tutumların olumlu yönde olduğunu göstermektedir.

**Çağiltay ve ark. (2001)**, “Öğretimde Bilgisayar Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri” isimli çalışmada veriler 202 öğretmene uygulanan anketten elde edilmiştir.

Ortaya çıkan sonuçlara göre öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun sınıfta bilgisayar kullanmanın öğrenmeyi (%67) ve öğrencilerin başarısını (%88) olumsuz etkileyeceğine inanmadıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin büyük bir kısmı, bilgisayarların öğrencilerin derslere ve derslerdeki başarılarına yönelik becerilerini (%91), ilgilerini (%92) ve motivasyonlarını (%89) artıracığına inanmaktadırlar. Araştırmacılar, iyi bir şekilde organize edilmesi durumunda, teknolojinin okullarda kullanımının eğitim kalitesini artıracığına inanmaktadır.

**Uçar (1998)**,“İlköğretimde Ders Araç-Gereçleri Kullanımı Konusunda Öğretmen Görüşlerinin Değerlendirilmesi” isimli araştırma ilköğretim kurumlarında çalışan öğretmenlerin eğitimde araç-gereç kullanımı hakkındaki görüşleri arasında fark olup olmadığını ve eğitim araçlarına yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Uşak merkez ilköğretim okullarında görev yapan fen bilgisi, türkçe, sosyal bilgiler (tarih, coğrafya) ve sınıf öğretmenlerinin görüşleri alınmış ve öğretimin, en yeni eğitim teknolojisine ve maksada uygun araç ve gereçlere dayandırılması gerektiği, öğretimin mümkün olduğunca “interactive” esaslı olması gerektiği, tek yönlü ve pasif olmayıp, öğrenciyi de aktif şekilde devreye sokması gerektiği; öğretenele (bu öğretmen de olabilir, kitap veya bilgisayar da olabilir) öğrenenin karşılıklı “alışverişi” şeklinde yürütülmesi gerektiği belirtilmiştir.

Yurt dışında ve yurt içinde yapılan araştırmalar incelendiğinde derslerde kullanılan araç-gereçlerin öğretimi somutlaştırdığı, öğrencilerin içeriği 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. Akıllı tahtanın öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkileyerek kalıcı öğrenmeler sağladığı ve öğrencilerin derse olan motivasyonunu, katılımını arttırarak dikkatlerini olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Yine literatürde etkileşimli tahta kullanımının öğrenme ortamı üzerinde olumlu etki yarattığı, öğrencinin derse ilgisinin ve etkin katılımının sağlanmasına olumlu yönde etkisi olduğu konusunda pek çok araştırma sonucuna rastlanmaktadır. Çeşitli



araştırmalarda öğrenme-öğretme sürecinde daha çok etkileşimli tahtaların görsel sunum özelliği ön plana çıkmıştır. Matematik ve coğrafya gibi derslerde, özellikle etkileşimli tahta uygulamalarının öğrenci başarısını ve etkin katılımı artırdığı görölmektedir.

### 2.3.Eğitim Öğretimde Kullanılan Araçlar

20. yüzyıl bilim ve teknolojideki değişmeler ve gelişmeler sonucunda, eğitimde 21. yüzyılın nitelikli bireylerinin yetiştirilmesi beklenmekte olup bu nitelikteki öğrencilerin yetişmesi için ise eğitimcilerin öğrenme ortamlarını daha etkili hale getirmesi gerekmektedir. Etkili öğretim ortamı oluşturmak için de öğretim araç ve gereçlerinden yararlanmak kaçınılmazdır (Kazu ve Yeşilyurt, 2008 s. 177).

Eğitimde görsel ve işitsel araçlar öğrenmenin kalıcı izli olmasını sağlama açısından çok önemli görülmektedir. Bir öğrenme etkinliği ne kadar çok duyu organına hitap ederse öğrenme olayı da o kadar iyi ve kalıcı izli olmaktadır.

Zaman sabit tutulmak üzere insanlar;

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

Görüldüğü gibi öğrenme faaliyetinde ne kadar çok duyu organı devreye girerse hatırlama oranı o kadar artıyor. Bu nedenle öğrencilerin öğrendiklerini daha çok hatırlayabilmeleri için sınıf içinde çok ortamlı öğretim durumunun düzenlenmesi önemli görülmektedir.

Öğretimde kullanılan yeni teknolojileri Eroldoğan (2007, s. 7) şu şekilde sıralamıştır:

#### 1. Televizyon Programları ve Video Kasetler

- Kapalı Devre Televizyonlar

- Video
- Etkileşimli Video ya da VCD

## 2. Bilgisayarlar

## 3. İnternet

## 4. Projektörler

- Projeksiyon Perdeleri
- Opak Projektörleri (Episkop)
- Tepegöz Projektörleri
- Slayt Projektörleri
- Film Şeridi Projektörü

## 5. Radyo

## 6. Teyp

## 7. CD, VCD ve CD Çalarlar

## 8. Akıllı Tahta

Okulda eğitim araçlarından yararlanmada en önemli sorumluluk öğretmene düşmektedir. Eğitim araçlarını amaçlara uygun olarak seçebilmenin temel koşullarından birisi araçların nitelikleri, yarar ve sınırlılıkları konusunda yeterli bilgiye sahip olmaktır. Araç-gereç seçimini etkileyen en önemli değişkenlerden biri de araç-gereçlerin özellikleri, avantaj ve dezavantajlarıdır. Öğretmenler sınıflarında etkili ve verimli bir fizik öğretimi gerçekleştirebilmeleri için bu faktörleri göz önünde bulundurmaları, yeni öğrenme ve öğretme yaklaşımlarını bilmeleri ve derslerinde bu yaklaşımlara yer vermeleri gerekir.

Öğretim teknolojisinde kullanılan araçların özellikleri ve seçiminde kullanılabilecek kontrol listesi çizelge 2.1. de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Öğretim teknolojilerinin özellikleri

Araç Türü	Görsel	Ses	Hareket	Etkileşim	Dokunma
Gerçek eşyalar ve modeller	*				
Yazılı materyaller	*				*
Görseller(fotoğraf, resim, çizim grafikler, vs.)	*				
Gösteri tahtaları(tebeşir, bülten, çok amaçlı)	*				
Tepegöz saydamları	*				
Slayt ve film şeritleri	*	*			
Ses araçları(kaset, Cd)	*	*			
Video ve film	*	*	*		
Televizyon	*	*	*		
Bilgisayar Yazılımı	*	*	*	*	
Multimedya	*	*	*	*	
Akıllı Tahta	*	*	*	*	*

Kaynak: Newby ve ark., (1996, s. 147); Akt: Eroldoğan, 2007, s. 8)

Tablodan da görüldüğü üzere öğretim teknolojileri içerisinde en kullanışlı materyalin akıllı tahtalar olduğu görülmektedir.

Görsel materyaller, kişilerin yönlendirilmesinde, dikkatini toplamasında, analiz ve sentez yapabilmesinde büyük rol oynamaktadır. Bu tür materyaller kullanılarak yapılan sunumlar ve eğitimlerde sözcüklerin tek başına yaratamayacağı bir kavrayış sağlayabilir ve hatırlamayı kolaylaştırabilirsiniz. Akıllı tahtalar, ses ve animasyonlarla desteklenmiş görsel materyaller sunmanızı sağlayarak, daha kalıcı bir öğrenme ve hatırlama sağlamaktadırlar. Öğrenmenin görerek ve işiterek daha kalıcı olduğu düşünülürse, akıllı tahtaların ne kadar önemli bir araç olduğu ortaya çıkmaktadır.

### 2.3.1 Akıllı Tahta

Etkileşimli tahta ya da akıllı tahta Eğitim ortamlarına yeni giren, ülkemizde adı akıllı tahta olarak bilinen literatürde adı interactive whiteboard, smartboard veya electronic board olarak da geçen bu teknoloji, bilgisayar ve projeksiyon bağlantısı ile çalışan büyük ve dokunmaya duyarlı ekrana sahip bir tahtadır. Çok çeşitleri olmasına rağmen akıllı tahtalar genellikle geleneksel tahtalara bir bilgisayar ve projeksiyon bağlantısıyla monte edilen küçük aparatlardır (Türel ve Demirli, 2010). Tahta ekranının interaktif olması, öğrenciye ve öğretmene ekranda yapılanlara müdahale etme şansını vermekte böylece ders esnasında değişikliklere olanak sağlamakta ve bu değişiklikleri kaydedebilme özelliği tanınmaktadır. Ses klipleri, animasyonlar ve öğrenme nesnelere gibi çok çeşitli materyallerin kullanılmasına imkan tanınmasıyla da ders çok daha anlaşılır hale gelmektedir (Erduran ve Tataroğlu, 2009).

Bilişim teknolojilerinin eğitime entegrasyonunda önemli araçlardan biri olarak görülen ve 1990'lı yıllardan sonra sınıflarda etkin olarak kullanılmaya başlanan akıllı tahtaların öğrenme-öğretme sürecindeki rolü ve etkililiği son yıllarda çokça gündeme gelmektedir. Akıllı tahtaların temel fonksiyonu etkileşimli bir ortam sağlayıp, dersin daha akılda kalıcı ve pratik bir şekilde öğrenilmesini sağlamaktır. Yapılandırmacılık, aktif öğrenme, sosyal öğrenme ve bilişim teknolojileri destekli eğitim yaklaşımlarının ortak noktası, öğrenme-öğretme sürecine öğrencilerin etkin katılımıdır. Akıllı tahtanın sınıfta kullanılması ile öğrencinin öğrenme materyalleriyle etkileşimini sağlama, öğrenci-öğrenci iletişimini yükseltme ve öğretmen rehberliğinde daha etkili bir öğretimin gerçekleştirileceği varsayılmaktadır.

Özellikle özel okullar arasındaki rekabet ortamından ve farklılık yaratma ihtiyacından hareketle ülkemizde bilişim teknolojileri uygulamalarından akıllı tahtaların sınıflarda uygulanmasına yönelik etkinliklerin daha fazla gerçekleştirildiği görülmektedir.

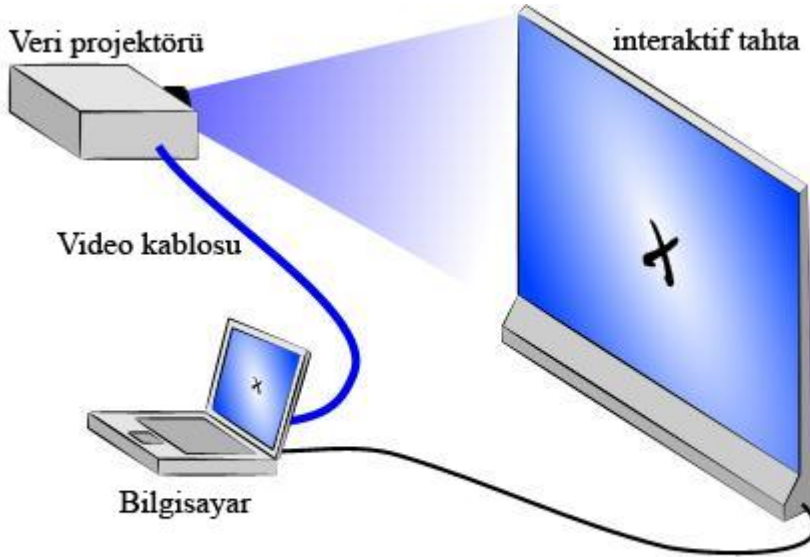
Akıllı tahta kullanımının öğrenme ortamı üzerinde olumlu etki yarattığı, öğrencinin derse ilgisinin ve etkin katılımının sağlanmasına olumlu yönde etkisi olduğu

konusunda pek çok araştırma sonucuna literatürde rastlanmaktadır. Çeşitli araştırmalarda öğrenme-öğretme sürecinde daha çok akıllı tahtaların görsel sunum özelliği ön plana çıkmıştır. Sayısal ve sosyal içerikli derslerde, özellikle etkileşimli tahta uygulamalarının öğrenci başarısını ve etkin katılımı artırdığı görülmektedir. (Eğitek, Temmuz-Ağustos, 2012, s. 57).

İnteraktif akıllı tahta sistemi 3 parçadan oluşmaktadır;

- Bilgisayar,
- Projektör,
- Kendine ait bir interaktif tahta sistemi.

Bilgisayar şekil 2.1. deki gibi iki tane VGA kablosuyla projektöre ve tahtaya seri olarak bağlanır. Bilgisayardaki görüntüler tahta üzerinde görüntülenir. Kullanıcılar hem tahtadan hem de bilgisayardan yazılımı kontrol edebilirler.



Şekil 2.1. Akıllı tahta kurulumu (Robinson, 2004).

Akıllı tahtanın yüzeyi dokunmaya duyarlıdır ve çok büyük dokunmatik ekran gibi davranır. Bilgisayar elektronik görüntüyü tahtaya yollar ve projektör makinesi de görsel görüntüyü tahtaya yansıtır. Tahtanın kalibrasyonun yapılmasıyla bu iki görüntü eşzamanlı hale getirilir (Painter ve ark., 2005). Tahtayla hangi yöntemle etkileşime girileceği sahip olunan tahtanın tipine bağlıdır. Bazı tahtalar özel bir kalem gerektirirken bazıları ise parmakla kullanılabilir. Sonuç olarak aynı etki alınmaktadır.

Buradan sonraki yapılacak açıklama ve uygulamalarda dokunmatik teknolojiyle oluşturulmuş İnover Dokunmatik Akıllı Tahtalar temel alınacaktır.

### **2.3.1.1. Akıllı Tahta Sisteminin Kurulumu**

Öncelikle akıllı tahtanın yere paralel düz 90° olarak montaj edilmesi gerekmektedir. Akıllı tahtanın kablosu bilgisayarın USB portuna takılır. Bilgisayarın açılmasıyla beraber projeksiyon cihazı ayarlanır. Akıllı tahtanın üst ve alt sınırlarını dolduracak şekilde tam 90° paralel olarak projeksiyon ışığı yansıtılır. Projeksiyon cihazını netlik, boyut, yakınlaştırma gibi ayarları yapıldıktan sonra bilgisayara program yükleme CD'si takılarak interaktif tahta programı kurulur. Programın kurulumu bittikten sonra ekranda görünen 9 farklı noktaya akıllı tahtanın kalemi ile kalibrasyon yapılarak sistem ile program arasındaki yapılandırmayı gerçekleştirilir.

### **2.3.1.2. Sistem Gereksinimleri**

Akıllı tahtadan en yüksek verimi alabilmek için, akıllı yazı tahtasının bağlanacağı bilgisayarın minimum sahip olması gereken özellikler (Tekno Tahta, 2011).

- Windows-uyumlu bilgisayar en az Pentium III, 400 MHz.
- En az 512 mb ram bellek
- Windows XP, Vista, Windows7
- En az 80 mb boş disk alanı.
- 65k renk svga ya da uyumlu en az 64 mb ekran kartı.
- Cd-rom sürücüsü ya da internet bağlantısı (program yüklemesi için)
- Kullanılabilir bir usb port.
- Bilgisayara bağlı 16:9 desteği olan projeksiyon cihazı.

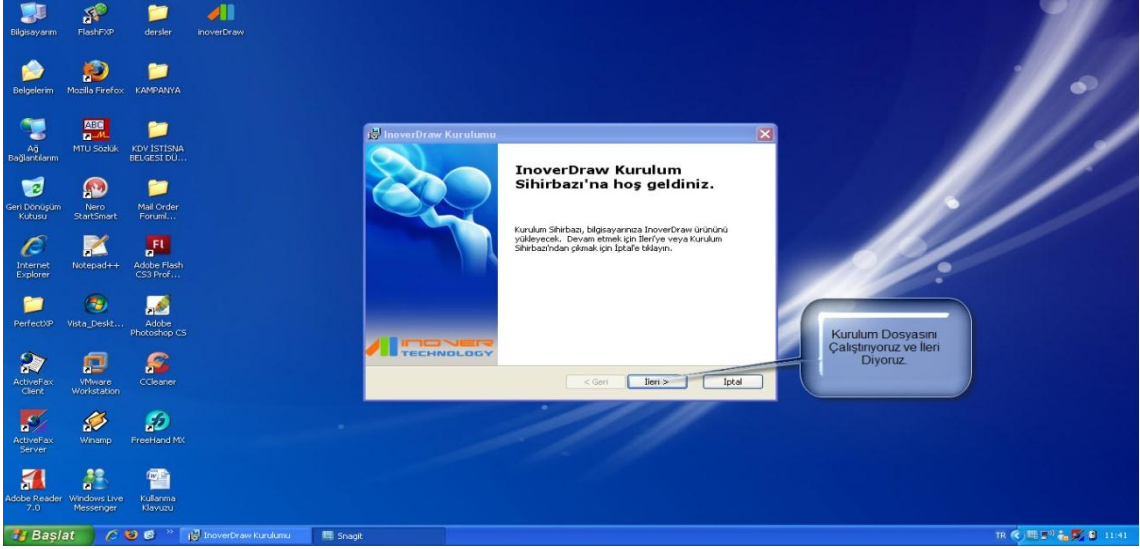


Şekil 2.2. Akıllı tahta ve bileşenleri.

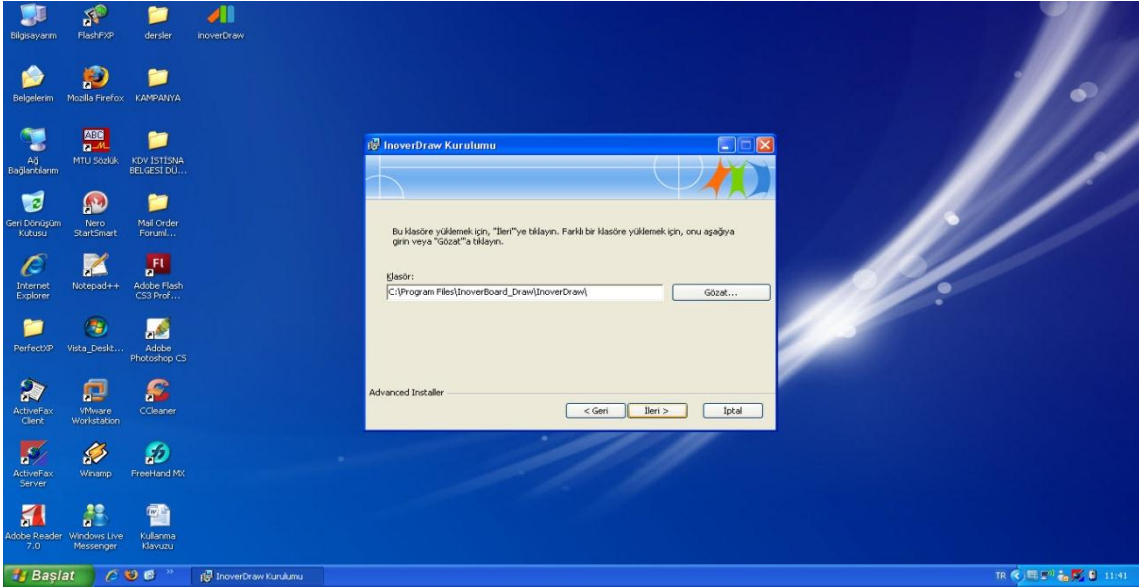
### 2.3.1.3. Tekno Tahta Yazılım Kurulumu

Ürün ile beraber gelen cd yi cd-rom sürücüsüne yerleştiriyoruz.

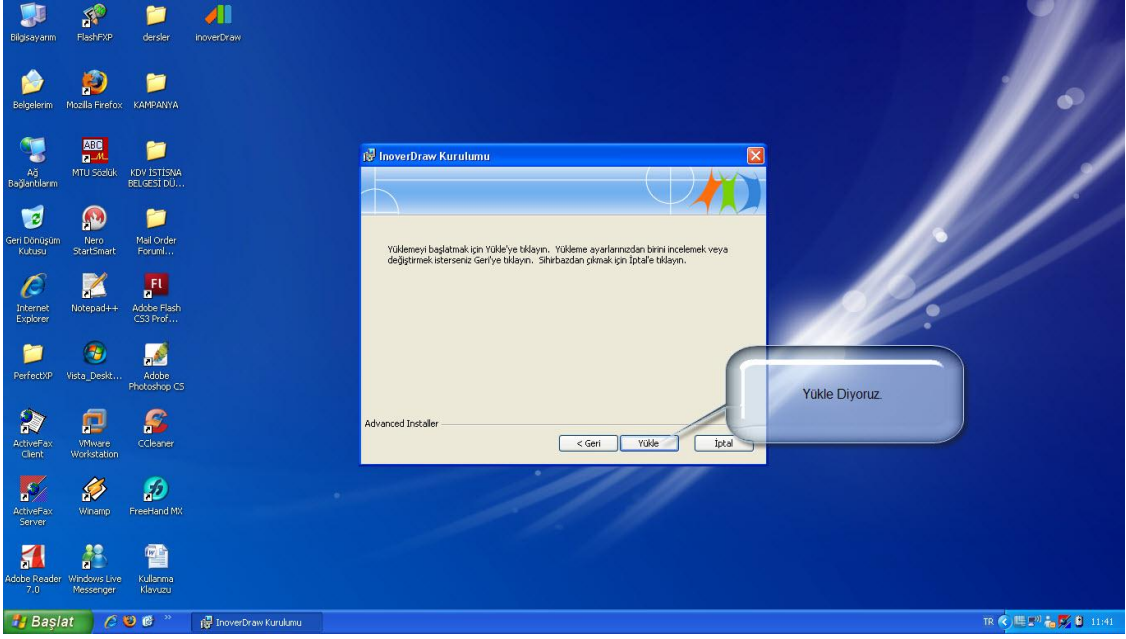




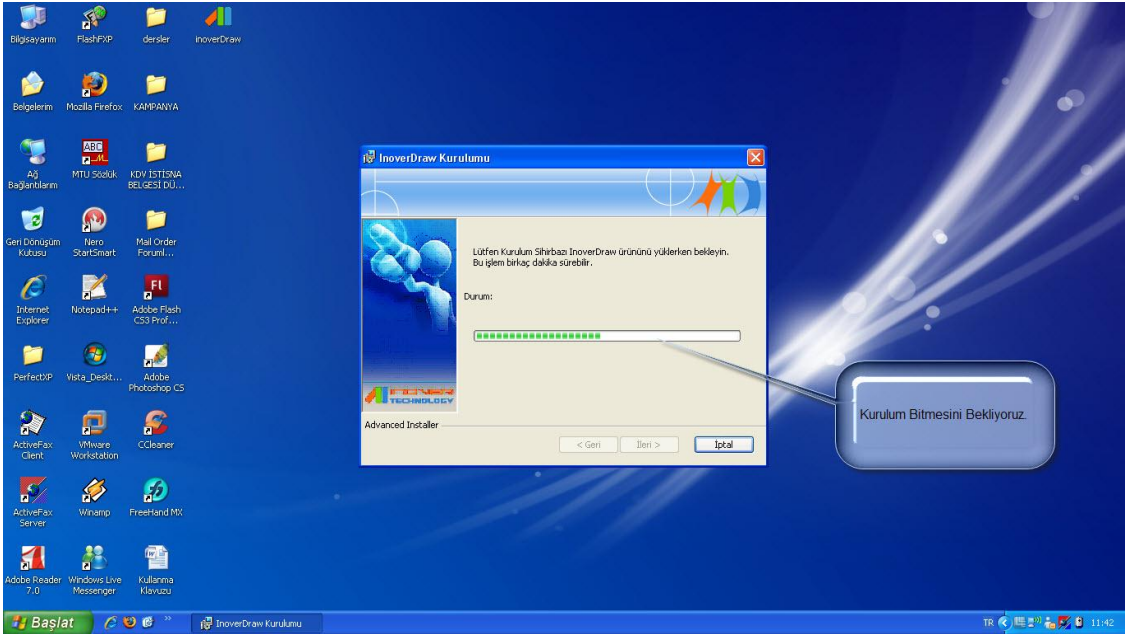
Şekil 2.3. Kurulum programını çalıştırıp ileri diyoruz.



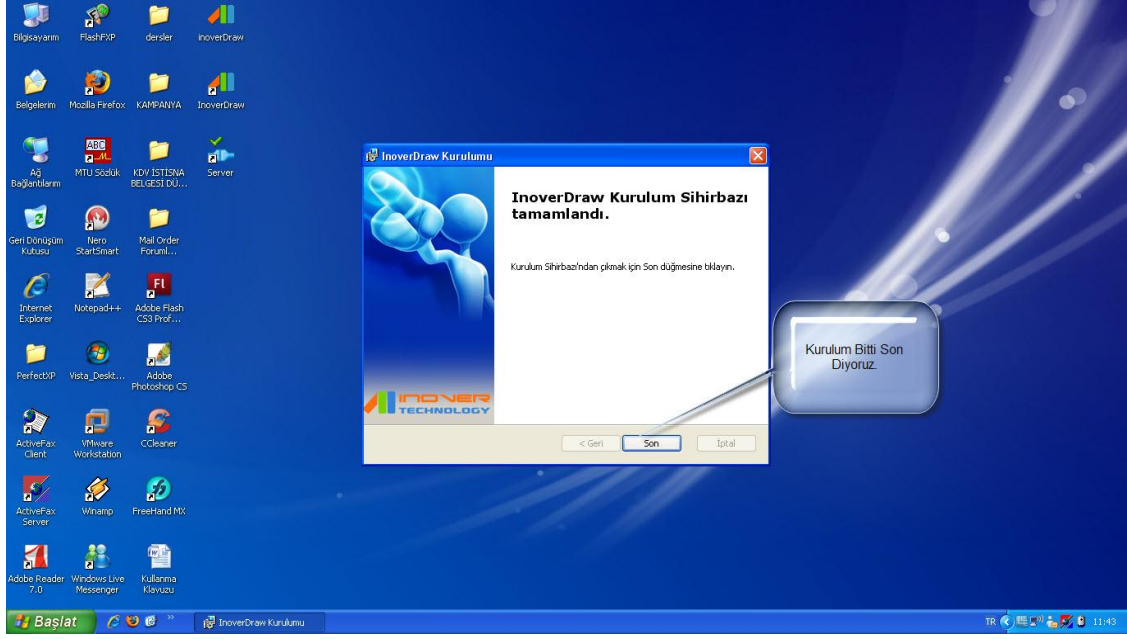
Şekil 2.4. Gelen ekrandan yüklenecek konumu seçip ileri diyoruz.



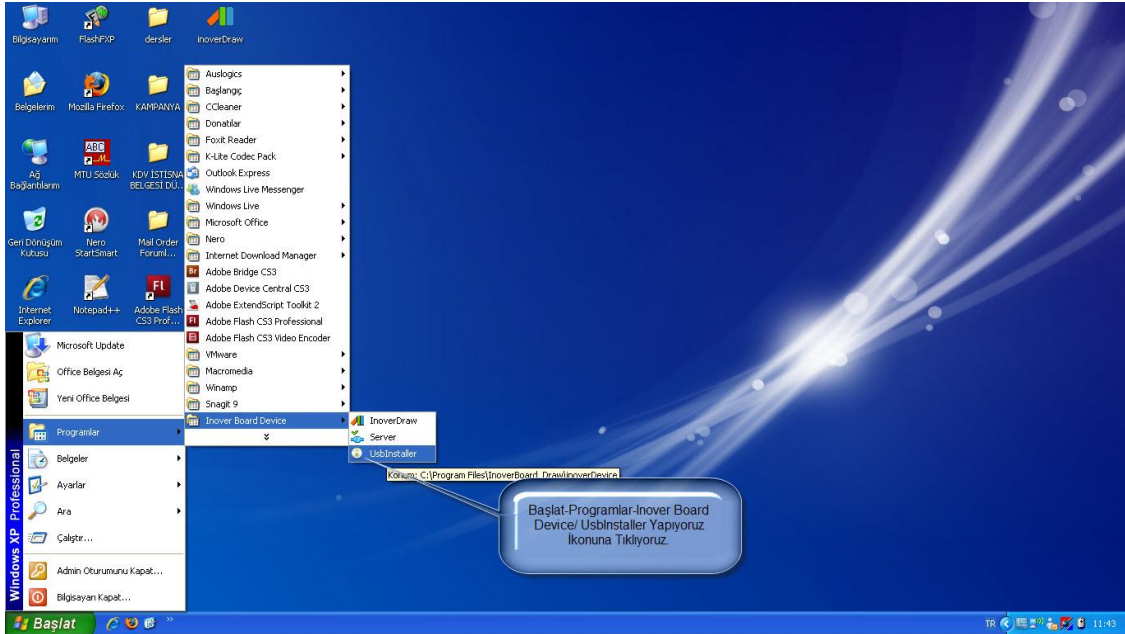
Şekil 2.5. Yükle diyoruz.



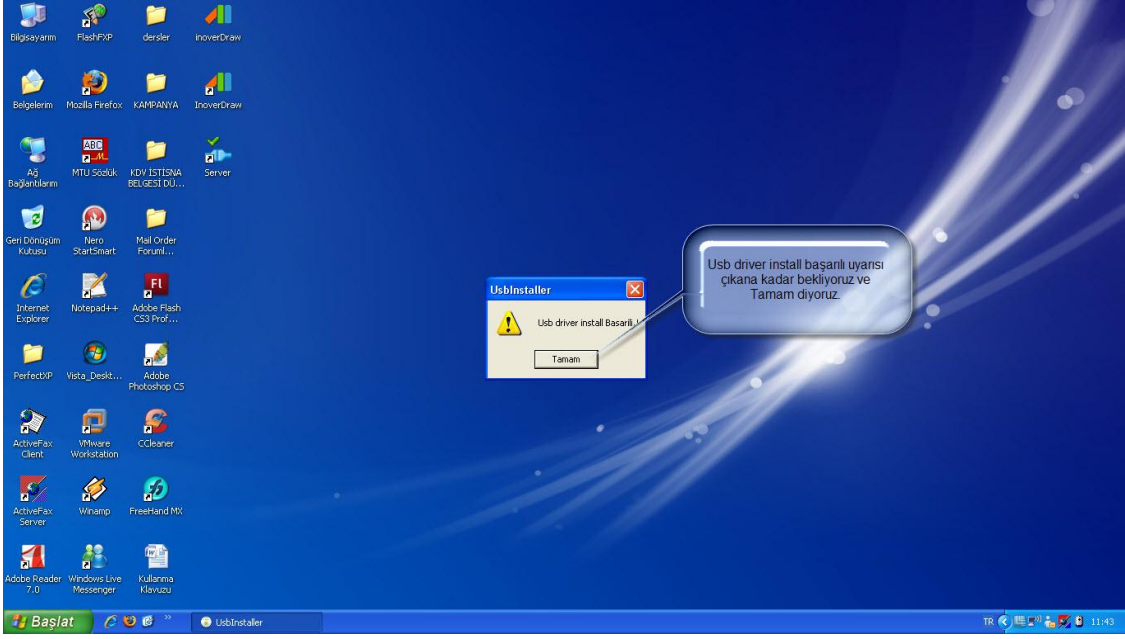
Şekil 2.6. Kurulum bitene kadar bekliyoruz.



Şekil 2.7. Kurulum tamamlandı, şimdi son diyoruz.

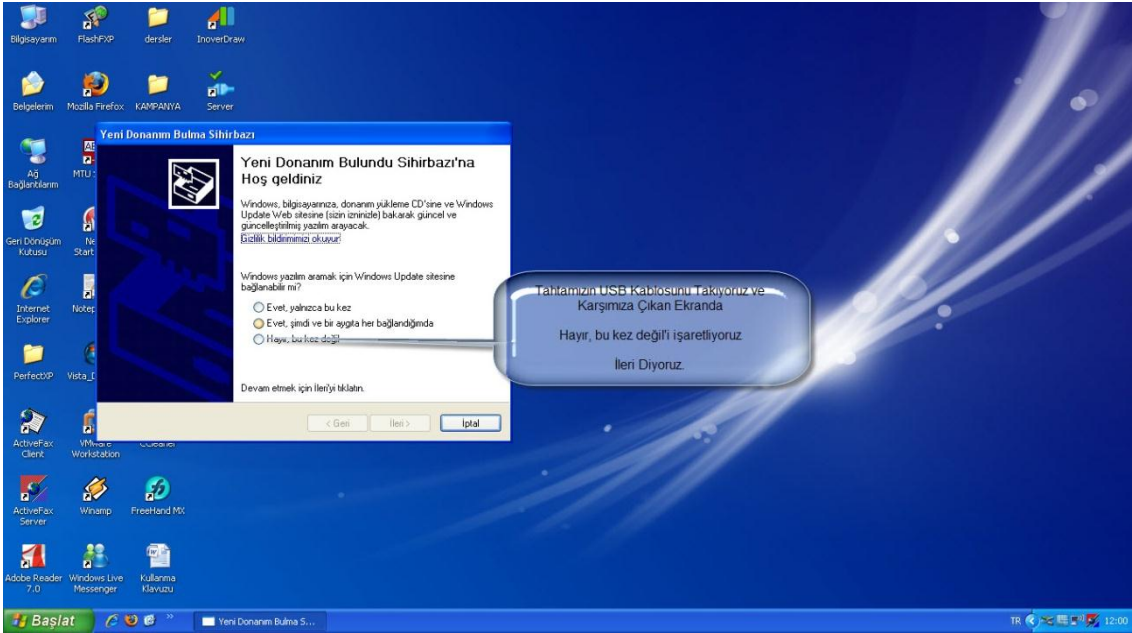


Şekil 2.8. Tahta kablosunu bağlamadan önce şekildeki gibi UsbInstaller yapıyoruz.



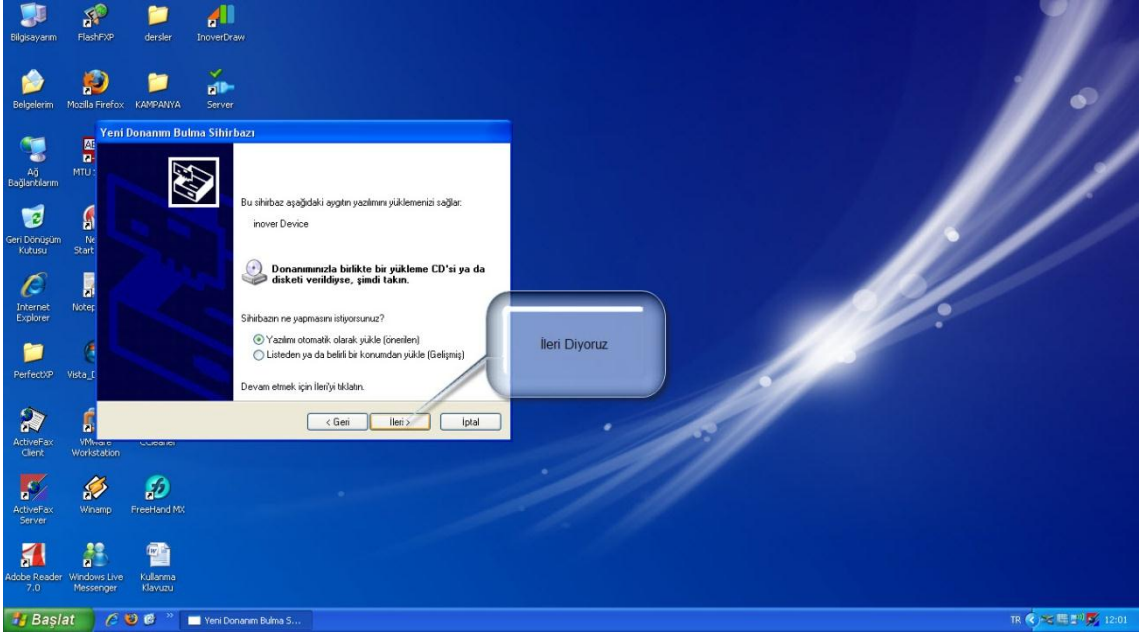
Şekil 2.9. Installer başarılı yazısı çıktığında tamam deyip usb kabloyu takıyoruz.

### 2.3.1.4. Donanım Tanıtılması

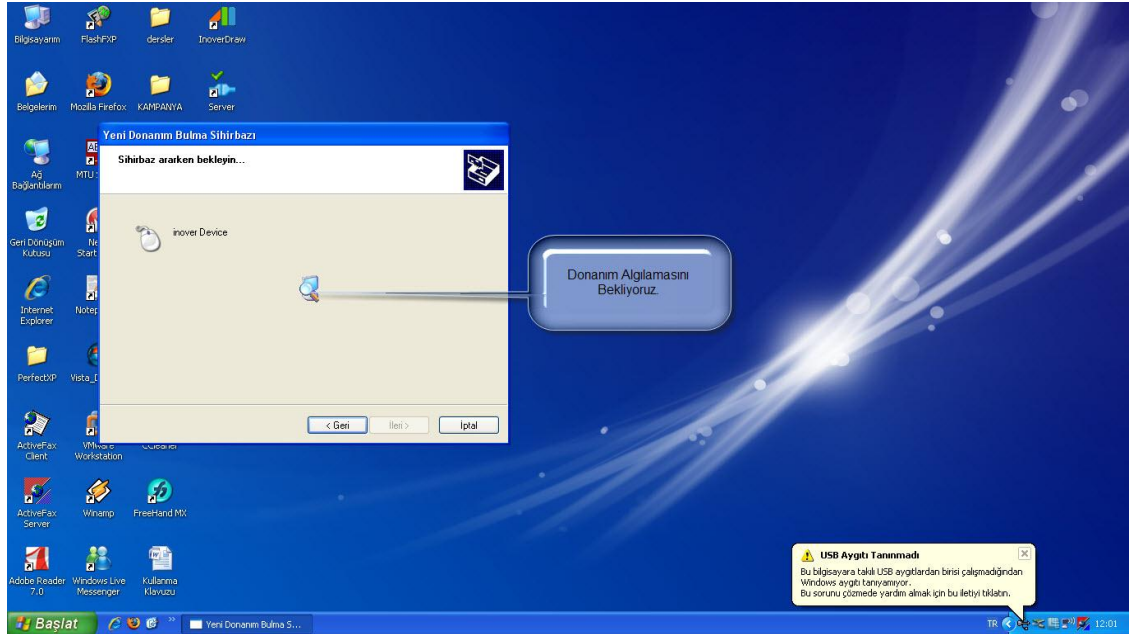


Şekil 2.10. Donanım algılama sihirbazı gelecek şekildeki adımı seçip devam ediyoruz.

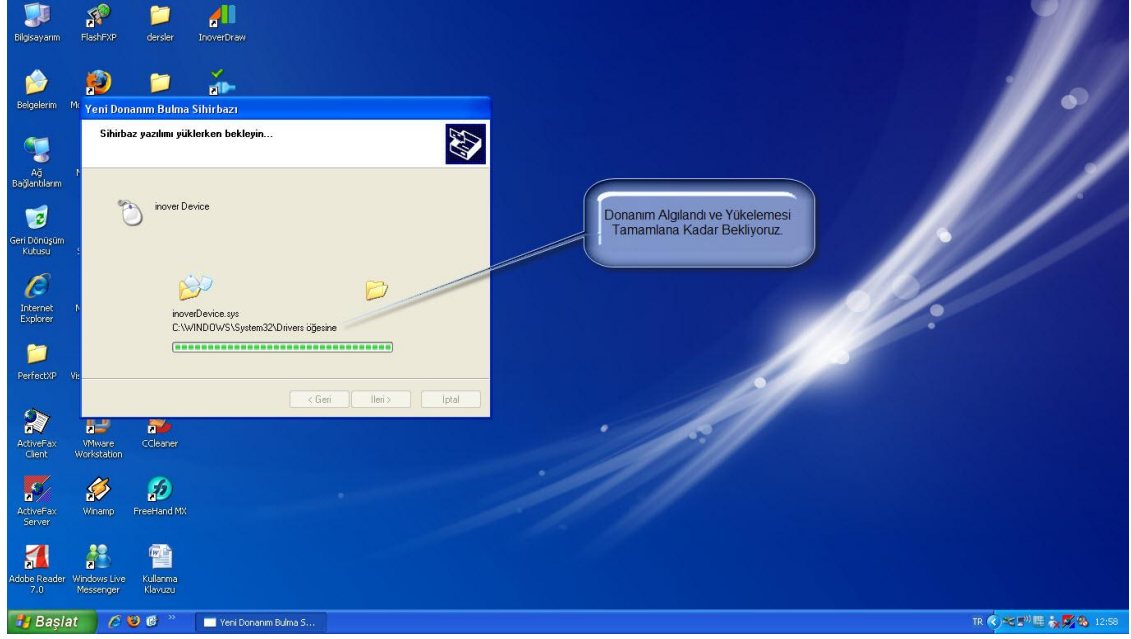




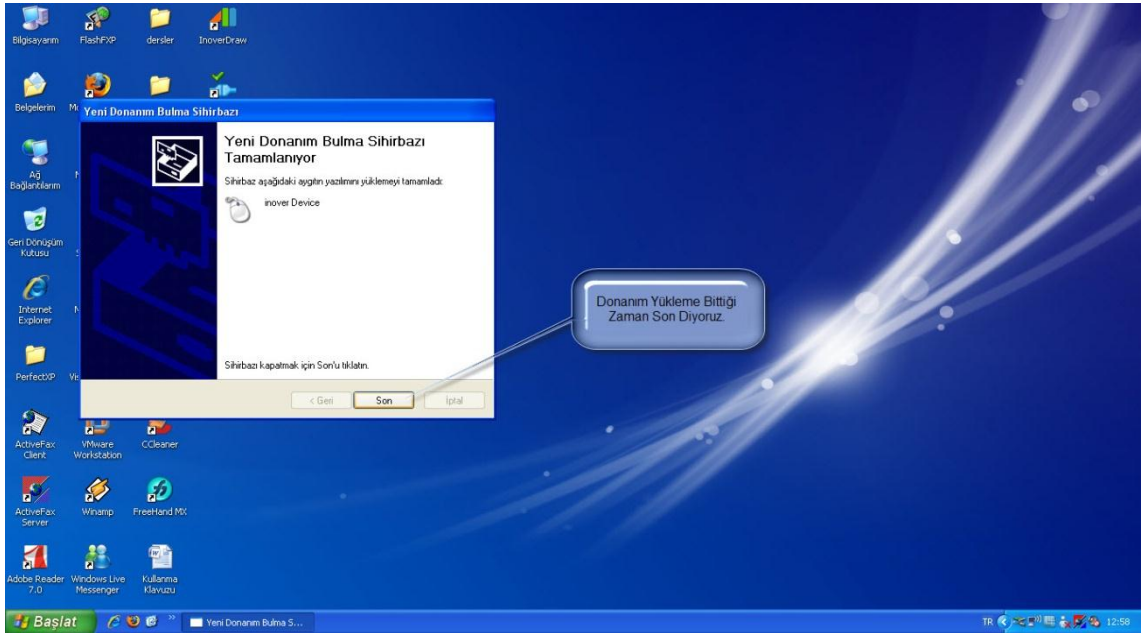
Şekil 2.11. Yazılımı otomatik olarak yükle seçeneği işaretli kalıyor ileri diyoruz.



Şekil 2.12. Donanım taraması yapılanaya kadar bekliyoruz.

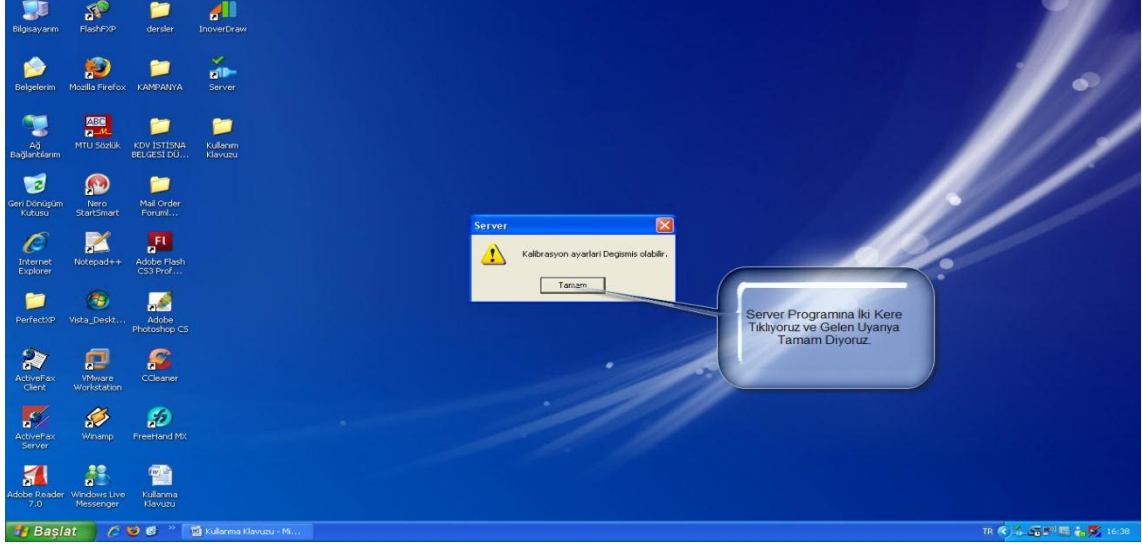


Şekil 2.13. Donanım algılandı ve yükleniyor, yükleme bitene kadar bekliyoruz.

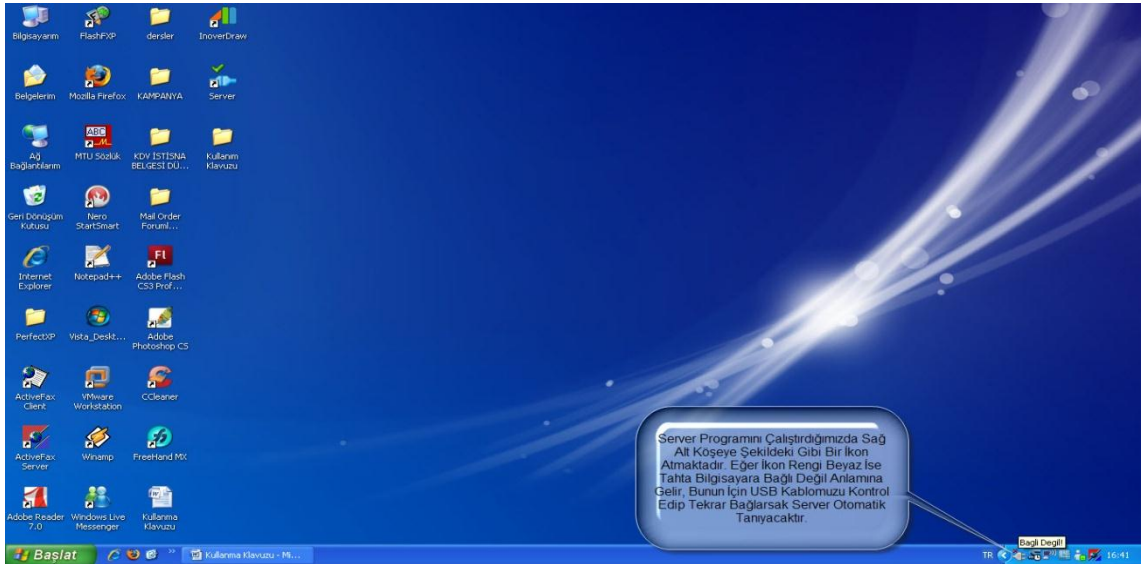


Şekil 2.14. Son diyoruz ve programımız kullanıma hazır.

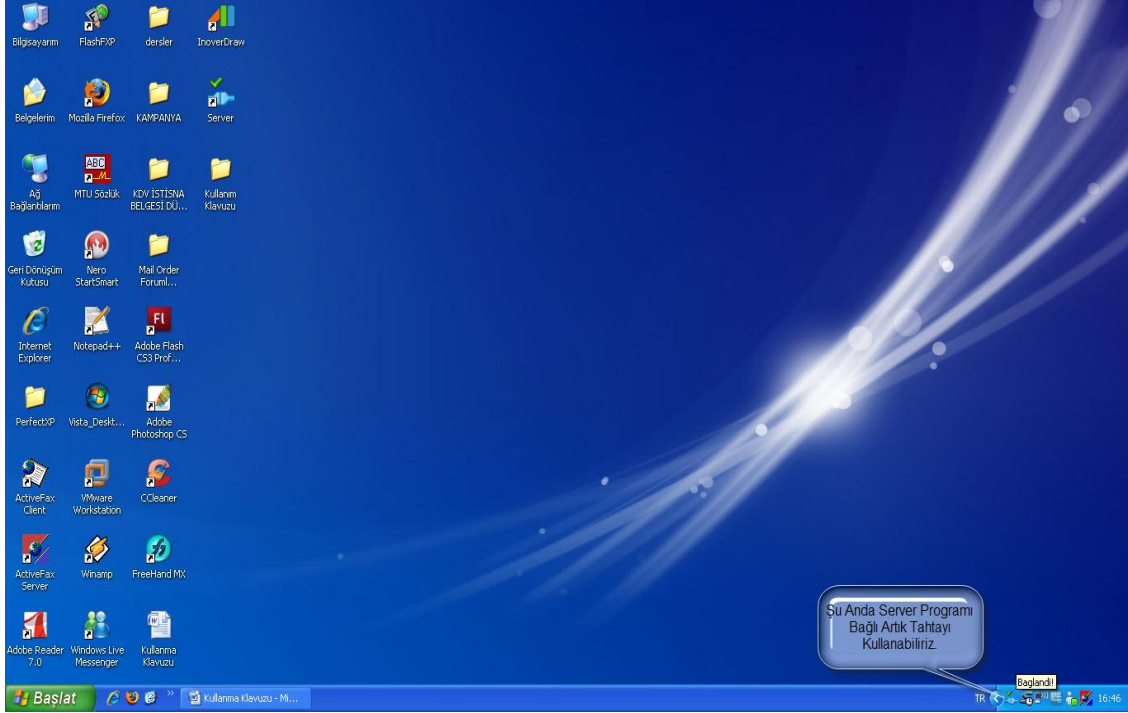
### 2.3.2. Server (Sunucu) Programının Çalıştırılması



Şekil 2.15. Server (sunucu) programı 2 kere tıklanarak ekranda kalibrasyon ayarları değişmiştir yazına tamam diyoruz.



Şekil 2.16. Server programını çalıştırdığımızda sağ alt köşeye şekildeki gibi bir ikon atmaktadır. Eğer ikon rengi beyaz ise tahta bilgisayara bağlı değil anlamına gelir, bunun için usb kablomuzu kontrol edip tekrar bağlısak server otomatik tanıyacaktır.



Şekil 2.17. Artık program mavi ve aktif. Tahtamız şu anda kullanılabilir durumdadır.

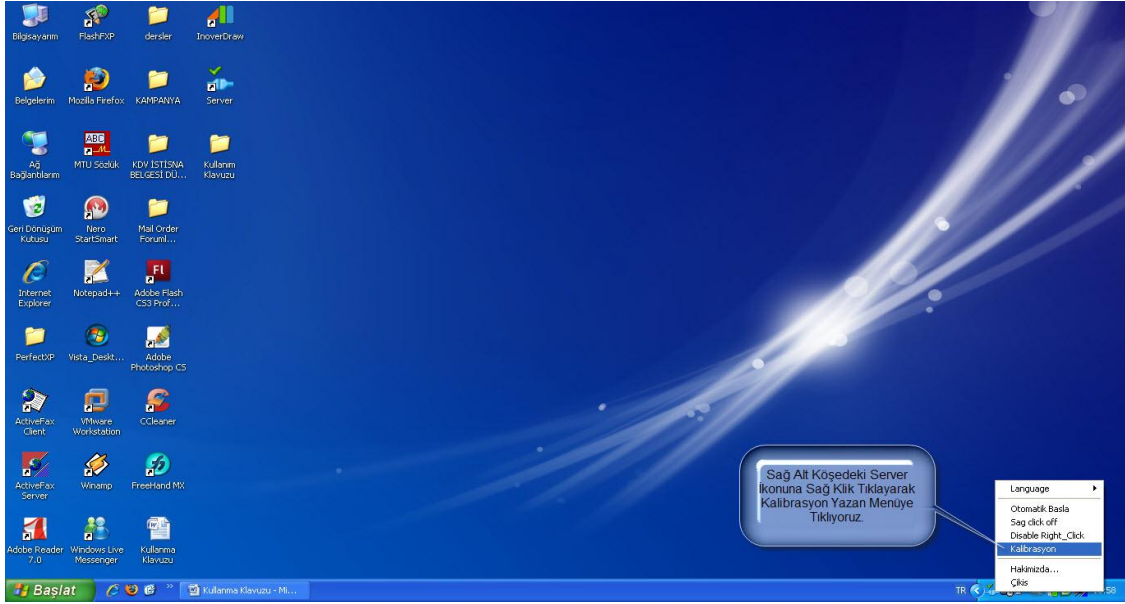
Bu adımdan sonra tahtamızın elimizin ya da herhangi bir objenin değdiği noktada yazmasını istiyorsak kalibrasyon ayarlarını tam yapmamız gerekmektedir. Kalibrasyon ayarları projeksiyondan tahtaya yansıyan görüntünün sabitlemesi yani çalışma alanının belirlenmesidir.

### 2.3.2.1. Kalibrasyon Ayarlarının Yapılması

Kalibrasyon akıllı tahtanın yüzeyinin haritalandırılması için gereklidir. Programın projeksiyon alanı içerisinde doğru çalışabilmesi için bir takım referans noktalar girilmelidir, bu noktalar arasında belirtilen sınırlar masaüstü çalışma alanı sınırlarıdır. Kalibrasyon işlemi ile projeksiyon alanı içerisinde 9 farklı noktanın girişi sağlanarak, masaüstü çalışma alanı ile akıllı tahta çalışma alanı eşleştirilir. Tahta doğru



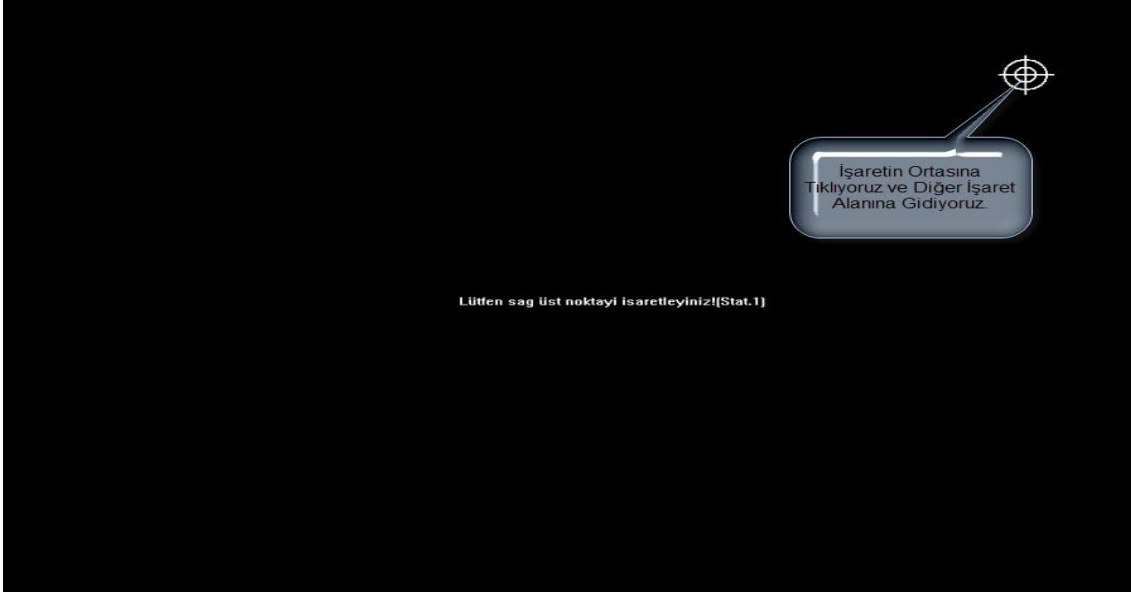
kalibre edilemezse program yansıtılan görüntü ile bilgisayar ekranını doğru eşleştiremez ve sistem tıkladığı yerden farklı bir yeri tıklar böylece akıllı tahta yapılan işlemleri anlamaz. Akıllı tahtayı her çalıştırdığımızda kalibrasyon yapılması gerekmez; sadece projeksiyon makinesi ya da akıllı tahtanın yeri değiştirilirse gerekir.



Şekil 2.18. Sağ alt köşedeki Server ikonuna mousenin (farenin) sağ kliğini tıklayarak Kalibrasyon menüsünü tıklıyoruz.



Şekil 2.19. Kalibrasyon ekranı karşımıza çıkıyor ve işaretli noktaların ortasını tıklayarak Kalibrasyona devam ediyoruz.



Şekil 2.20. İşaretin orta noktasına tıklayarak devam ediyoruz.



Şekil 2.21. İşaretli noktanın ortasından tıklayarak devam ediyoruz.



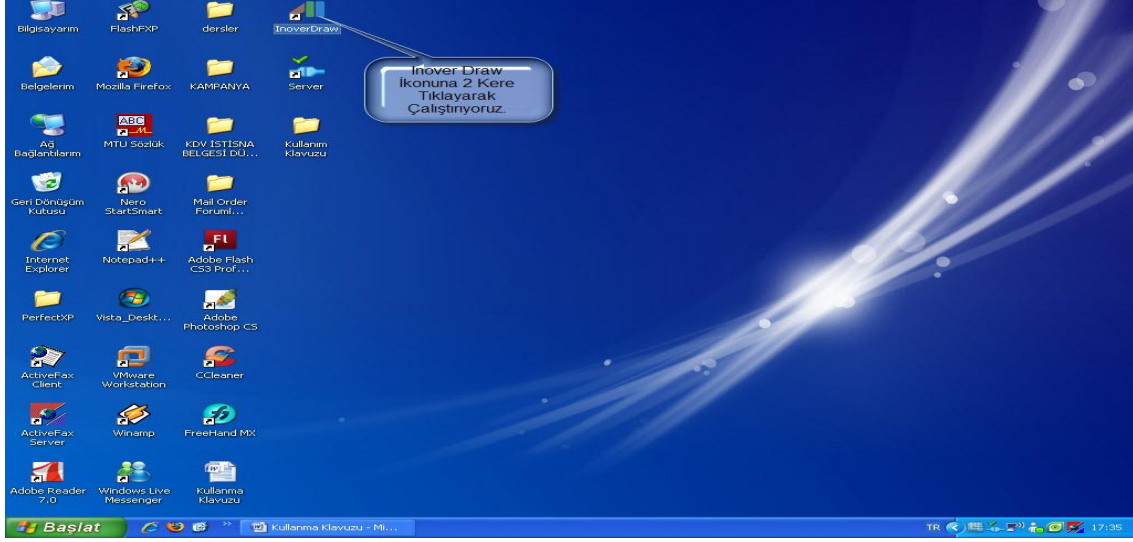
Şekil 2.22. Son noktanın da ortasından işaretleyerek kalibrasyon işlemin tamamlıyoruz.

### 2.3.2.2. Dokunmatik Özelliğin Devreye Girişi

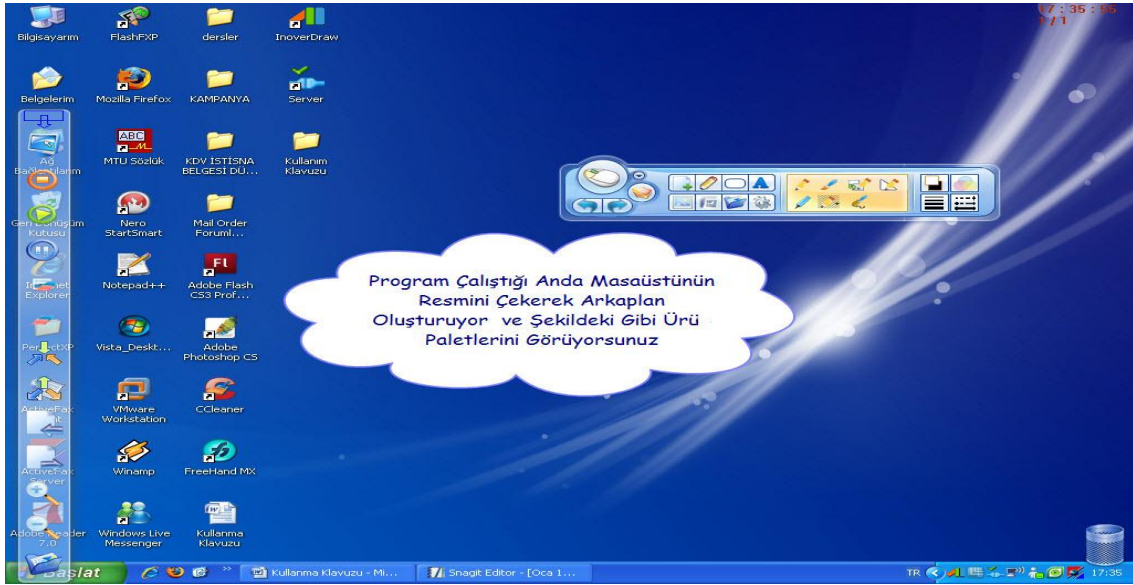
Artık tahta yüzeyinde parmağımız hangi bölgeye temas ediyorsa mouse (fare) o bölgeye komut uyguluyor ve imleç elimizi takip ediyor. Elimizi tahta yüzeyine 1 saniyeden fazla basılı tuttuğumuzda ise mousenin sağ klik özelliğinin devrede olduğunu göreceksiniz.

Şimdi Tekno Tahta Programını çalıştıralım ve tanıyalım.

### 2.3.2.3. Tekno Tahta Programının Çalıştırılması



Şekil 2.23. Tekno tahta program ikonuna 2 kere tıklayarak programı çalıştırıyoruz.



Şekil 2.24. Program çalıştığı anda masaüstünün resmini çekerek arkaplan oluşturuyor ve şekildeki gibi ürün paletlerini görüyorsunuz.

### **2.3.3. Programa Giriş ve Akıllı Tahtaların Özellikleri**

Akıllı tahtalar bir özelliği içeren kendi yazılımlarıyla birlikte gelir.

#### **2.3.3.1 Çalışma Sayfası (Scrapbook)**

Bütün tahtaların öğretim materyali oluşturmak için boş alanları vardır. Öğretmen ister çalışma sayfasını yazı, resim, müzik, çizim ekleyerek dersten önce hazırlayabilir; isterse derse boş bir sayfayla başlar ve anlatım sırasında tasarımını gerçekleştirir.

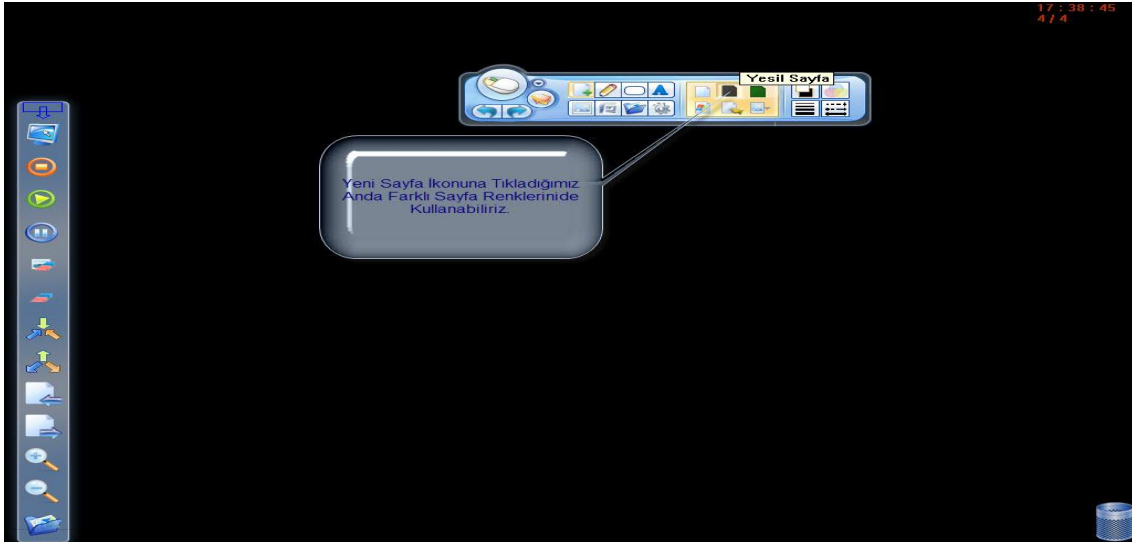
Öğretmen ve öğrenciler konunun anlatımına göre ilerideki ve ya gerideki sayfaya gidebilirler. Sayfalar üzerinde yapılan işlemler başka programlara taşınabildiği gibi internet sayfalarından ve ya diğer programlardan alınan dökümanlar da scrapbook da kullanılabilir. Konu anlatımından sonra hazırlanan sayfalar daha sonraki kullanımlar için kaydedilebilir ve ya scrapbook özel görüşme odalarında internet vasıtasıyla öğrencilerle paylaşılabilir (Becta, 2004).

Scrapbook çalışma kitabının da bir takım özellikleri vardır. Bazı özellikler aşağıdaki şekillerde verilmiştir.



Şekil 2.25. Yeni sayfa ikonunu tıklayarak yeni bir sayfa oluşturuyoruz.

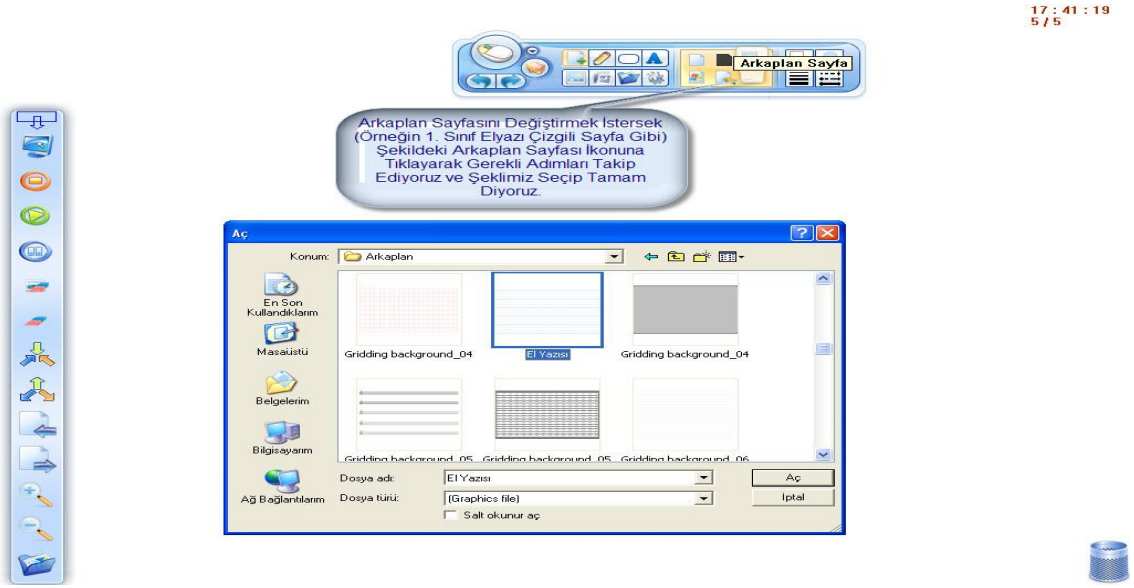
## Yeni Sayfa ve Renkli Sayfa Açma Seçenekler



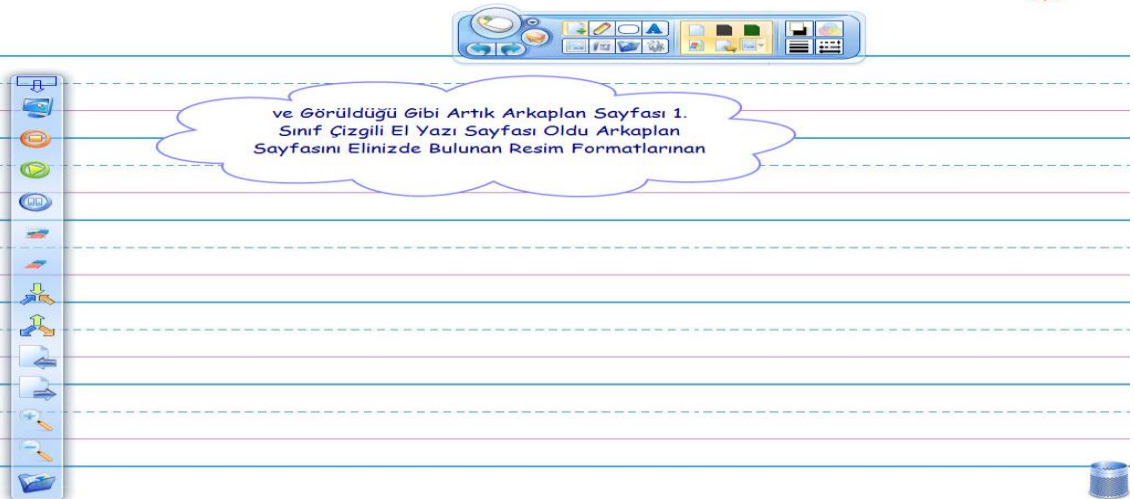
Şekil 2.26. Yeni sayfa ikonunu tıkladığımızda açılan sayfa menüsünden istediğimiz renk yeni sayfa açabiliriz.

## Arkaplan Sayfasını Değiştirmek

Akıllı tahta yazılımının sunduğu hazır şablonlar (müzik portresi ve ya kareli kağıt) öğretmenin dersi tahtada yönetmesine olanak tanımaktadır. Bu kaynaklar zamandan tasarruf sağlar, görseldir. Bazı akıllı tahta yazılımları, bilhassa matematik ve fen bilimleri konuları için faydalı olabilecek görsel dökümanlar taşımaktadır. Böylece öğretmenler hazır olan şekilleri kullanacaklar ve zaman kaybı yaşanmayacak.



şekil 2.27. Eğer arkaplanda farklı bir sayfa açmak istersek menüden arkaplan sayfası seçeneğini seçerek açılan menüden isteğe göre resmimizi seçip aç diyoruz.



şekil 2.28. Ve örnek olarak açtığımız 1. sınıf arkaplan çizgili el yazı sayfası şekilde görüldüğü gibi ekrana geliyor.

### 2.3.3.2. Kalemle Yazma Seçenekleri

Bilgisayar faresi ile ekrana el yazısı yazmak mümkün değilken akıllı tahta ile tahtanın üzerine dijital mürekkebi vasıtasıyla el yazısı yazılabilir. Ekranda fare simgesi görünmez. Öğrenme-öğretme sürecine göre farklı renkler kullanılabilir. İçeriğin önemli noktalarını vurgulamaya yarar.

17 : 45 : 56  
2 / 2



Şekil 2.29. Sayfa seçim işlemini tamamladıktan sonra kalem ikonuna tıklayarak kalemimizi seçiyoruz.

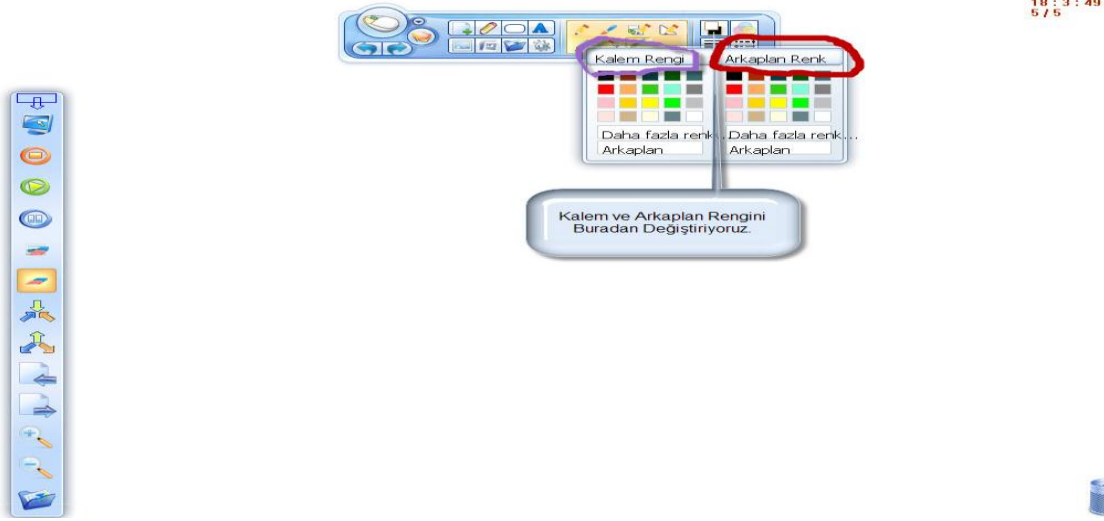


17 : 56 : 29  
4 / 4

Şekil 2.30. Kalem çeşitlerini açılan menüden şekilde görüldüğü üzere istediğimiz kalemi seçerek yazıyoruz.

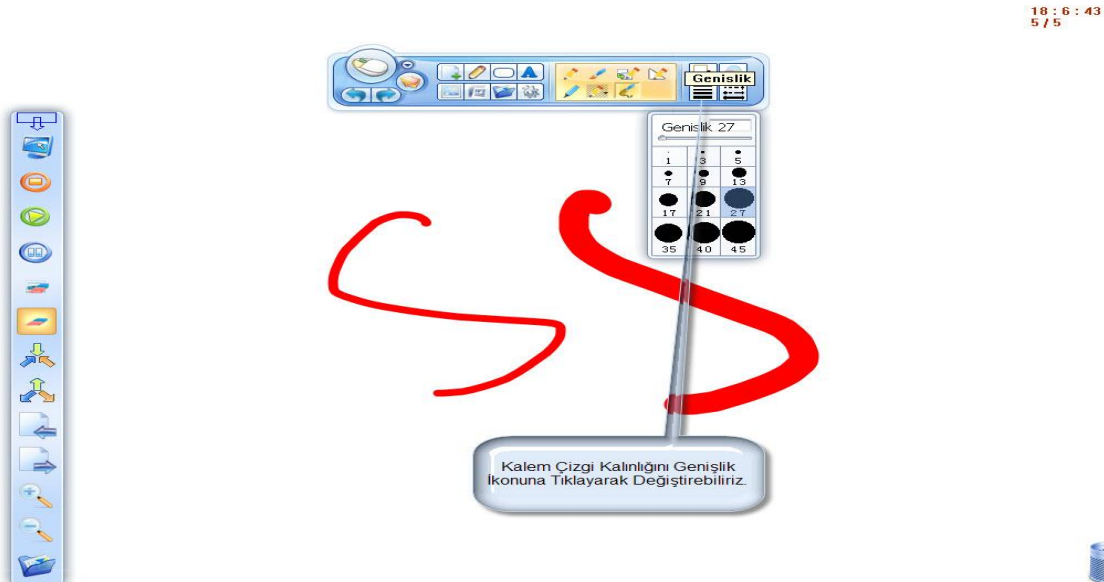


## Kalem Rengi ve Arkaplan Renginin Nasıl Değiştirileceği

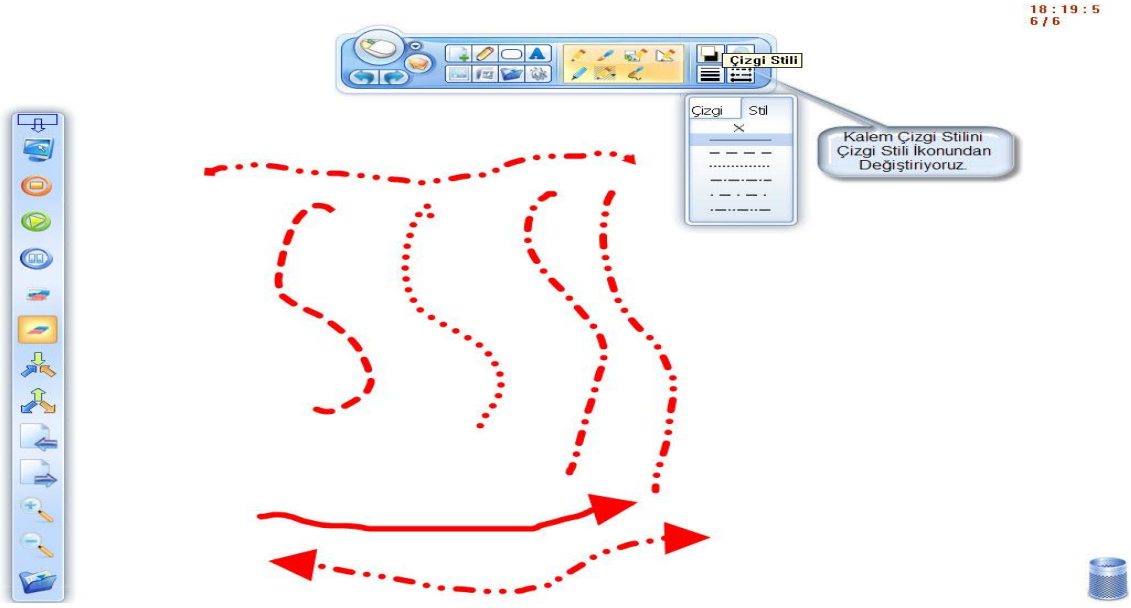


Şekil 2.31. Kalem rengini ve arkaplan rengini şekildeki ikona tıklayarak değiştirebiliriz.

## Kalem Çizgi Kalınlığı ve Çizgi Stillerinin Seçimi

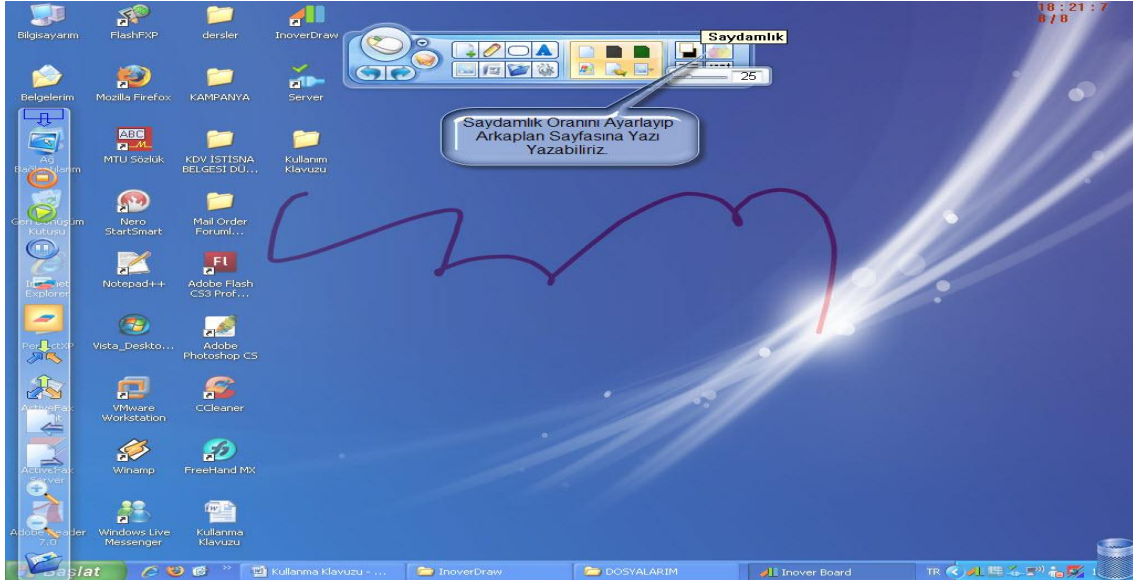


Şekil 2.32. Kalem çizgi kalınlığını şekilde görünen genişlik ikonuna tıklayarak değiştirebiliriz.



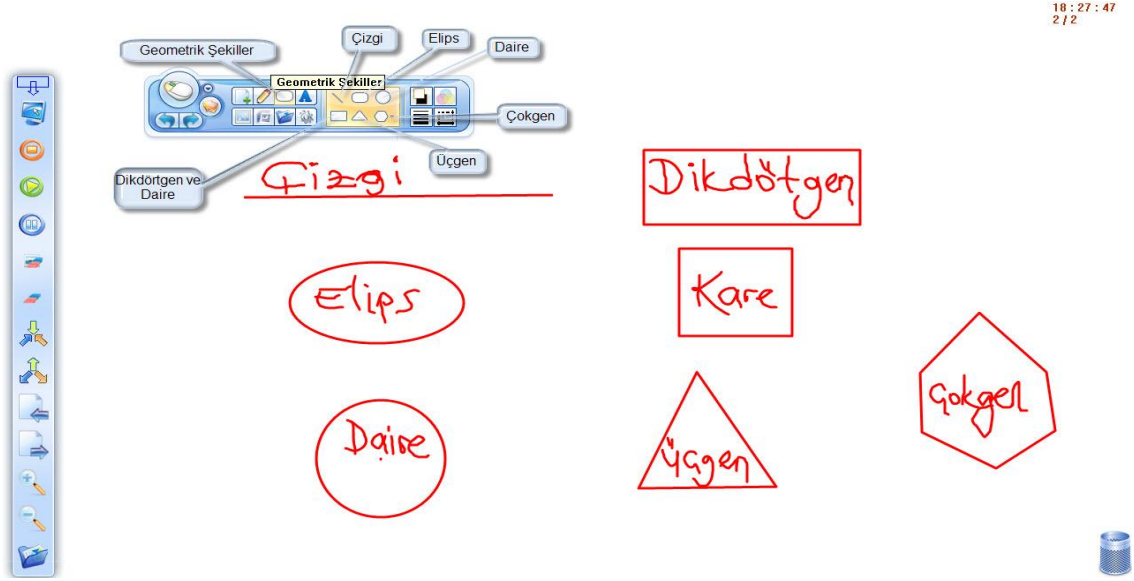
Şekil 2.33. Kalem çizgi stilini şekilde görünen çizgi stili ikonuna tıklayarak değiştirebiliriz.

## Sayfa Saydamlığını Ayarlamak



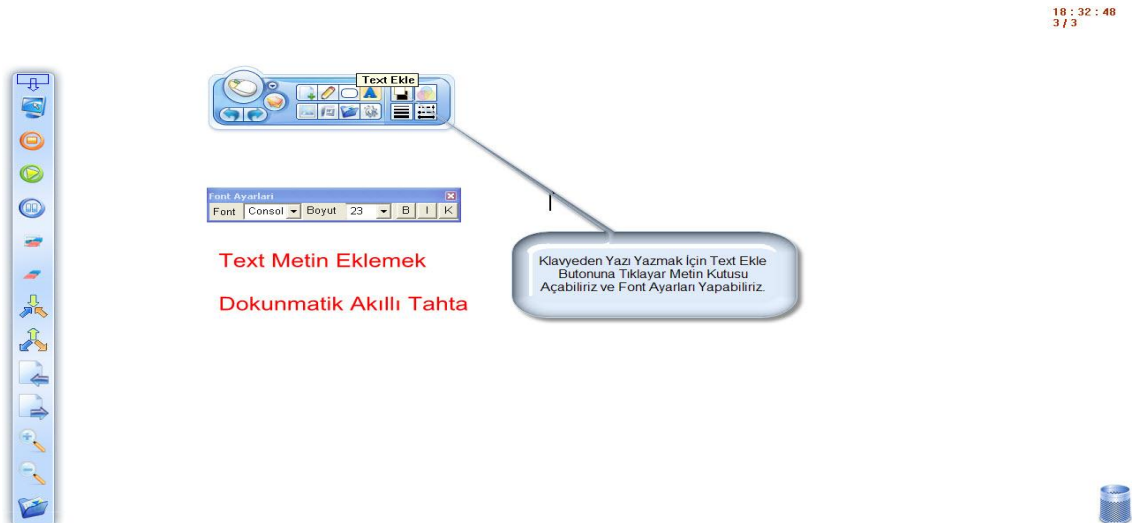
Şekil 2.34. Saydamlık ikonundan sayfa saydamlığını ayarlayıp masaüstünde açık olan sayfa üzerine yazabiliriz.

### 2.3.3.3. Geometrik Şekillerin Çizimi



Şekil 2.35. Geometrik şekiller ikonundan çizgi, elips, daire, kare, dikdörtgen, çokgen ve üçgen çizimi yapabiliriz.

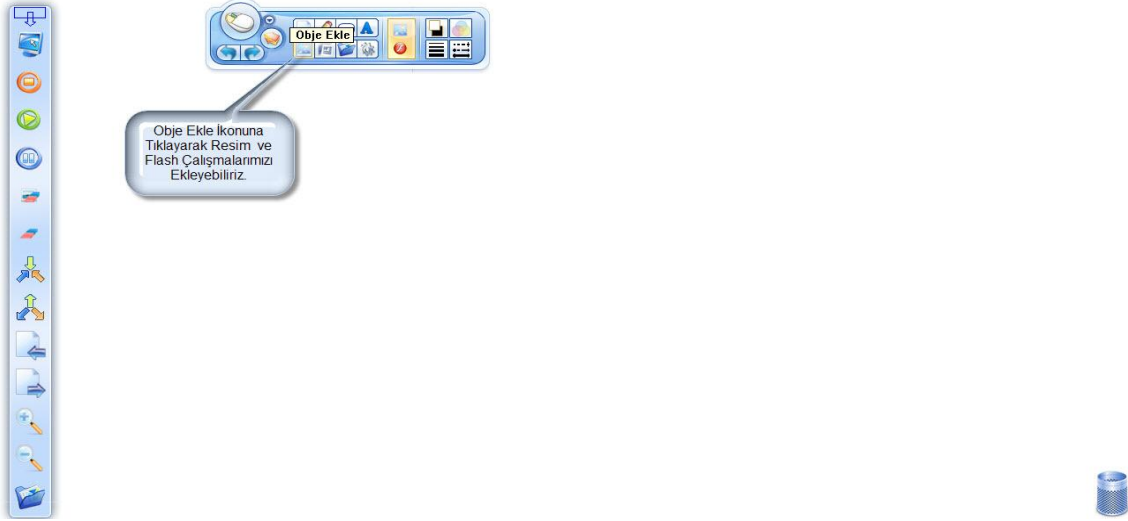
### 2.3.3.4. Text Metin Nasıl Eklenir



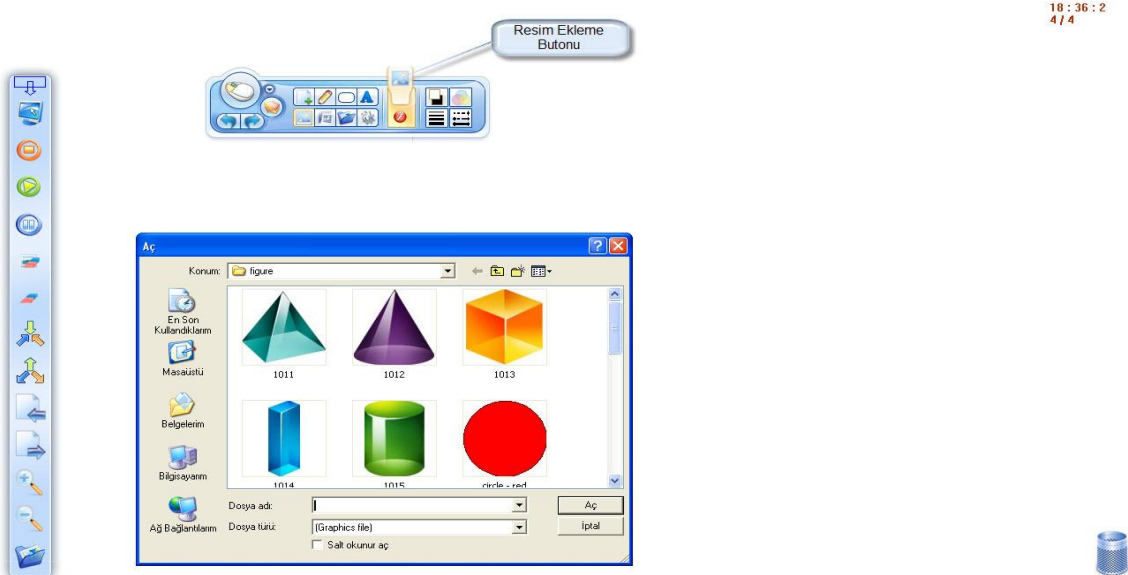
Şekil 2.36. Text ekle ikonunu tıklayarak metin kutusu açıp klavyeden ya da el yazı tanıma programları sayesinde text metin ekleyebiliriz.

### 2.3.3.5. Obje Nasıl Eklenir

18 : 34 : 44  
4 / 4

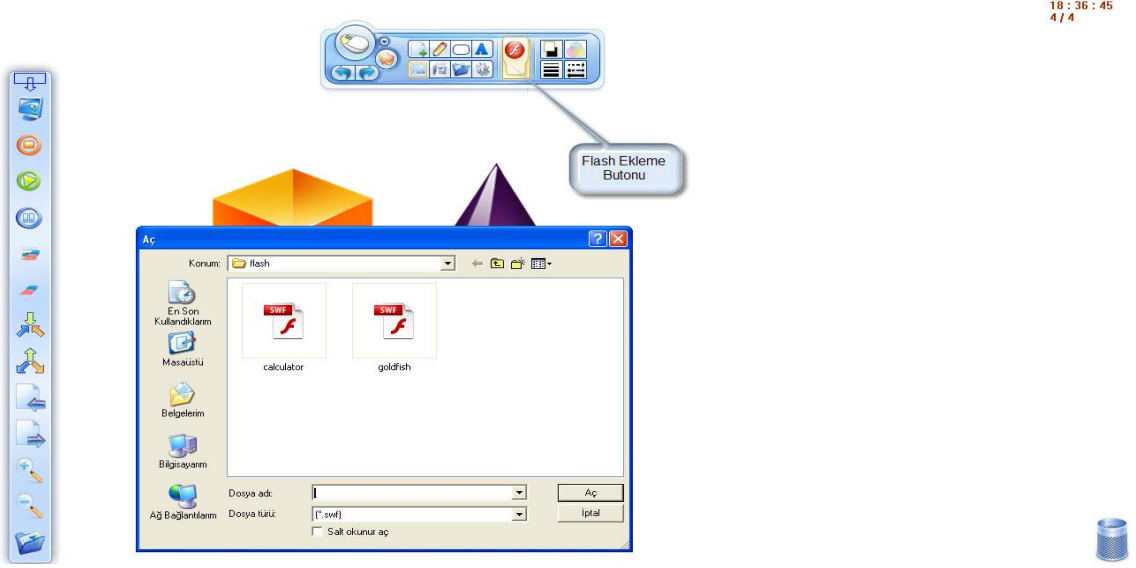


Şekil 2.37. Obje ekle ikonu ile bilgisayarımızda bulunan resim ya da flash dosyalarını programa alabiliriz.

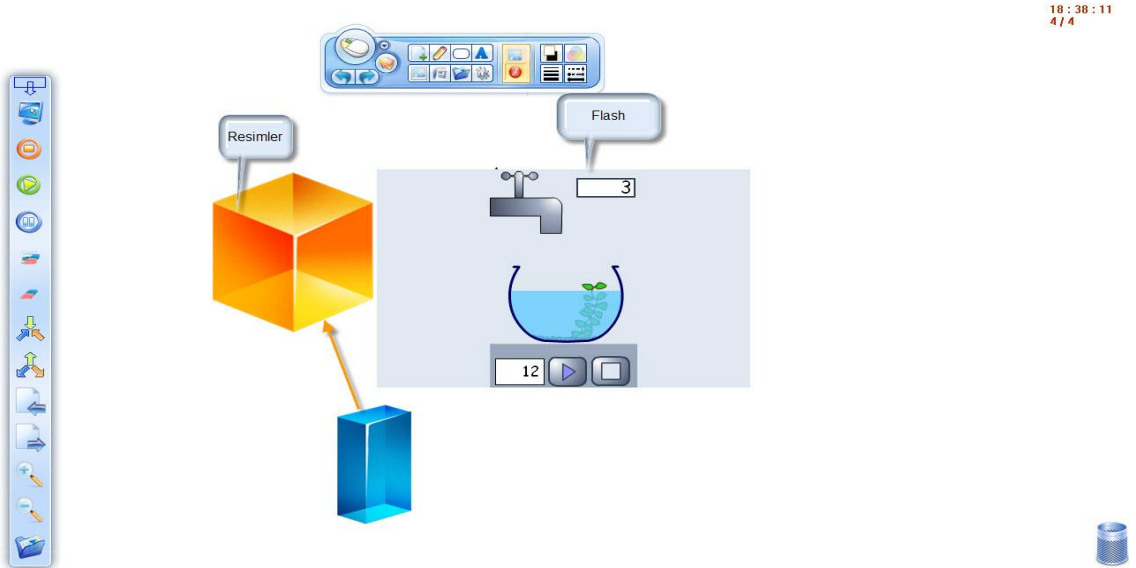


Şekil 2.38. Obje ekle menüsünde şekildeki gibi programımızın içinden figürleri ekleyebiliriz.

## Flash Nasıl Eklenir

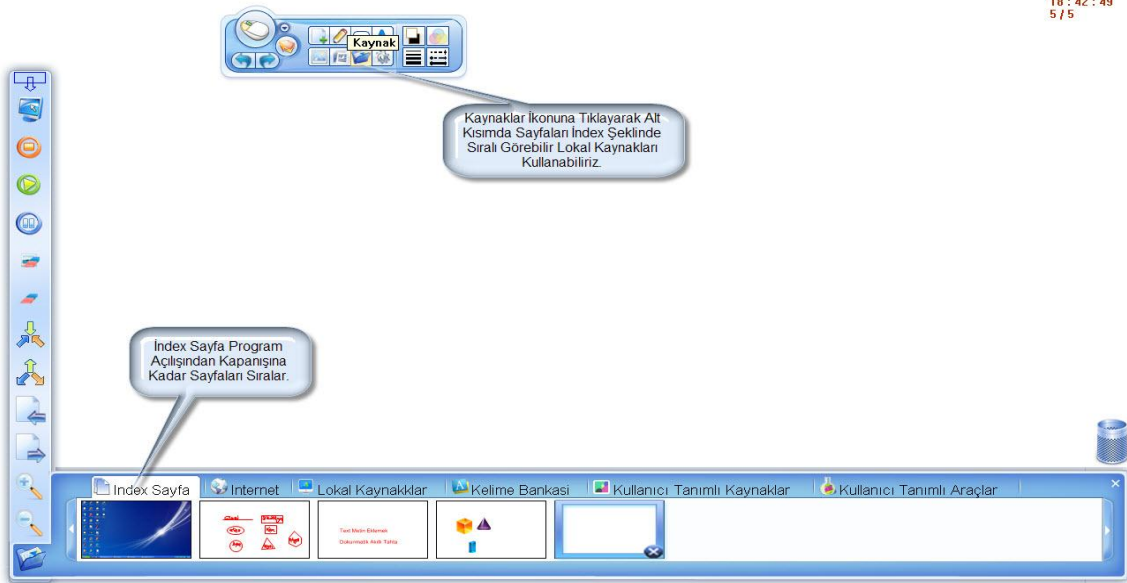


Şekil 2.39. Obje ekle menüsünden şekildeki gibi bilgisayarımızda bulunan flash çalışmalarını ekleyebiliriz.



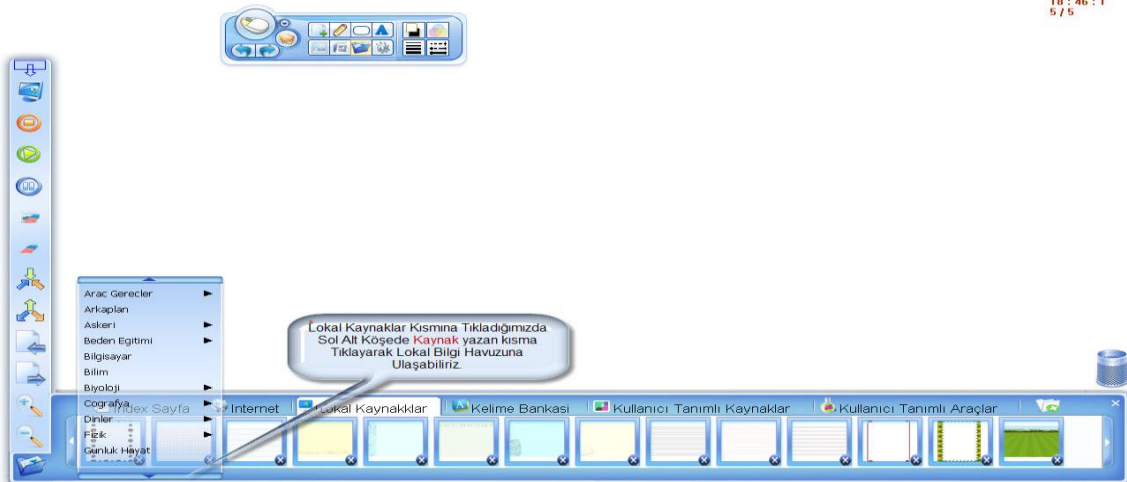
Şekil 2.40. Obje ekle menüsünden eklediğimiz şekiller bilgisayarımızın ekranında şekildeki gibi örnekleyebiliriz.

### 2.3.3.6. Kaynaklar Menüsünün Kullanımı



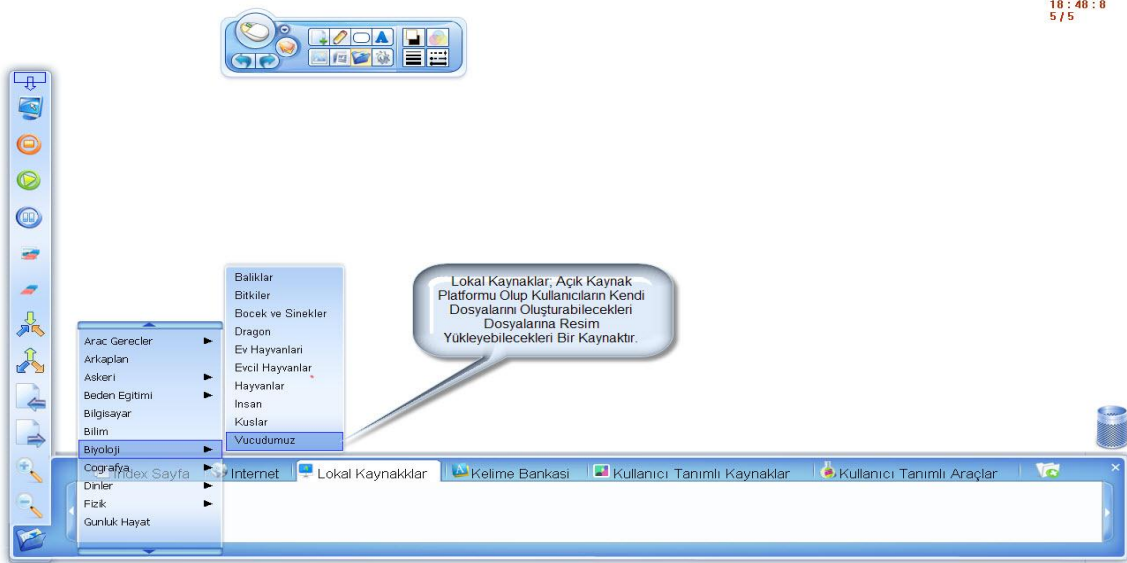
Şekil 2.41. Kaynaklar ikonuna tıklayarak alt menüde programı başlattığımız andan itibaren açılan sayfaları index şeklinde şekildeki gibi görebiliriz. İstedğimiz sayfanın üstüne tıklayarak o sayfayı yeniden açabiliriz.

### Lokal Kaynaklara Giriş

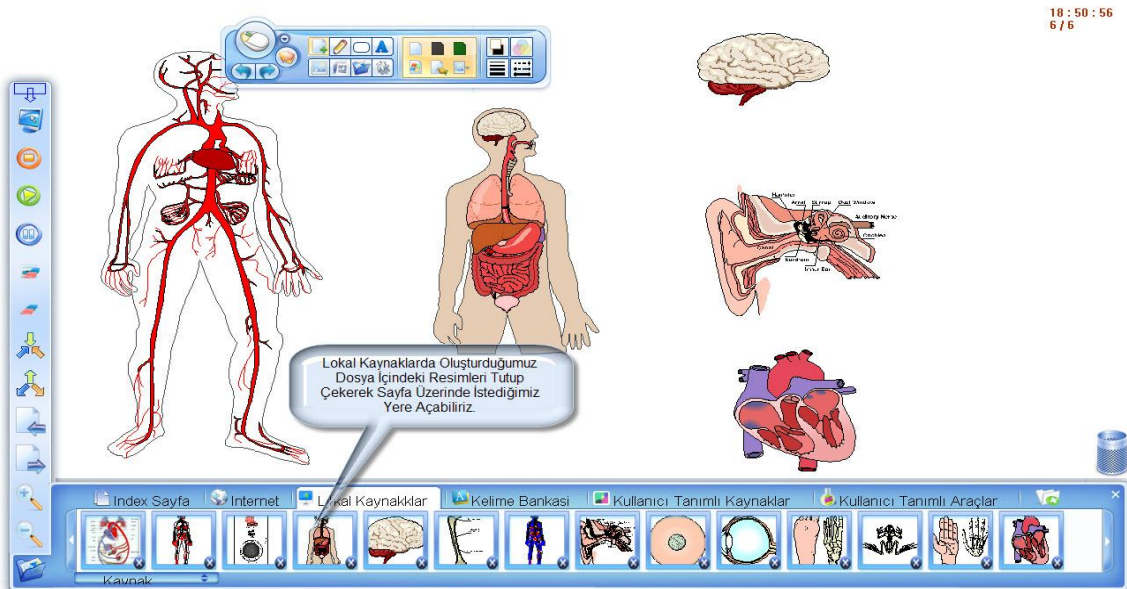


Şekil 2.42. Kaynaklar ikonundan lokal kaynakları seçerek altta açılan kaynaklar menüsünü şekildeki gibi tıklayarak istediğimiz dosyaları listeleyebiliriz.



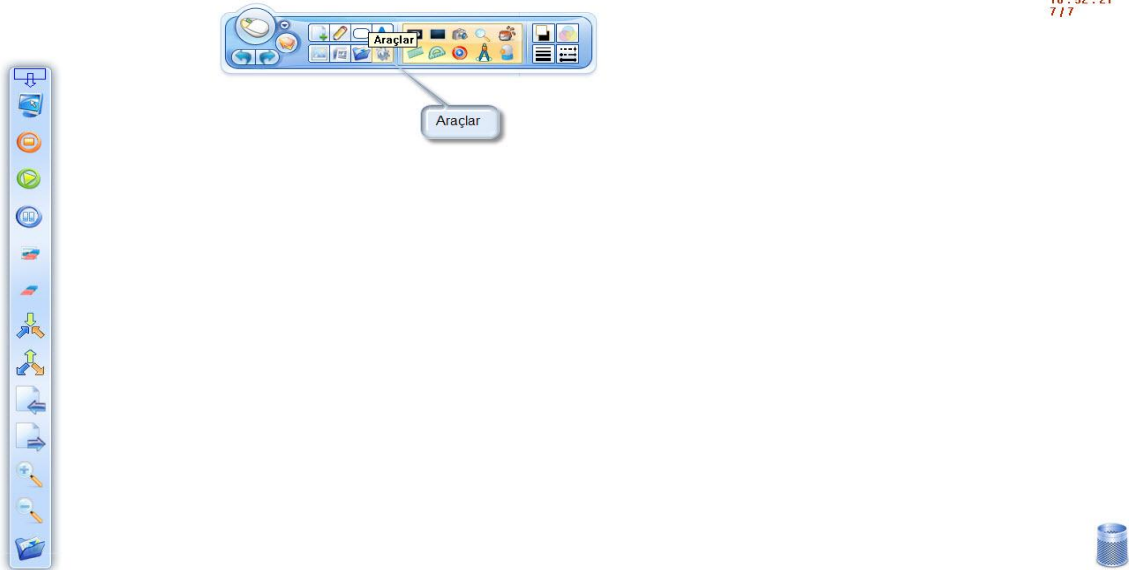


Şekil 2.43. Lokal kaynaklardan örnek olarak biyoloji dersini seçelim ve işlevini görelim.



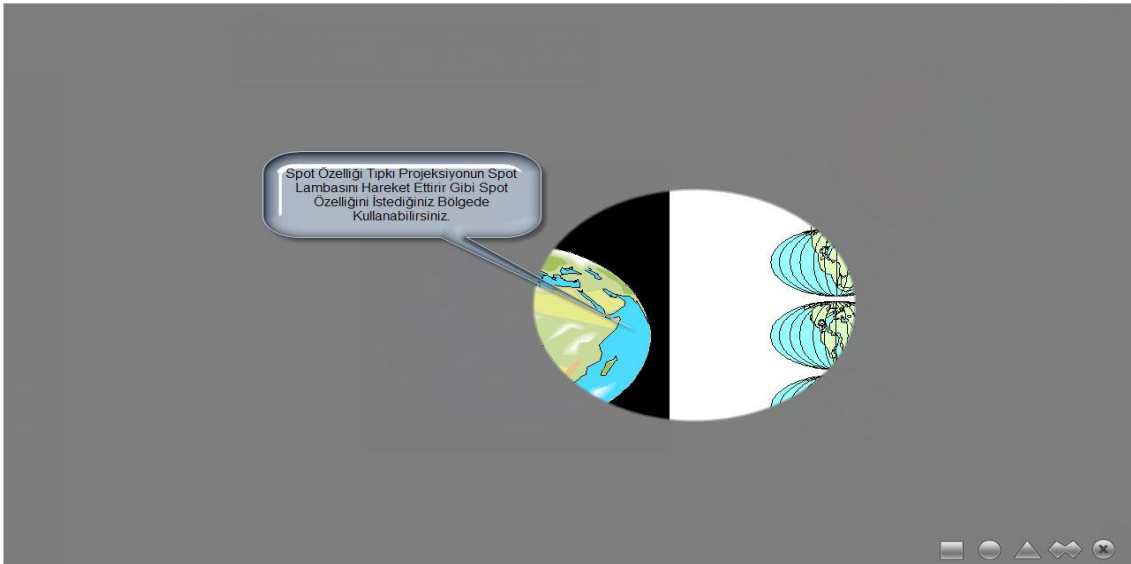
Şekil 2.44. Tıklaadığımız biyoloji klasöründeki resimleri şekildeki gibi sayfamızın üzerine çekerek konuları işleyebiliriz.

### 2.3.3.7. Araçlar



Şekil 2.45. Araçlar ikonuna tıklayarak açılan yan menüden istediğimiz araçları kullanıp çalışmalarımızı renklendirebiliriz.

### Spot Lambası Özelliği



Şekil 2.46. Araçlar menüsünden spot özelliğini kullanarak dikkati bir noktaya toplayabiliriz.



## Perde Özelliğini Kullanmak

Sayfanın herhangi bir bölümünü kapatmak amacı ile kullanılan gölgelendirilmiş bir perde sayfasıdır. Bir sunum esnasında perdenin boyutlarını değiştirebilir hatta şeffaflık durumunu da belirlenebilir. Scrapbook Perdesi bir ders esnasında sayfa içeriklerini ve bazı noktaları bölüm bölüm gösterilmesi için önemli bir araçtır.

44. 
$$\frac{1-x}{x+x^2} \cdot \frac{x^2}{1-2x+x^2}$$
 ifadesinin sadeleştirilmiş biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $\frac{1}{x^2}$       B)  $\frac{x}{1-x}$       C)  $\frac{1}{1-x}$   
D)  $\frac{1}{1+x}$       E)  $\frac{1-x}{1+x}$

2007 - ÖSS

**Çözüm:**

$$\frac{1-x}{x+x^2} = \frac{1-x^2}{x(1+x)} = \frac{(1-x)(1+x)}{x(1+x)} = \frac{1-x}{x}$$
$$\frac{1-x}{x+x^2} \cdot \frac{x^2}{1-2x+x^2} = \frac{1-x}{x^2} \cdot \frac{x^2}{(1-x)^2} = \frac{1-x}{(1-x)^2} = \frac{1}{1-x}$$

Şekil 2.47. Şekilde bir soru ve çözümü var, mesela burada çözümü perdeleyerek kapatabiliriz.

44. 
$$\frac{1-x}{x+x^2} \cdot \frac{x^2}{1-2x+x^2}$$
 ifadesinin sadeleştirilmiş biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $\frac{1}{x^2}$       B)  $\frac{x}{1-x}$       C)  $\frac{1}{1-x}$   
D)  $\frac{1}{1+x}$       E)  $\frac{1-x}{1+x}$

2007 - ÖSS

ve Gördüğümüz Gibi Soru Üstte Çözüm Perdenin Altında Kaldı. Bunun Bizim Getirdiği Mevcut Ders Vaktinde Kaybettığımız Zamanı Dijital Ortam Sayesinde Geri Kazandırmaktır.

Şekil 2.48. Perde aracılığı ile soru çözüm kısmını kapattık ve sadece soruyu görüyoruz, bu sayede soruyu sorup öğrencilerin fikrini aldıktan sonra cevap kısmını açabiliriz.

## Ekran Resmi Nasıl Çekilir



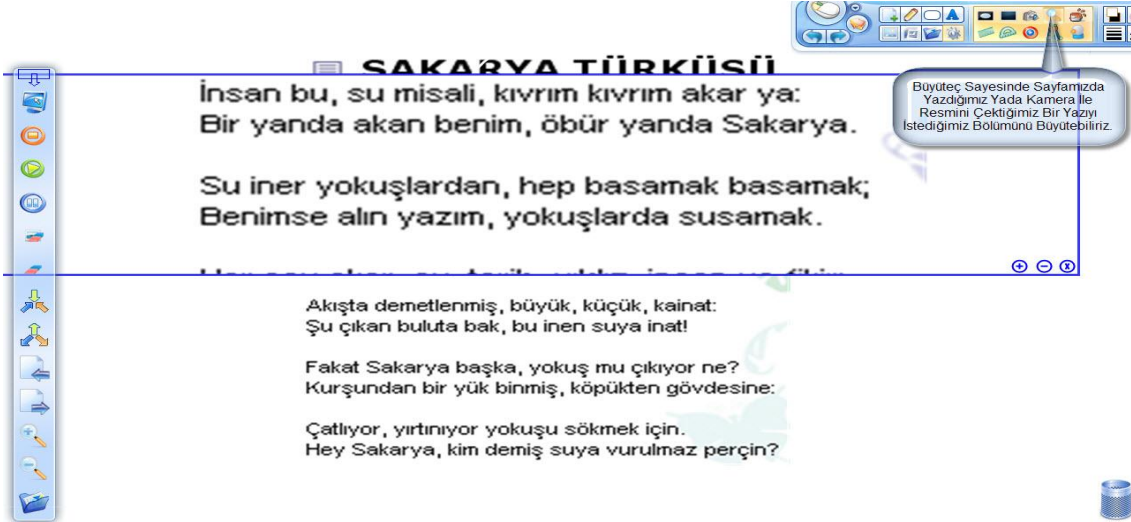
Şekil 2.49. Ekran yakalama özelliği (print screen); burada ekran resmini almak istediğimiz alanı nasıl belirleyeceğimizi ve programı nasıl kullanabileceğimizi görebiliriz.



Şekil 2.50. Şekilde görüldüğü gibi ekran yakalamak istediğim masaüstünden alanı seçtim ve programın içine yapıştırdım. Sadece tut çek mantığı ile gerçekleştirdim.

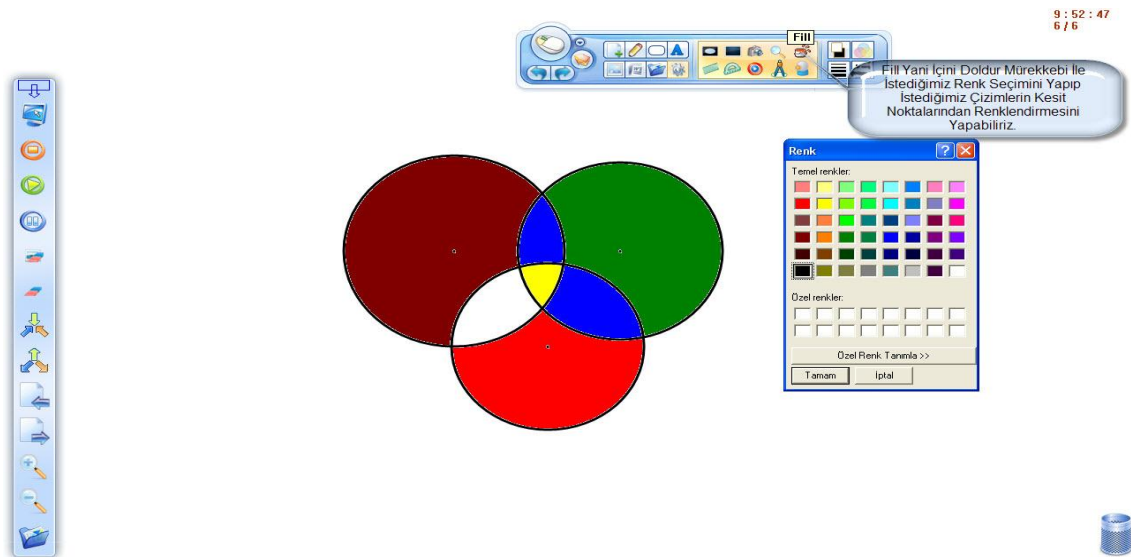
## Mercek Kullanımı

Ekranda vurgulanmak istenen alan üzerinde dikkatleri yoğunlaştırmaya yarayan kullanışlı bir araçtır. Masaüstünde belirli bir alanı ışıklandırabilir ve masaüstü spot lambası ayarlarından özelleştirilebilir. Spot Lambası ekranın herhangi bir yerine taşınabilir, şekli değiştirilebilir ve şeffaflık derecesini ayarlanabilir.



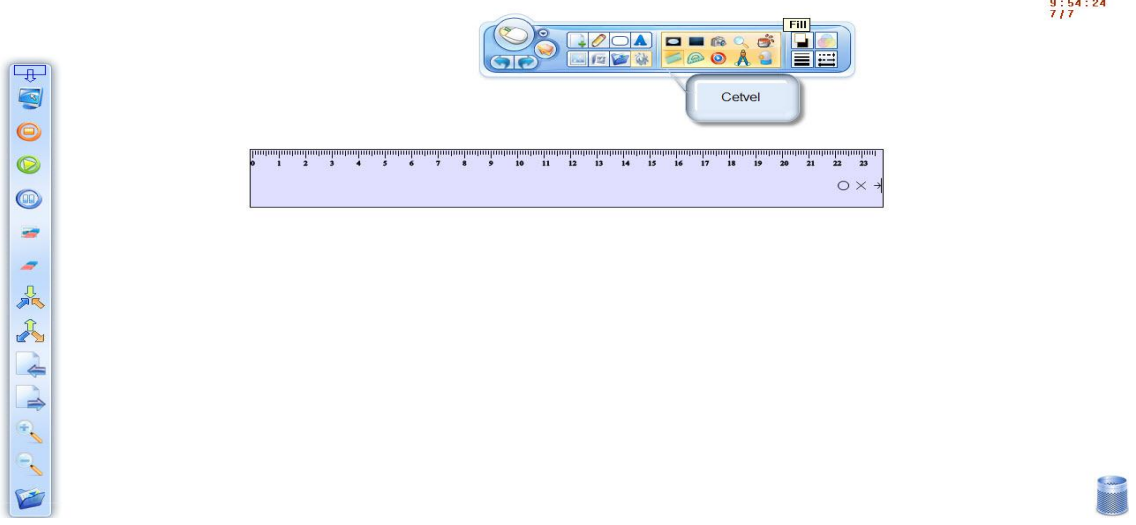
Şekil 2.51. Büyüteç özelliği sayesinde çalışma sayfamıza aldığımız bir metnin ya da resmin istediğimiz alanını büyüterek görebiliriz.

## Renk Ayarları



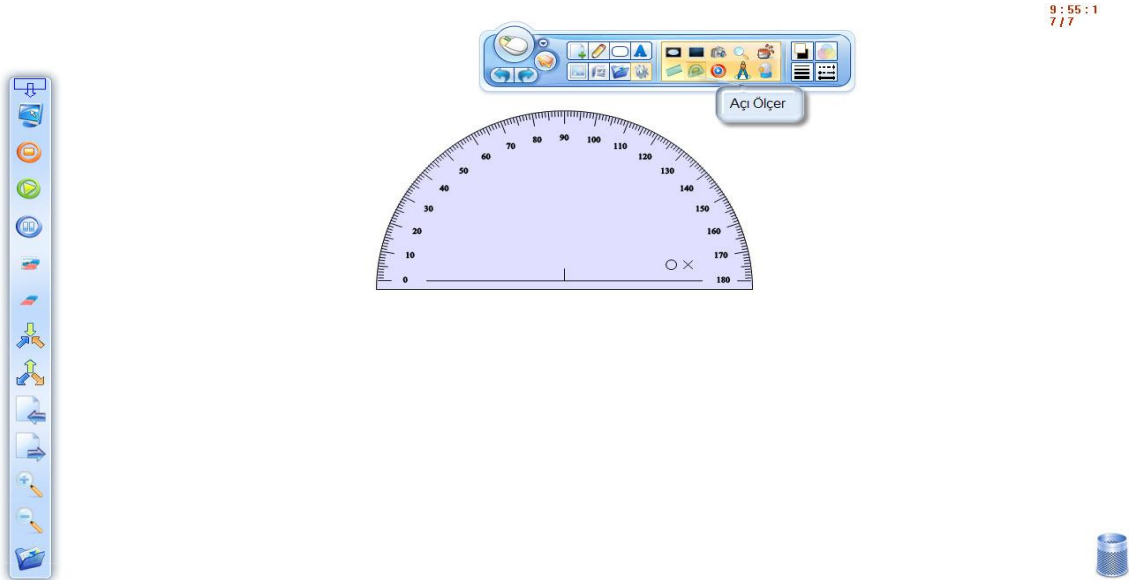
Şekil 2.52. Fill yani içini doldur seçeneği sayesinde çizdiğimiz dairelerin, karelerin vs. şekillerin içini doldurabiliriz.

## Cetvel Kullanımı



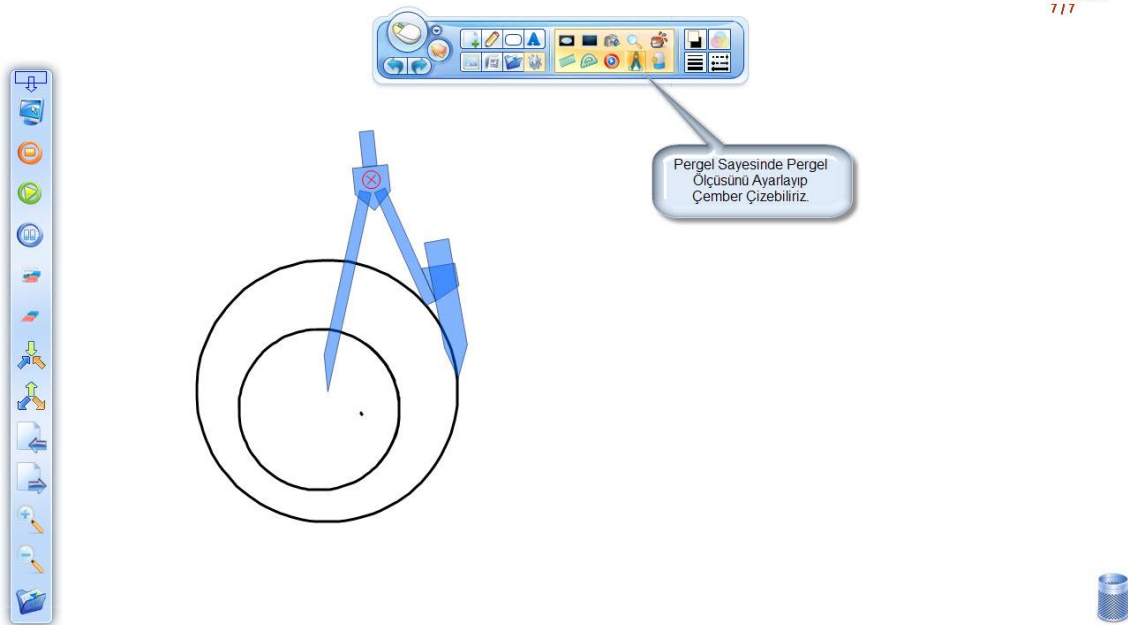
Şekil 2.53. Cetvel seçeneği ile dijital ortamdan istediğimiz cm uzunluğunda çizimler yapabiliriz.

## Açıölçer Kullanımı



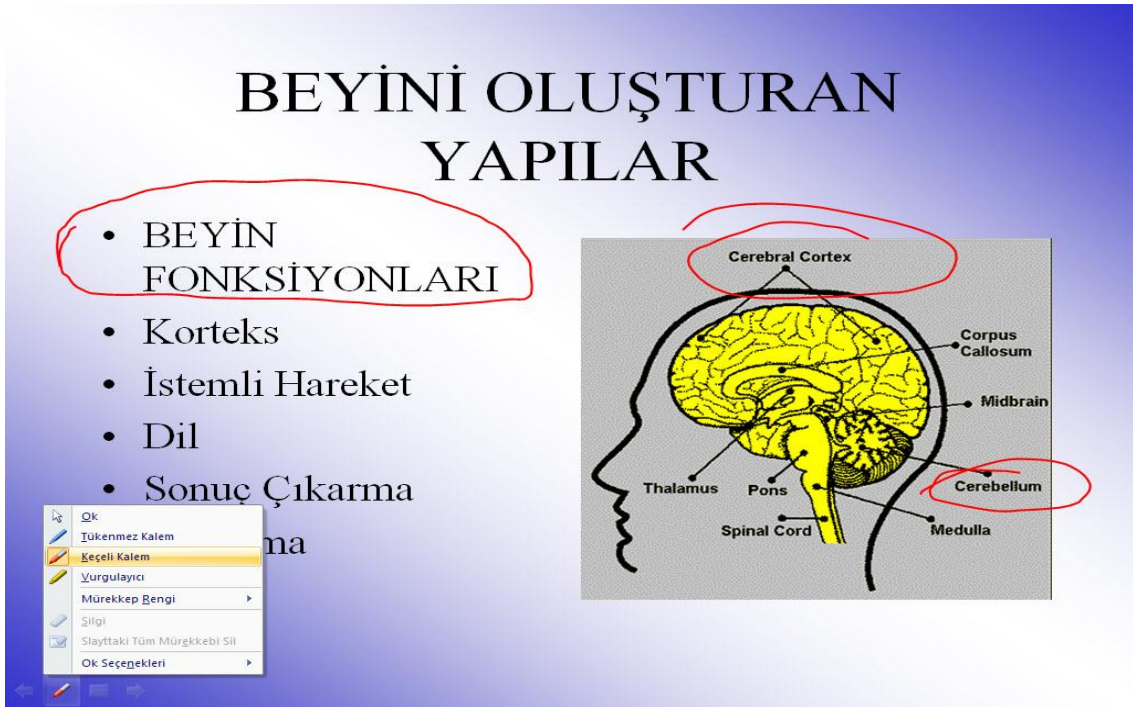
Şekil 2.54. Açıölçer sayesinde dijital ortamda istediğimiz bir açıyı rahatlıkla ölçerek görebiliriz.

## Pergel Kullanımı



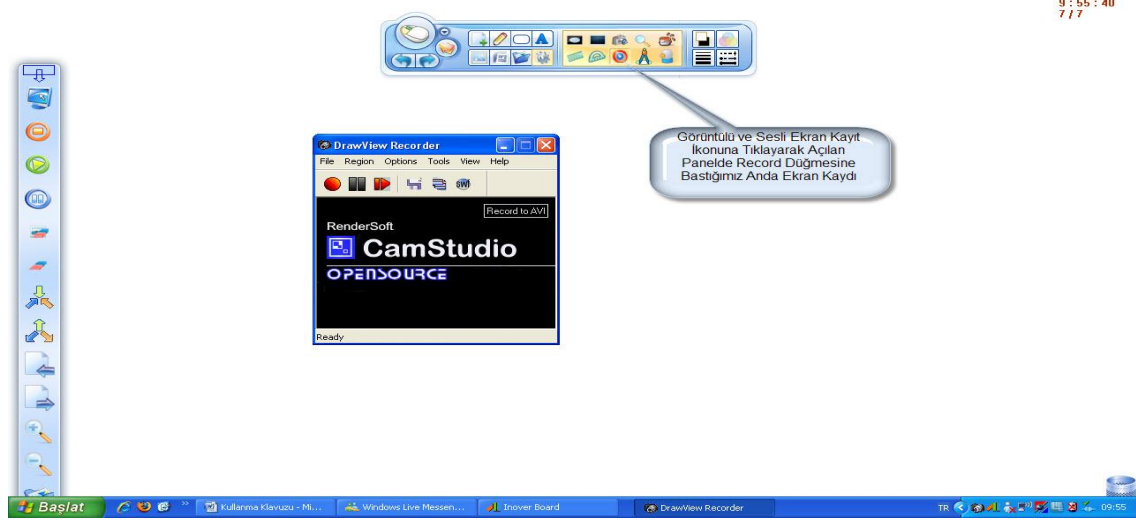
Şekil 2.55. Pergel ile ölçülü daire çizimleri yapabiliriz.

## Powerpoint Üzerinden İşlem Yapmak



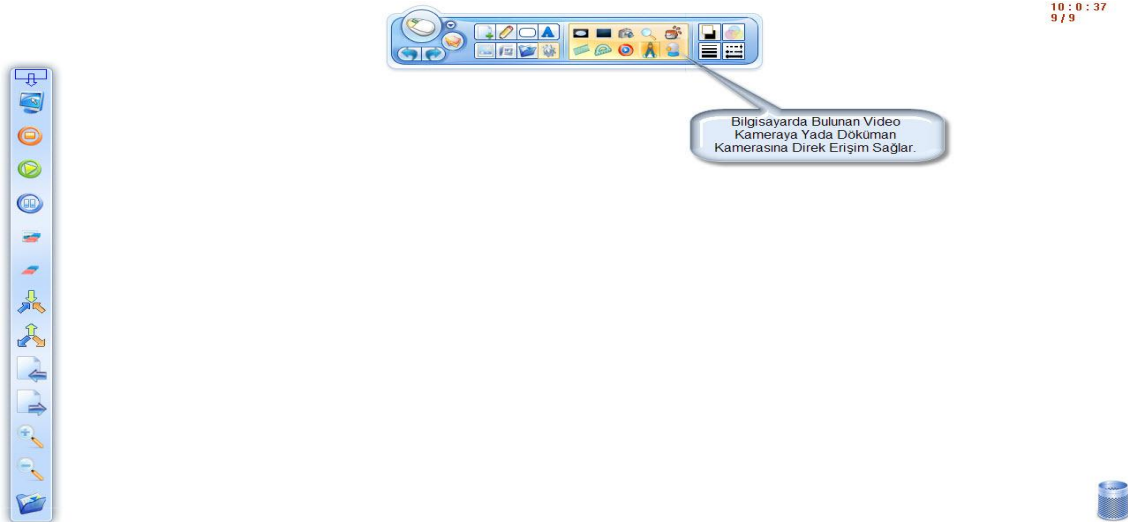
Şekil 2.56. Bir powerpoint çalışmasının üzerinde direkt işlem yapabilir, şekilleri işaretleyebilir, şekil üzerine yazılar yazabilirsiniz.

## Yapılan İşlemleri Görüntülü ve Sesli Kaydetmek



Şekil 2.57. Görüntü kaydetme butonu ile ekranımızda yaptığımız bütün işlemleri görüntülü ve sesli olarak kaydedebiliriz ve arşivleyebiliriz.

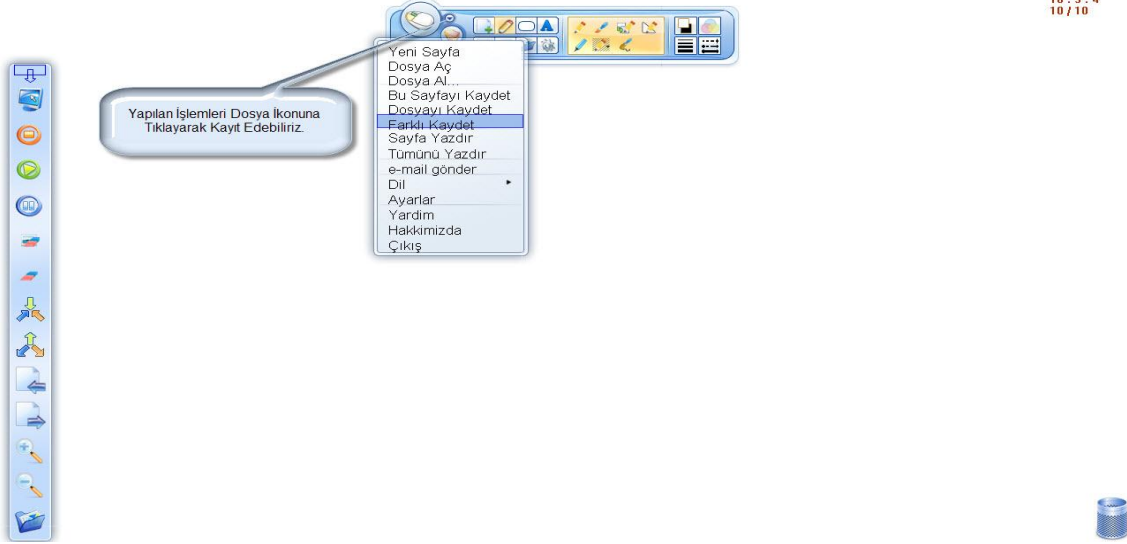
### 2.3.3.9. Mevcut Kameraya Direk Erişim



Şekil 2.58. Araçlar paletinde en son olarak bilgisayarda bulunan video kamera ya da doküman kamerasına erişim sağlayabileceğimiz kamera butonu bulunuyor.

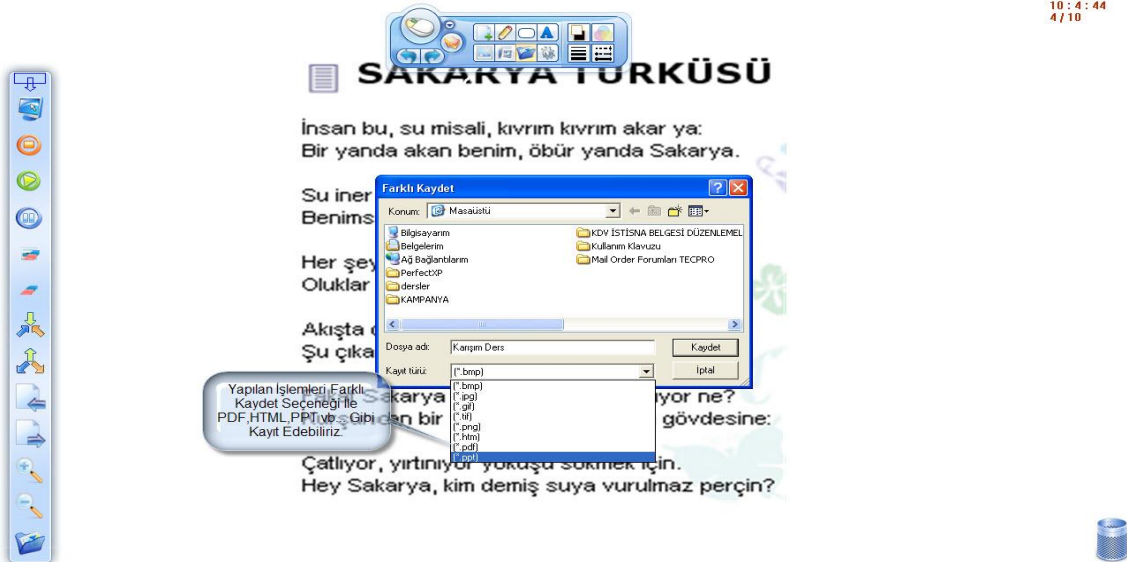


### 2.3.3.10. Yapılan İşlemlerin Kaydedilmesi



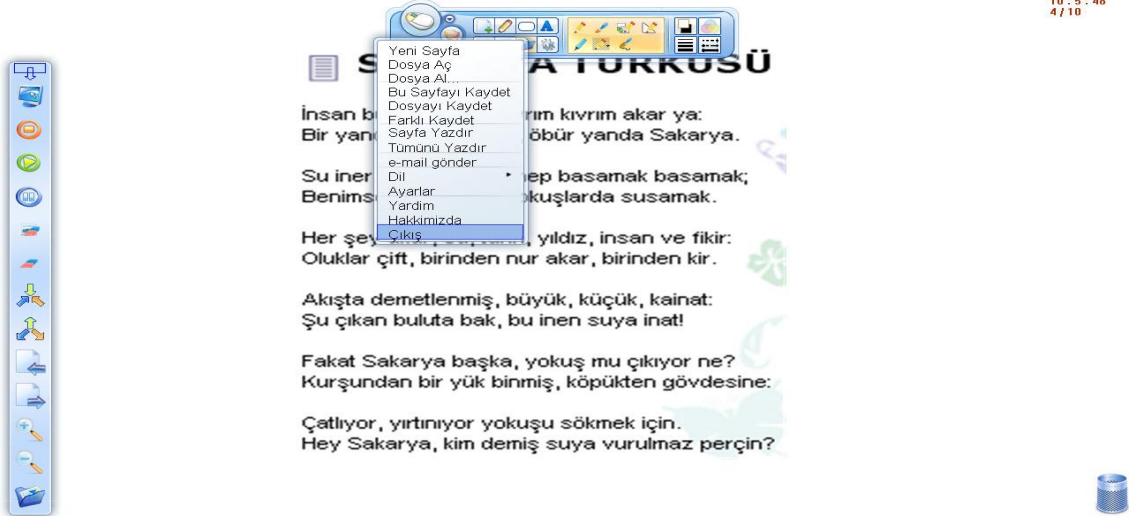
Şekil 2.59. Yaptığımız çalışmaları kaydetmek için şekildeki dosya ikonuna tıklayarak kaydedebiliriz.

### Farklı Kaydet Seçenekleri (pdf, ppt, html vb...)



Şekil 2.60. Yaptığımız işlemleri farklı kaydetmek için dosya ikonundan farklı kaydet seçeneği ile powerpoint (ppt), acrobat reader (pdf), internet şablonu (html) ve diğer resim formatlarında kaydedebiliriz.

### 2.3.3.11. Programdan Çıkış



Şekil 2.61. Son olarak programdan çıkmak için dosya ikonundan çıkış seçeneğini seçerek çıkış yapabiliriz.



## 2.4. Akıllı Tahtaların Kullanımı

Beyaz tahtaların dokunmatik bilgisayar ekranına çevrilmesini sağlayan ya da çeşitli bilgisayar programlarının tahtada kullanılmasını sağlayan düzenek olarak tanımlanan akıllı tahtalar ilk olarak 1991 yılında ABD’de kullanılmıştır (Yazar, 2008). ABD ve AB ülkelerinde 1997 yılından itibaren çok yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Akıllı tahta sistemleri genel olarak bilgisayar, projeksiyon ve akıllı tahtadan oluşan bir sistemdir. Bu sistemde bilgisayar tarafından oluşturulan görüntü projeksiyon aracılığı ile akıllı tahta yüzeyine aktarılır. Akıllı tahta yapısında yer alan elektronik aksamı kendine özgü kalem ve silgisi ile bilgisayarın ekran görüntüsüne interaktiflik özelliği kazandırır. Akıllı tahtalar kullanılarak yapılabilecekler, Yazar (2008) tarafından aşağıdaki şekilde özetlenmiştir:

- Akıllı tahtalar, kullanıcıya her işlem için bilgisayara gitmeden bilgisayara tahtadan hükmetme imkânı veririler.
- Akıllı tahta üzerinde tahtanın kendine ait elektronik kalem ile yaptığımız tüm işlem, çizim ve notlar eş zamanlı olarak bilgisayara iletilebilir ve tüm veriler bilgisayar dosyasına rahatlıkla kaydedilebilir.
- Akıllı tahta üzerinde yapılan tüm faaliyetlerde üzerine yazı yazılabilir.
- Akıllı tahta elektronik silgisi ile tahta üzerinde yapılan daha sonrasında silinmesi gereken bilgileri silmeyi sağlar.
- Akıllı tahtanın elektronik kalem tahta üzerinde fare gibi hareket eder ve her türlü dosyaya kolayca ulaşma imkân sağlar.
- Sınıf ortamında yapılması mümkün olmayan deneyler interaktif olarak yapılabilir.
- Akıllı tahtalar birçok farklı dosya türü ile çalışabilir.
- Akıllı tahta ile işlenen dersler internet üzerinden konferans bağlantısıyla dünyanın herhangi bir noktasından naklen yayınlanabilir.
- Ders için hazırlanmış her türlü öğretim materyalini tahtada kullanılabilir.

- Akıllı tahtalarda sunum arşivleme seçeneği sayesinde önceden işlenmiş dersler kaydedilip tekrar edilmek istenilen ders veya konular olduğunda tekrar gözden geçirilebilir.
- Akıllı tahta sistemi ders anlatma ve ders dinlemeyi kolaylaştırır.
- Akıllı tahtalar ile öğrencilere daha fazla bilgiye ulaşma imkânı sunulur.

#### **2.4.1. Akıllı Tahtanın Ülkemizde Eğitime Girişi ve Pilot Okul Çalışmaları**

İlk defa 1986'da Kanada'da bulunan Smart Technologies Firması tarafından geliştirilmiş olan akıllı tahtanın farklı markalara ait olanlarının birçok benzer özellikleri vardır (Weimer, 2001). İlk kullanımları şirketler tarafından iyi bir uzaktan görüşme aracı olarak küçük gruplarca olmuştur (Bell, 2002). 1990'lı yıllarda ise okullarda kullanılmaya başlanmıştır (Beeland, 2002). Eğitimciler akıllı tahtanın toplantılarda ve sunumlarda bir eğitim aracı olarak kullanılabileceğini kabul eden ilk insanlardır. Eğitim alanında akıllı tahtalar özellikle Amerika ve İngiltere'de büyük oranda kullanılmaktadır (Gillen ve ark., 2006). Türkiye'de ise; Milli Eğitim Bakanlığının 2002 yılında başlattığı ve hala devam eden Dünya Bankası destekli Eğitim Çerçevesi Projesinin 2. Faz kapsamındaki okullarda oluşturduğu BT sınıflarına akıllı tahtayı dahil etmesiyle akıllı tahta yaygınlık göstermiştir. Çalışmaları Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, TÜBİTAK ile Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı işbirliğinde yürütüldüğü, teknik altyapının oluşturulmasında TÜBİTAK'ın büyük katkıları sağladığı FATİH projesi tüm okullarımızda hayata geçtiğinde her okulda çok fonksiyonlu yazıcı ve doküman kamera, her derslikte etkileşimli tahta ve kablolu internet bağlantısı olacağı belirtilmektedir. FATİH Projesinin en önemli alt bileşenlerinden olan "Öğretim Programlarında Etkin BT Kullanımı" kapsamında Batıkent Anadolu Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi'nde 2012 Eylül ayından bu yana Akıllı Tahta kullanımının pilot uygulaması yapılmaktadır.

#### 2.4.2. Akıllı Tahta ile Eğitim Yapılan Fatih Projesi Pilot Okulu

Türk Çin Dostluk Vakfı tarafından 16 derslikli multimedya sınıfı oluşturularak 19 Eylül 2011 tarihinde bu sınıflarda eğitim öğretime başlanmıştır. Bu dersliklerden 8 adedi etkileşimli tahta ve video konferanslı sınıf, 4 adedi ise Akıllı tahta ve video konferanslı sınıf şeklinde donatılmıştır. Bunlara ilave olarak, 1 sınıfta Hitachi Firmasının akıllı tahtası ve Makine bölümünde de IQ Board'lı ve eğitim setli bir sınıf bulunmaktadır.

Bu sınıflarda Matematik, Fizik, Türk Dili ve Edebiyatı, Coğrafya ve İngilizce branşlarında öğretmenler ders anlatmaktadır. Uygulama süreci sonunda öğretmenlerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin, dersi görsel ve teknolojik materyallerle çok daha ilgiyle dinledikleri, eğitimde sıkça karşılaştığımız motivasyon ve dikkat dağınıklığı sorunlarının gözlemlenmediğini belirtmişlerdir. Öğrencilerin derse katılımının da belirgin şekilde arttığı öğretmenler tarafından dile getirilmiştir. Zaman konusunda çok büyük rahatlık kazandıran akıllı tahtalı sınıflarda, manuel sınıflara göre konuların daha hızlı ve etkin işlendiği; pekiştireç olarak ilk anlatılan konuların dersin sonunda zaman kaybetmeden tekrarının kolayca sağlandığı ifade edilmiştir.

Uygulama okulunun matematik, edebiyat ve fizik dersi öğretmenleri proje ile ilgili düşüncelerini dile getirmişlerdir.

Okulun Fizik öğretmeni; meslekteki 20 yılın ardından ilk defa teknoloji ile Fatih Projesi sayesinde tanıştığını; şu anda iyi bir bilgisayar ve internet kullanıcısı olduğunu, artık teknolojik yenilikleri yakından takip ettiğini belirtmiştir. Fatih Projesi'nin öğretmenlik mesleğine yeni bir soluk katacağını, eğitim hayatına olan katkılarının yanı sıra, öğretmenin kişisel gelişimine ve çağa ayak uydurmasına da önemli ölçüde destek olacağını; bunun canlı örneğinin de kendisi olduğunu belirtmiştir.

Okul Müdür Yardımcısı, öğretmenlerin herhangi bir bilgisayar eğitimi almadığını, var olan bilgisayar bilgileriyle pilot uygulamayı gerçekleştirdiklerini belirtmiştir. Öğretmenlerle her hafta bir araya gelerek, bir haftanın değerlendirmesini

yaptıklarını ve süreci daha iyiye götürmek için el birliği ile çalıştıklarını söylemiştir. Öğretmenin ve okul yönetiminin projenin uygulanmasında büyük önem taşıdığını akıllı tahta uygulamalarının olduğu derslerde öğrenci başarısının arttığını, kalıcı öğrenmeler yaşandığını sözlerine eklemiştir.

Matematik öğretmeni, akıllı tahtaların, dersin hızlı bir şekilde anlatılmasına, zaman alan uygulamaların ortadan kalkmasına ve öğrenci üzerinde kalıcı öğrenme sağlamasına değinmiştir. Ancak öğretmenin dersi etkili ve zamandan tasarruf ederek işleyebilmesi için, ders içeriklerini önceden hazırlaması gerektiğini vurgulamıştır. İlk başta öğretmenin ders dışındaki hazırlık aşamasının uzun sürdüğünü belirterek, ilk başta uzun süren içerik oluşturma işleminin daha sonra tekrar tekrar yapılmasının gerekmediğini, çünkü işlenen derste dahil olmak üzere yapılan her şeyin kaydedilip, tahtada tekrar uygulanabildiğini, kendi oluşturduğumuz slaytları ve görselleri de bir kez hazırladığımızda başka sınıfta aynı konuyu işleyeceğimiz derse hazır olduğunu, böylece elimizde materyallerimizin biriktiğini ve seneye donanımınız tam olarak başlanabileceğini belirtmiştir (Eğitek, Ocak-Şubat 2012, s. 22).

Smart Technologies, eBeam, IPD-Numonics, Hitachi, Plus Corporations, Promethean gibi birçok teknoloji firması tarafından akıllı tahtanın çeşitli modelleri üretilmektedir(Weiser, 2001). Bir Kanada firması olan Smart Technologies 'e ait Smart Board akıllı tahta pazarının %50 sahip olarak geniş ve önemli bir yer tutmaktadır (Robinson, 2004:5). Smart Türkiye ekibiyle yapılan ön görüşmelerde FATİH projesi kapsamında sınıflara etkileşimli tahtaların kurulması konusunda nasıl bir yol izlenmesi gerektiği ve öğrenme-öğretme sürecinde etkililiği konusunda görüş alışverişinde bulunulmuştur Bu bağlamda “Etkileşimli Tahtaların Öğrencilerin Derse Etkin Katılımı (Öğretmenlerin ve Öğrencilerin Görüşleri) adlı Destek Hizmetleri Daire Başkanlığı Genel Müdürlüğüne yürütülen araştırma projesine katkı sağlamak istediklerini belirtmişlerdir (Eğitek 6 Ocak 2011, s. 10).

### 2.4.3. Akıllı Tahtanın Öğretim Aracı Olarak Kullanım Yöntemleri

Akıllı tahta ile öğrenmenin üç şekline göre kategorize edilmiş çeşitli öğretim yöntemleri kullanılarak öğretim yapılabilir.

1. Görsel öğrenme: Görsel öğrenme akıllı tahtayla yazıların, resimlerin kullanımından, animasyonların ve videoların kullanımına kadar çeşitlendirilebilir (Beeland, 2002).

2. İşitsel öğrenme: İşitsel öğrenmeyi gerektiren aktivitelerde telaffuz, konuşma ve şiirler için kelimeler kullanılmaktadır. Ayrıca işitsel öğrenmenin kullanımı seslerin ve müziklerin dinlemesini de kapsamaktadır.

3. Dokunsal öğrenme: Tahtanın fiziksel olarak etkileşime izin vermesi dokunarak öğrenen öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Kullanıcıyla tahta arasındaki iletişimi sağlayacak sayısız yazılım programları vardır. Bu öğrenme şekillerinin bir ders içinde kullanılması hem öğrencilerin derse katılımlarını sağlayacaktır hem de onları motive edecektir (Asmawi, 2004).

Akıllı tahtalar sınıf içi öğretimde şu şekillerde kullanılabilir (Cogill, 2002);

- Öğretim
- Canlandırma
- Açıklama
- Soru Sorma ve Tartışma
- Pekiştirme
- Öğrencilerden Gelen Cevapları Değerlendirme
- Özetleme

Akıllı tahtanın en önemli kullanım alanları arasında; başka programlardan ya da resimlerden görüntü yakalayabilme, uzun bir metinde önemli noktaların altını çizme ve rengini değiştirme gibi yöntemlerle belirgin hale getirerek önemini vurgulayabilme; çizilenleri saklayıp gerektiğinde yeniden kullanabilme; ek açıklamalar ve değişiklik

yapabilme; diğer bir sayfa ya da web sitesine bağlantı kurabilme sayılabilir (Beauchamp, ve ark., 2005).

Araştırmalar gösteriyor ki akıllı tahtanın bütün olanaklarını etkili bir şekilde kullanmak için ğretmenin (Kennewell ve Morgan, 2003);

- Teknolojik kaynakları kullanma açısından kendisine güveni olması
- Akıllı tahtanın özelliklerini iyi bilmesi
- Öğretim programını iyi bilmesi
- İnteraktif ğrenmenin temel prensibini ve mantığını iyi bilmesi
- Bağımsız öğrenebilmeleri için öğrencilerin yeteneklerini ve kapasitelerini iyi bilmesi gerekmektedir.

## 2.5. Okullarımıza Alınması Planlanan Akıllı Tahtalar

FATİH Projesi kapsamında okullarımıza alınması planlanan interaktif tahtalar şekil 2.62. de ki gibi üç bölümden oluşmaktadır.



şekil 2.62. Okullarımızda kullanılması planlanan akıllı tahtalar.

En üstte ve LCD ekranın solunda bulunan ilk kısma board marker tahta kalemle yazı yazılabilmektedir. Raylı bir yapıyla hareket ettirilen bu kısımların kullanımını kolaylık sağlamaktadır. Bu kısmın hemen altında yer alan ve klasik kara tahta dediğimiz tebeşirle yazı yazılabilen kısım bunmaktadır. Üçüncü kısım ise LCD panelli akıllı tahta sistemidir. Bu şekilde gerçek anlamda geleneksel yöntemler bu süreçte feda edilmemiş olunuyor. Aslında hem kara tahta ve kalemle yazılacak tahta korunarak hem de akıllı tahta uygulaması ile öğretmenlere geleneksel yöntemler yanında modern yöntemleri de kullanma fırsatı verilmiş olunuyor. Her iki tahtayı aynı anda birbirini tamamlayan yöntemler olarak kullanma fikri burada uygulamaya aktarılmış olunuyor.

Üçlü bir sistemle tasarlanan akıllı tahtalardaki amaç öğretmenlerin istediği paneli kullanma imkanına sahip olabilmesi ve gerektiğinde bu sistemin bütününden faydalanabilmesidir. Üstelik bu sistemde, projeksiyon cihazlarında olduğu gibi projeksiyon lambasından yansıyan ışığın gözü rahatsız etmesi ve ya gölge oluşturarak görüntüyü engellemesi gibi bir olumsuzluk söz konusu değildir. Ayrıca, LCD ekranların 50.000 saati bulan lamba ömrü ile 10 yıl kullanılabilmesi ülke ekonomisine katkı açısından da büyük faydalar sağlayacaktır. Akıllı tahtalar, Full HD görüntü kalitesiyle yüksek çözünürlüğe sahip özelliktedir.

LCD panel dokunmatiktir. multituch özelliği ile aktif olmayan herhangi bir kalemle, parmak ve ya çubukla yazı yazmak suretiyle kullanılabilir. Böylece kalem israfı önlenmiş olmaktadır. Yazılar, öğrencilerin rahat görebilecekleri kalınlıklarda yazılabilir ve ekran aynı anda birden fazla öğrenci tarafından rahatlıkla kullanılabilir. Bu sistemde, görseller, çevrilebilir, büyütülüp, küçültülebilir. Örneğin insan vücudunun yapısının ele alındığı biyoloji dersinde, insanın dış ve iç biyolojik yapısı, iskelet sistemi, organların yapısı ayrıntılarıyla gösterilebilir. İnteraktif tahtada bu özelliklerin yanı sıra, elektronik kitap uygulaması da bulunmaktadır. Elektronik kitap Genel Müdürlüğünce hazırlanarak Talim Terbiye Kurulu onayından geçmiş kitapların PDF ortamına aktarılmasıyla ekrana yansıtılan zenginleştirilmiş içeriklerden oluşmaktadır. Böylece öğrenci, elektronik kitaptan seçtiği herhangi bir konuya ilişkin zenginleştirilmiş içerik yani görseller ya da animasyonlarla konuyu daha kolay kavrayabilecektir. Ayrıca vurgulanmak istenilen konunun altı çizim araçları kullanılarak çizilebilmektedir.

Dokunmatik panel özellikle, fen bilimleri ya da fizik gibi derslerin, üç boyutlu görseller aracılığıyla algılanmasını kolaylaştırmaktadır. Bu sistemle öğretmenler akıllı tahtalar sayesinde artık harita, cetvel vs. gibi ders araç ve gereçleri taşımaktan kurtulacaktır (Eğitek Kasım-Aralık, 2011, s.24).

Becta (2006) ve NCTE (2007) akıllı tahtadan sınıf içi öğretimde nasıl faydalanılacağını şöyle açıklamıştır;

- Geleneksel tahta kullanımında olduğu gibi üzerine yazı yazma ve ya dijital mürekkebi ile yansıtılan görüntülerin üzerine not yazarak açıklama yapma
- Yapılan etkinlikleri daha sonraki kullanımlar için kaydetme
- Yapılan etkinliklerden sonra notların çıktısını alıp öğrencilere dağıtma
- Tahtayı kullanarak internete bağlanma
- Öğretmenin başkalarının hazırladığı veya kendisinin hazırladığı slayt gösterilerini sunma
- Scrapbook özelliği ile çalışma kitabı hazırlama
- Öğrencilere film izletme
- Ses dosyalarını veya sesle ilgili materyalleri kullanma
- Hazırlanan çalışma kitabını akıllı tahtanın görüşme odasında internet ortamında açarak öğrencilerle paylaşma
- Arka plan özelliği scrapbook sayfalarını amacına uygun şekillendirme
- İnternet sitelerinden amaca uygun görüntü yakalama
- Geometrik şekiller çizme
- Spot ışığı ile içeriğin önemli kısımlarını vurgulama
- Ekran perdesi ile gösterilmek istenmeyen bölümleri kapatarak içeriği bölüm bölüm anlatma



## 2.6. Akıllı Tahtanın Eğitimdeki Yeri ve Önemi

Günümüz teknolojisi her alanda olduğu gibi eğitim sektörüne de yenilikler getirmiştir. Bilgiye ulaşmanın en kolay yolu olan teknolojik ürünler, artık okullarımızda eğitim araç ve gereçleri arasında yoğun bir şekilde yer bulmaya başlamıştır. Bir dönem tepegöz, video, televizyon, radyo gibi unsurların kullanıldığı eğitim sektöründe artık bu materyallerin yerini tartışmasız bir şekilde bilgisayarlar, projeksiyon cihazları ve akıllı tahtalar almaya başlamıştır.

Bu gelişmeler doğrultusunda akıllı tahtanın gelişiminde dünyaya bakıldığında ABD ve Japonya'daki sınıflarda akıllı tahta kullanımı yüzde 90 ve AB ülkelerinde yüzde 70'lerdedir. Türkiye de ise 7 bin civarındaki sınıfta akıllı tahta kullanılmaktadır. Ülkemizde 70 binden fazla sınıf olduğunu düşündüğümüzde akıllı tahtanın yaygınlaştırılması için daha çok yatırım gerekmektedir. Bir de derslerde kullanılacak yazılım boyutunu düşündüğümüzde kendimizi daha da zorlamamız gerektiği açıktır. Akıllı tahta; bilgisayardaki görüntünün projeksiyon cihazı yardımı ile yansıtılması şeklinde çalışıyor. Tahta üzerinde bilgisayarın bütün fonksiyonları özel kalem yardımı ile çalıştırılmaktadır. Önceden hazırlanan ders sunumları yansıtılıp üzerinde rahatlıkla işlemler yapılarak saklanabilmekte ve kaybolmadan tekrar kullanılabilir. Ders sırasında kaynağa ihtiyaç duyulduğunda arama motorları vasıtası ile ihtiyaç duyulan belgeye ulaşılabilir. İstenirse o gün işlenen konu okulun web sitesine aktararak o gün okula gelemeyen öğrencinin derslerini takip edebilmesine imkân sağlamaktadır. Görerek eğitimin daha kalıcı olduğu düşünüldüğünde akıllı sınıfların yaygınlaşmasının önemi de ortaya çıkmaktadır. Ayrıca bu teknolojiyi kullanmak için bilgisayar okuryazarlığı olmak yeterlidir.

Akıllı tahta kullanımının faydaları;

- Akıllı tahta bilgisayarın başında durmadan yazı tahtası üzerinden bilgisayarın bütün özelliklerini kullanma imkanı verir.
- Bilgisayar ortamındaki her türlü görseli, eğitim materyali olarak kullanır.
- Zamandan önemli ölçüde tasarruf sağlar.

- Öğrencinin derse katılımını teşvik eder.
- Eğitimde görselliği geniş ölçüde kullanır.
- Kaliteli öğrenim sağlar.
- En sıkıcı dersleri kolay ve zevkli hale getirerek öğretmene yardımcı olur.
- Teknolojiyi kullanan kurum, imajını güçlendirir.
- Sınıf ve okul başarı düzeyini artırır.
- Sınıf ortamında yapılamayacak deneyler interaktif olarak yapılabilir.
- Zaman, donanım yatırımı, laboratuvar yatırımları vb. açısından kazanç sağlar.
- Kağıt, tebeşir, mürekkep kullanımını minimize ederek idari maliyetleri düşürür.
- Sadece bir bilgisayar olan sınıflarda, akıllı tahta ile sınırlı bilgisayar kullanımını maksimize edilebilir.

Akıllı tahta kullanımının öğrenci açısından faydaları;

- Dersi daha verimli anlamasını sağlar.
- Teknolojiyi kullanmayı ve faydalanmayı öğretir
- Ezbercilikten kurtulup düşünmeye yönelmelerini sağlar.
- Öğrencilerin pasif alıcıdan kurtulup aktif alıcı durumuna geçmesini sağlar
- Üreticiliğin ortaya çıkmasını sağlar.
- Sosyal iletişimde bulunma yeteneğini geliştirir.
- Her öğrenciye, kendi hızlarında ve düzeylerinde ilerleme olasılığı verir.
- Kendine güveni artırır.
- Problem çözme ve dikkatini bir problem üzerine yoğunlaştırma yeteneğini geliştirir.
- Öğrencinin öğrenme zamanından tasarruf sağlar.
- Belgeleme, dosyalama ve belgelere başvurma alışkanlığı kazandırır.
- Önceki çözümleri araştırıp, bunları yeni bir çözüm için kullanabilme yeteneğini geliştirme ve yeni çözüm bulmasını sağlar.
- Matematik, mantık ve dil yeteneğini geliştirir.
- Paylaşım duygusunu geliştirir.

- Daha çok bilgiye ulaşma imkanı verir.
- Dersler kayıt edilebildiği için kaçırılan ders veya konulara ulaşabilir.

Akıllı tahta kullanımının öğretmen açısından faydaları;

- Bilgisayar ortamındaki her türlü görseli, eğitim materyali olarak kullanır.
- Öğrencinin derse katılımını teşvik eder.
- Eğitimde görselliği geniş ölçüde kullanır.
- Kaliteli öğrenim sağlar.
- En sıkıcı dersleri kolay ve zevkli hale getirerek öğretmene yardımcı olur.
- Ders anlatım sırasında zamandan önemli ölçüde tasarruf sağlar.
- Öğretmen konuyla ilgili öğrencilerin anketlerine veya cevaplarına göre anında değerlendirme yapabilir (<http://akillitahta.wikispaces.com>).

## **2.7. Akıllı Tahta Kullanırken Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar**

- Akıllı tahta sınıfa yerleştirilirken nereye kurulacağına iyi karar verilmelidir.
- Tahtanın yüksekliği iyi ayarlanmazsa; çok aşağıya yerleştirilirse sınıfın en arkasındaki öğrenciler ekranı göremeyeceklerdir, çok yükseğe yerleştirilirse bu kez de öğretmen tahtanın üst taraflarına yetişemeyecektir.
- Öğretmenlerin ve öğrencilerin akıllı tahtanın bütün özelliklerinden faydalanabilmesi için uygun bir eğitime ihtiyaçları vardır.
- Öğretmenlerin akıllı tahtayı hangi öğretim yöntemiyle kullanılabileceğini iyi bilmesi gerekmektedir.
- Öğretmenlerin ders esnasında herhangi bir teknik problem ortaya çıktığında hemen müdahale edecek bir desteğe ihtiyaçları vardır.

- Sınıfların camlarına güneş ışığını engelleyecek perdeler takılmalıdır çünkü güneş ışığı doğrudan akıllı tahtanın üzerine vurduğunda öğrenciler tahtayı görmekte zorlanmaktadırlar.
- Öğretmen ders anlatırken tahta önündeki konumunu iyi ayarlayamazsa projeksiyon makinesinden gelen ışıktan dolayı tahta üzerine öğretmenin gölgesi vurabilmektedir
- Akıllı tahta ile öğretim yapıldığında sınıf daha gürültülü ve öğrenciler daha aktif olabilmektedir.
- Projeksiyon makinesi hareket ettiğinde yeniden kalibrasyon yapmak gerekmektedir.
- Kalemle kullanılan akıllı tahtalarda birden fazla kişinin aynı anda tahtayı kullanabilmesi mümkün değildir.
- Akıllı tahta ile öğretim yapılırken aynı sürede daha fazla ve daha hızlı bilgi aktarımı mümkün olduğundan, öğrencilerin kapasitelerinin aşılabileceği ve onların daha çabuk yorulabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

### 3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, evren ve örnekleme, veri toplama araçları, verilerin toplanması, kullanılan istatistiksel işlemler incelenmiştir.

#### 3.1. Araştırma Modeli

Araştırma modellerinden biri olan 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 desende, değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkilerini keşfetmek amaçlanır ve araştırmacının bağımsız değişkenlerde yaptığı değişimlerin ölçülmek istenen özellik olan bağımlı değişkeni nasıl etkilediği incelenir. Bu süreçte istenmeyen değişkenler mümkün olduğunca kontrol altına alınmalıdır (Büyüköztürk, 2007a).

Deneysel yöntem ile yürütülen araştırmalarda katılımcılar, deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Grupların seçilmesinde kişilerin bu gruplara rastgele dağıtılması önemlidir (Çepni, 2007). Çalışmada deney grubu işleme tabi tutulurken, kontrol grubuna hiçbir biçimde etkide bulunulmaz. Bağımsız değişkenlerin etkililiğini 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 anlamlı bir şekilde fazla ise, bu farklılığın uygulanan bağımsız değişkenden kaynaklandığı yani bağımsız değişkeninin bağımlı değişken üzerinde etkisi olduğu sonucuna ulaşılır (Frankfort ve ark., 1996; Ekiz, 2003, s. 100'deki alıntı).

Bazı durumlarda kişilerin deney ve kontrol gruplarına rastgele dağıtılması imkansız olabilir veya istenmeyebilir. Bu durumlarda alternatif olarak yarı deneysel yöntem kullanılır. Bu desen, okul ortamında var olan düzeni bozmadan uygulama yapma olanağı sağlamaktadır. Ön-test/son-test kontrol gruplu desenlerde denekler, deneysel çalışmanın hem öncesinde hem sonrasında bağımlı değişkenle ilgili ölçüme tabi tutulurlar. Bu desende denekler, deney ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmaktadır (Büyüköztürk, 2004). Bu yöntemde deney ve kontrol gruplarına yerleşecek kişiler rasgele dağılım dışında bir yolla yerleştirilir. Bu yöntemde bir veya daha fazla kontrol ve deney grubu seçilir. Grupların oluşturulmasında rasgele dağılım kullanılmaz ve rasgele atama yoluyla grup oluşturulması için çaba harcanmaz. Bunun yerine daha önceden rasgele dağılım dışında bir yolla oluşturulmuş gruplardan bir veya birkaçı rasgele yolla deney ve kontrol grubu olarak seçilir. Ancak katılanların olabildiğince benzer niteliklerde olmalarına özen gösterilir. Bu yöntemin aşamaları;

1. Daha önceden rasgele atama dışında bir yolla oluşturulmuş gruplar rasgele deney ve kontrol grubu olarak belirlenir.
2. Uygulama öncesinde gruplara ön test uygulanır.
3. Deney grubu deneysel çalışmalara katılıp özel bir müdahaleye uğrarken, kontrol grubuna herhangi bir deneysel müdahalede bulunulmaz.
4. Uygulama sonunda gruplara son test uygulanır.

Özellikle ülkemizdeki gibi merkezi eğitimin uygulandığı ve sınıfların araştırmacılar tarafından rasgele atama yoluyla oluşturulmasının mümkün olmadığı eğitim sistemlerinde, daha önceden okul yönetimleri tarafından oluşturulmuş sınıflar rasgele yolla deney ve kontrol grubu olarak belirlenmektedir. Çünkü bu tür çalışmalarda, ön-test ve son-test verileri üzerinde istatistiksel işlemler uygulanmakta ve bu yolla gruplar arasında anlamlı farklılıkların olup olmadığı belirlenmeye çalışılmaktadır (Çepni, 2010).

Yapılan bu araştırmada yarı deneysel yöntemde “ön test-son test kontrol gruplu model” (Karasar, 2005, s. 97) kullanılmıştır. Çünkü seçilen okullarda sınıflar bellidir ve araştırma için sınıflarda değişiklik yapılması mümkün olmadığından gruplar tamamen rastgele oluşturulamamıştır Bu sebeple araştırmanın deseni yarı deneysel desen olarak

tasarlanmıştır. Araştırmada eşitlenmiş son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırma deseni çizelge 3.1. de sunulmuştur

Çizelge 3.1. Ön-Test Son-Test Kontrol Gruplu Araştırma Deseni

	O (Ön Test)	E (İst. Eş)	X (Uygulama)	O (Son Test)
Deney	Başarı Ön Test	İstatistiki		Başarı Son Test
Grubu	Tutum Ön Test	Eşitleme	Akıllı Tahta	Tutum Son Test
Kontrol	Başarı Ön Test	İstatistiki	Klasik Tahta	Başarı Son Test
Grubu	Tutum Ön Test	Eşitleme	(Karatahta)	Tutum Son Test

### 3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2011–2012 Eğitim-Öğretim yılında Antalya ili Alanya ilçesinde anadolu lisesinde okuyan 10. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Alanya ilçesinde çalışma esnasında 7 anadolu lisesi vardır. Bu okullardan sadece bir tanesinin sınıflarında akıllı tahta mevcuttur. Diğer 6 lise klasik tahta(karatahta) kullanmaktadır. Evrenle ilgili bilgiler çizelge 3.2. de detaylı bir şekilde verilmiştir.

Çizelge 3.2. Evrenle ilgili bilgiler

Okul	Yabancı Dili	Öğretim Süresi	Öğretim Şekli	Kontejyan
Alanya/A. Fevzi Alaettinoğlu Anadolu Lisesi	İngilizce	4 Yıl	Kız/Erkek	210
Alanya/Alanya Anadolu Lisesi	İngilizce	4 Yıl	Kız/Erkek	180
Alanya/Alanya Lisesi	İngilizce	4 Yıl	Kız/Erkek	240
Alanya/Hasan Çolak Anadolu Lisesi	İngilizce	4 Yıl	Kız/Erkek	210
Alanya/Nimet Alaettinoğlu Anadolu Lisesi	İngilizce	4 Yıl	Kız/Erkek	150
Alanya/Oba Nazmi Yılmaz Anadolu Lisesi	İngilizce	4 Yıl	Kız/Erkek	120
Alanya/Ufuk Anadolu Lisesi	İngilizce	4 Yıl	Kız/Erkek	150
Toplam				1260

Araştırmanın örneklemini Antalya ili Alanya ilçesinde SBS puanlarına göre çok yakın düzeyde öğrenci alan iki farklı anadolu lisesi öğrencilerinden 95 kişilik, akıllı tahta ile ders anlatılan deney grubu ile 81 kişilik klasik tahta(karatahta) ile ders anlatılan kontrol grubu öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem seçilirken evreni en az %10 oranında temsil etmesine dikkat edilmiştir. Örneklemdeki toplam öğrenci sayısı 176 öğrencidir. Bu sayı ilçedeki tüm anadolu liselerindeki 10. Sınıfta okuyan öğrenci mevcudunun (1260) %10'undan fazladır. Kontrol grubunu oluşturan sınıflardaki öğretmen faktörünü kontrol etmek için sadece bir anadolu lisesinde kontrol grupları seçilmiştir. Kontrol gruplarının seçildiği anadolu lisesi ile deney gruplarını barındıran anadolu lisesinin giriş taban puanlarının birbirine çok yakın olduğu görülmüştür.

Deney grubunu oluşturan 95 kişilik 10. sınıf öğrencisine akıllı tahta kullanılarak, kontrol grubunu oluşturan 81 kişilik 10. sınıf öğrencisine ise klasik tahta kullanılarak “Elektrik” ünitesi anlatılmıştır. Deney grubu akıllı tahta kullanılan bir okuldaki dört ayrı sınıftan oluşmaktadır. Kontrol grubu klasik tahta kullanılan başka bir okuldaki üç ayrı sınıftan oluşmaktadır. Kontrol ve deney gruplarına kendi ders öğretmenleri elektrik ünitesi anlatmıştır. Kontrol ve deney grubunu oluşturan sınıfların öğrenci sayıları, cinsiyetleri, öğretmenleri, öğretmenlerin cinsiyetleri çizelge 3.3. de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Çizelge 3.3. Kontrol ve deney grubuyla ilgili öğretmen ve öğrenci bilgileri

Okul adı	Şube	Uygulama grubu		Öğrencilerin sayısı ve cinsiyeti			Öğretmen
		Akıllı tahta	Klasik tahta	Erkek	Kız	Toplam	
A Okulu	10A	X		11	12	23	A (Erkek)
	10B	X		18	6	24	
	10C	X		17	7	24	
	10F	X		12	12	24	
B Okulu	10A		X	14	14	28	B (Bayan)
	10B		X	14	12	26	
	10C		X	11	16	27	
Toplam	7	4	3	97	79	176	2



Deney ve kontrol gruplarındaki öğrenci sayılarının cinsiyetlerine göre dağılımına bakıldığında deney ve kontrol grubu, 79 tanesi kız ve 97 tanesi erkek öğrenciden oluşmuştur. Belirlenen çalışma grubundan çalışma süresince devam eden, ön test ve son teste katılan 176 öğrencinin tamamı çalışmaya dahil olmuştur. Çalışmaya dahil olan deney grubundaki 95 öğrencinin 37 tanesi kız 58 tanesi erkek öğrenciden oluşmuştur. Kontrol grubundaki 81 öğrencinin 42 tanesi kız öğrencilerden 39 tanesi ise erkek öğrencilerden oluşmuştur.

Çalışmanın örneklemini oluşturan öğrencilerini ortalama 16–17 yaşındadırlar. Bu okullar öğrencilerini 6, 7, 8. Sınıflarda yapılan SBS puanlarına göre yapılan bir seçme sonucu belirlemişlerdir.

### 3.3. Çalışmanın Değişkenleri

Bu çalışmada 9 farklı değişken bulunup, bunlardan 7 tanesinin bağımsız, 2 tanesinin bağımlı, 4 tanesinin sürekli, 5 tanesinin kategorik, 4 tanesinin aralıklı, 5 tanesinin nominal olduğu görülmekte olup bu değişkenler ve türleri aşağıda çizelge 3.4. de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Çalışmanın değişkenleri

Değişkenler	Bağımlı / Bağımsız	Sürekli / Kategorik	Ölçek
Başarı ön test	Bağımsız	Sürekli	Aralık
Tutum ön test	Bağımsız	Sürekli	Aralık
Okul	Bağımsız	Kategorik	Nominal
Öğretmen	Bağımsız	Kategorik	Nominal
Uygulama	Bağımsız	Kategorik	Nominal
Tahta kullanımı	Bağımsız	Kategorik	Nominal
Cinsiyet	Bağımsız	Kategorik	Nominal

Çizelge 3.4. Çalışmanın değişkenleri (devam)

Başarı son test	Bağımlı	Sürekli	Aralık
Tutum son test	Bağımlı	Sürekli	Aralık

### 3.4. Verilerin Toplanma Araçları

Veri toplama araçlarının hazırlanması için öncelikle ilgili kaynaklardan faydalanılarak literatür taraması yapılmıştır. Fizik eğitimi-öğretimi, eğitim teknolojileri, akıllı tahtalar, akıllı tahtaların öğretimde kullanılması ve tutumla ilgili gerekli bilgiler toplanmıştır. İncelenen kaynaklardaki veri toplama araçlarından çalışma konusuyla ilgili bölümler alınmış ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Uzman görüşü de alınarak aşağıdaki veri toplama araçları oluşturulmuştur;

- 10. Sınıf fen grubu öğrencilerinin bilgi seviyelerini yoklamak için Elektrik Ünitesi Fizik Başarı Testi (Bkz. Ek 1).
- 10. sınıf fen grubu öğrencilerinin fiziğe yönelik tutumlarını belirlemek için Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (Bkz. Ek 2).
- Deney grubundaki katılımcı öğretmenlerin fizik öğretiminde akıllı tahta kullanımına ilişkin görüşlerini belirlemek için Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Öğretmen Görüşlerini Belirleme Anketi (Bkz. Ek 3).
- Deney grubundaki öğrencilerin fizik öğretiminde akıllı tahta kullanımına ilişkin görüşlerini belirlemek için Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Öğrenci Tutum ve Düşünce Anketi (Bkz. Ek 4).

Araştırma sürecinde veri toplamak için kullanılan ölçme araçları ve materyaller hakkında ayrıntılı bilgi aşağıda sunulmuştur.

### 3.4.1.Fizik Başarı Testi

Fizik başarı testi (FBT) öğrencilerin elektrik ünitesindeki başarılarını ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. MEB 10. sınıf fizik dersi öğretim programına göre Elektrik ünitesinde öğrenilmesi gereken kavramlar elektrik yükü, elektriksel kuvvet, elektriksel alan, elektriksel potansiyel, elektriksel potansiyel enerji, akım, elektrik devrelerinde güçtür. Bu başarı testi tüm bu kavramlar kapsamaktadır. Başarı testi 22 tane beş seçenekli çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır (Bkz. Ek 1). Sorular objektif ve kolay bir değerlendirme amacıyla çoktan seçmeli olarak belirlenmiştir. Bu testten alınabilecek olası puanlar 0 ile 22 arasındadır ve yüksek puanlar daha fazla başarıyı ifade eder. Bu testi geliştirmeden önce elektrik ünitesine ait kazanım listesi oluşturulmuştur. Bu liste MEB'nin 10. Sınıf fizik öğretim programı 3. Ünite olan Elektrik ünitesinde belirtilen kazanımlarla örtüşmektedir. Bu liste 10 kazanım barındırmaktadır.10 kazanımın tümü 22 soruyla ölçmek amaçlanmıştır. Soru maddelerine karar verilirken daha önce üniversite giriş sınavlarında sorulmuş sorular taranmış ve çizelge 3.9. de belirtilen kazanımla en iyi uyuşan sorular alınmıştır. Daha sonra çizelge 3.7. de ki belirtke tablosu oluşturularak kazanımların ve ilgili soru maddelerinin tüm elektrik kavramlarını programda belirtilen ağırlıklara paralel olarak kapsadığı gösterilmiştir. Aslında bu tablo içerik geçerliliğinin bir göstergesidir. Bu tabloda kazanımlar ve kazanımlara karşılık gelen sorular Bloom taksonomisine göre yazılmıştır. Çizelge 3.5. de testte kullanılan soru maddelerinin hangi yılların sınavlarından alındığını göstermektedir.

Çizelge 3.5. Soruların alındığı sınav türleri ve yılları

Soru numarası	Sorunun alındığı sınav
1	2007/YGS-9
2	1998/ÖSS-17
3	1988/ÖSS-18
4	1996/ÖSS-18

Çizelge 3.5. Soruların alındığı sınav türleri ve yılları (devam)

5	2011/LYS-20
6	1989/ÖSS-19
7	1990/ÖSS-18
8	1990/ÖSS-19
9	1991/ÖSS-17
10	1993/ÖSS-18
11	1995/ÖSS-17
12	1992/ÖSS-19
13	1992/ÖSS-20
14	1997/ÖSS-18
15	1994/ÖSS-19
16	1978/ÜSS-16
17	1995/ÖSS-18
18	1996/ÖSS-17
19	2010/LYS-19
20	2010/LYS-20
21	1978/ÜSS-17
22	2010/LYS-22

Face geçerliliğini sağlamak için uzmanlardan ve lise öğretmeninden başarı testinin kapsamı ve düzeni hakkında görüş istenmiştir. Bu amaçla Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi (OFMAE) bölümü Fizik Eğitimi Anabilim Dalı (ABD) da görevli 3 öğretim üyesinin ve en az 8 senelik tecrübeye sahip 4 lise fizik öğretmenin testin sınıf düzeyine uygunluğu, kavramları tam olarak kapsayıp kapsamadığı ve belitke tablosunun doğruluğu hakkında ki görüşleri bir geri dönüt formu yardımıyla alınmıştır. Bu geri dönüt formu Ek 5 de verilmiştir. Uzmanların görüşleri doğrultusunda test bir kez daha gözden geçirilmiştir. Ayrıca çalışmanın örnekleminde olmayan 5 tane 11. sınıf fen grubu lise öğrencisi testi sesli olarak çözmüş, anlaşılmayan ifadelerin olmadığı görülmüştür. Ayrıca bu öğrenciler test sorularının güçlüğüne ve bu soruları çözmek

için gereken zamanın uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 3.6. Fizik başarı testi belirtke tablosu

Kazanım düzeyi Konu	Kazanım						Toplam	Yüzdellik
	Bilme	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme		
Elektrik yükü	1(12), 2(12), 8(22)	1(2),1(5),1(7), 1(10), 2(10),	1(11), 2(11)				10	27
Elektriksel kuvvet		3(2), 3(7), 3(10), 4(18)	4(18), 3(21)				6	16
Elektriksel alan	1(19)	7(16), 1(19)	7(16)				4	10
Elektriksel potansiyel		1(5),	9(1),				2	5
Elektriksel potansiyel enerji		6(20), 6(21)	6(20)				3	8
Akım		9(3),9(4), 9(6), 9(9), 9(13),8(22)	9(1), 9(14), 9(15)		9(8)		10	27
Elektrik devrelerinde güç		10(17)			10(17)		2	5
Toplam	4	21	10		2			
Yüzdellik	10	56	27		5			

### **3.4.2. Fizik Tutum Ölçeği Testi**

Araştırmada kullanılan tutum ölçeği, 2006 yılında Eylem Çelik tarafından hazırlanıp Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsüne sunulan “Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Mizahın Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi” isimli yüksek lisans tezinde kullanılmıştır (Bkz. Ek 2).

Bu ölçek genel olarak fiziğe karşı tutumu ölçmektedir. Fizik tutum ölçeği 5’li likert tipinde olup olumlu yargıdan olumsuz yargıya doğru; Kesinlikle Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum, Kesinlikle Katılmıyorum şeklinde 5’den 1’e kadar numaralandırılarak toplam puanları elde edilmiştir. Bu tutum ölçeğinde 16 olumlu ve 8 olumsuz yargı bildiren 24 madde bulunmaktadır. Dolayısıyla ölçekten alınabilecek puan en fazla 120 en az 24 dür. Çelik (2006), çalışmasında bu tutum ölçeğinin Özyürek ve Eryılmaz tarafından geliştirildiği ve güvenilirlik katsayısının 0.85 olarak bulunduğunu rapor etmiştir.

Bu ölçek 176 tane 10. sınıf fen grubu öğrencisine ön test ve son test olarak iki defa uygulanmıştır.

### **3.4.3. Öğretmen Görüşlerini Belirleme Anketi**

Araştırmada kullanılan öğretmen görüşlerini belirleme anketi 2009 yılında Bahriye Altınçelik tarafından hazırlanıp Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsüne sunulan “İlköğretim Düzeyinde Öğrenmede Kalıcılığı ve Motivasyonu Sağlaması Yönünden Akıllı Tahtaya İlişkin Öğretmen Görüşleri” isimli yüksek lisans tezinde kullanılmıştır. Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Öğretmen Görüşlerini Belirleme Anketi dört bölümden oluşmaktadır (Bkz. Ek 3). Birinci bölüm kişisel

bilgilere yönelik 7 sorudan, ikinci bölüm öğretmenlerin akıllı tahtayı kullanım durumlarını belirlemeye yönelik 14 sorudan, üçüncü bölüm ise öğretmenlerin akıllı tahta özelliklerini derslerinde kullanma sıklıklarını öğrenmeye yönelik (Her zaman, Sık sık, Ara sıra, Nadiren, Hiç) 16 sorudan oluşmaktadır. Dördüncü bölüm, öğretmenlerin akıllı tahta kullanımının öğrencilerin motivasyonuna etkisi, öğrenmelerindeki kalıcılığa etkisi ve genel olarak akıllı tahtanın öğretimde kullanılmasıyla ilgili görüşlerini almaya yönelik 38 sorudan oluşmaktadır. Ayrıca anketin sonunda öğretmenlerin akıllı tahta kullanımının olumlu yanları, olumsuz yanları ve farklı görüş, önerilerini belirtebilecekleri özel bir bölüm de ayrılmıştır.

Uygulanan ankette beşli dereceleme ölçeği kullanılmıştır. Anketi cevaplayanlar görüş ve değerlendirmelerini “Kesinlikle katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum”, “Hiç katılmıyorum” ölçütlerinden birini seçerek belirtmişlerdir. Anket sorularının analizinde likert tipi ölçek kullanılmıştır. Likert tipi ölçme yönteminde seçenekler önem derecesine göre 1, 2, 3, 4, 5 biçiminde derecelendirilmiştir. Görüşmeye katılan öğretmenlerin branşı ve cinsiyeti çizelge 3.8. de verilmiştir.

Çizelge 3.7. Görüşmeye katılan öğretmenlerin branşı ve cinsiyeti

Öğretmenlerin				
Branşı	Cinsiyeti	Yaş Aralığı	Hizmet yılı	Sınıfları
Biyoloji	Erkek	20–30	6–10	9–10–11–12
Coğrafya	Bayan	20–30	1–5	9–10
Edebiyat	Bayan	30–40	6–10	10–11
İngilizce	Erkek	20–30	1–5	9–10
Kimya	Bayan	30–40	1–5	10–11
Matematik	Erkek	30–40	10–15	11–12
Matematik	Bayan	20–30	6–10	9–10
Tarih	Erkek	30–40	6–10	9–10–11–12

#### **3.4.4. Öğrenci Görüşlerini Belirleme Anketi**

Araştırmada kullanılan öğrenci görüşlerini belirleme anketi M. Fatih ELAZİZ tarafından hazırlanıp 2008 yılı eylül ayında Bilkent Üniversitesine sunulan “EFL Derslerinde İnteraktif Yazı Tahtaları Kullanımına Yönelik Öğrenci ve Öğretmen Tutumları” isimli yüksek lisans tezinde kullanılmıştır. Bu anket üç bölümden oluşmaktadır (Bkz. Ek 4). Birinci bölüm öğrenci hakkında genel bilgileri içeren 6 sorudan, ikinci bölüm öğrencinin akıllı tahta hakkındaki genel tutumlarını (Kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, Fikrim yok, Katılıyorum, Kesinlikle katılıyorum) içeren 21 sorudan, üçüncü bölüm ise yine öğrencinin bilgi ve düşüncelerini ifade edeceği, eklemek istediği başka bir şey olup olmadığı veya tavsiye ve şikayetlerini içeren 2 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Yine burada uygulanan ankette de likert tipi ölçek kullanılmıştır.

#### **3.5. Uygulamanın Yürütülmesi**

Uygulama şu şekilde yürütülmüştür.

2011–2012 eğitim öğretim yılının ikinci dönemi itibariyle deney ve kontrol gruplarının belirlenmiştir. Bu okullardan akıllı tahta ile ders işleyen anadolu lisesindeki 10-A, 10-B 10-C ve 10-F sınıfları Deney Grubu, klasik tahta (karatahta) ile ders işleyen anadolu lisesindeki 10-A, 10-B, 10-C sınıfları da Kontrol Grubu olarak seçilmiştir. Uygulama grupları belirlendikten sonra uzman görüşleri alınarak araştırmacı tarafından 22 soruluk “Elektrik” konulu fizik başarı testi hazırlanmıştır. Hazırlanan bu 22 soruluk başarı testi ders öğretmeniyle beraber araştırmacı tarafından ön test olarak deney ve kontrol gruplarına uygulanmış. Araştırmacı testlerin uygulandığı ve verilerin toplandığı sırada sınıfta bulunmaktaydı. Bu ölçme araçlarından elde edilen veriler bilgisayar



ortamına aktarılmış ve bir istatistik paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu okullardan deney grubunda daha önce de akıllı tahta ile fizik öğretimi yapıldığı için akıllı tahta ile fizik dersi işleneceğini öğrenciler önceden bilmektedirler. Araştırmaya katılan gruplara ön test ve ön tutum ölçeği testleri uygulama başlamadan önce yapılmış daha sonra 16 saatlik uygulama programına geçilmiştir.

Bizzat araştırmacı tarafından uygulanmayan fakat araştırmacı eşliğinde yürütülen bu çalışmada, “Elektrik” ünitesi deney grubu sınıflarına akıllı tahta kullanılarak işlenmiş, kontrol grubu sınıflarına ise klasik tahta (karatahta) kullanılarak işlenmiştir. 4 hafta (16 ders saati) süren bu uygulamada daha önce de akıllı tahta ile ders görmekte olan deney grubu sınıflarına akıllı tahta ile yapılan etkinlikler ve görsel materyaller sunulmuş olup öğrencilerin başarılarına bakılmıştır. Elektrik ünitesinin seçilmesinin nedeni, içerisinde çok fazla elektrik devresi şekli olması ve her bir konu anlatımında veya soru çözümü gibi uygulamalarda aynı veya benzer devre ve şekillerin çiziminde tekrara düşülmemesi, hareketli, sesli ve görsel etkinliklerin sunulmasındaki kolaylık ve gereklilik, klasik yöntemlerle aktarılamayacak uygulamaların daha fazla olması gibi sebeplerdir.

Deney grubuna uygulanacak etkinlikler çizelge 3.9. da belirtilen kazanımlar doğrultusunda yapılmıştır.

Çizelge 3.8. Kazanımlar

Hafta	Ders Saati	Kazanımlar
		I. Elektrostatik: Elektrik yükleri, elektriksel kuvvet ve alanla ilgili olarak öğrenciler;
1	1 ve 2	1. Maddelerin elektron kazanarak ya da kaybederek yüklenebileceklerini keşfeder.
	3 ve 4	2. İletken ve yalıtkanların üzerindeki yük dağılımının nasıl olabileceğini örnek çizimlerle açıklar.
2	5 ve 6	3. Noktasal yükler arasındaki kuvvetin nelere bağlı olduğunu keşfeder.
	7 ve 8	4. Temas olmadan yükler arasında oluşan kuvveti, elektriksel alan kavramını kullanarak açıklar.
3	9 ve 10	5. Elektriksel alan ile elektriksel kuvvet ve birim yük arasındaki ilişkiyi açıklar.
	11	6. Elektriksel potansiyel enerji ile potansiyel farkı (gerilim) arasındaki ilişkiyi açıklar.
	12	7. Yüklü iki iletken levha arasındaki elektriksel alan ile potansiyel farkı arasındaki ilişkiyi yorumlar.

Çizelge 3.8. Kazanımlar (devam)

		II. Elektrik Devreleri: Elektrik devrelerinde akım, gerilim ve elektriksel güç ile ilgili olarak öğrenciler;
	13	8. Bir iletkenen geçen elektrik akımını, yük ve zaman kavramları cinsinden tanımlar.
4	14 ve 15	9. Bir elektrik devresinde üreteçlerin seri ve paralel bağlanması durumunda, devredeki akım ve toplam potansiyel farkı değerlerini, örnek devreler kurarak gösterir.
	16	10. Bir devre elemanının birim zamanda harcadığı elektrik enerjisini hesaplar.

Araştırmada kontrol grubu ve deney grubu olarak belirlenen gruplara toplam 4 hafta boyunca ve 16 ders saati süresince 10. Sınıf Fizik dersinde yer alan 3. Ünite (Elektrik ünitesi) her hafta çizelge 3.9. de belirtilen şekilde ders öğretmenleri tarafından kontrol grubuna kara tahta ile deney grubuna ise akıllı tahta ile düz anlatım yöntemiyle anlatılmıştır.

Uygulama şu şekilde yürütülmüştür;

1.Hafta: Elektrik ünitesinin birinci konusu olan elektrostatik konusu; elektrik yükleri, elektriksel kuvvet ve elektrik alan şeklinde alt başlıklar halinde aşağıdaki sıra ile anlatılmıştır.

1. ve 2. Ders: Maddelerin elektron kazanarak ya da kaybederek nasıl yüklendikleri,

3. ve 4. Ders: iletken ve yalıtkanların üzerindeki yük dağılımının nasıl olabileceği anlatılmıştır.

2. Hafta: Yine birinci haftaya benzer şekilde;

5. ve 6. Ders: Noktasal yükler arasındaki kuvvetin nelere bağlı olduğu,

7. ve 8. Ders: Temas olmadan yükler arasında oluşan kuvveti, elektriksel alan kavramını kullanarak anlatılmıştır.

3. Hafta: yine aynı yöntemlerle;

9. ve 10. Ders: Elektriksel alan ile elektriksel kuvvet ve birim yük arasındaki ilişki,

11. Ders: Elektriksel potansiyel enerji ile potansiyel farkı (gerilim) arasındaki ilişki,

12. Ders: Yüklü iki iletken levha arasındaki elektriksel alan ile potansiyel farkı arasındaki ilişki anlatılmıştır.

4. Hafta: Elektrik ünitesinin ikinci konusu olan elektrik devrelerinde akım, elektrik devrelerinde gerilim ve elektriksel güç konuları alt başlıklar şeklinde aşağıdaki şekilde anlatılmıştır;

13. Ders: Bir iletken üzerinden geçen elektrik akımı, yük ve zaman kavramları cinsinden tanımlanmıştır.

14. ve 15. Ders: Bir elektrik devresinde üreteçlerin seri ve paralel bağlanması durumunda, devredeki akım ve toplam potansiyel farkı değerleri, örnek devreler kurularak anlatılmıştır.

16. Ders: Bir devre elemanının birim zamanda harcadığı elektrik enerjisi anlatılmıştır.

Öğrencilere 1.hafta ilk iki derste derse girmeden önce hazırlanmış olan görsel sunularla aktarılmış ve öğrenilenlerin daha kalıcı olması için günlük hayattan örnekler verilmiştir. Daha sonra bu kazanımları kapsayacak şekilde öğrencinin ilgisi ve yeteneğine göre etkinlikler ve örnekler hazırlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin dikkatlerini derse verecek görsel ve sesli efektlere de yer verilmiştir. Konuların iyice özümsemesi ve kavranması için çok sayıda örnek çözülmüştür. Ayrıca gerekli görüldükçe ders esnasında zaman zaman akıllı tahta yardımıyla internete bağlanarak ilgili materyallerden faydalanılmıştır.

Uygulama sırasında isteyen öğrenciler de tahtaya çıkararak onlara da tahtayı kullanma ve örnek çözme imkanı sunulmuştur. Ayrıca yapılan ders anlatımları ve etkinlikler bilgisayar ortamında kaydedilmiş ve daha sonra isteyen öğrencilere evlerinde

tekrar kullanma ve ders çalışma imkanı sağlanmıştır. Her ders sonunda isteyen öğrencilere akıllı tahtadan anlatılan konuların çıktıkları alınarak ders notları dağıtılmıştır (Bkz. Ek 6).

Bazı öğrenciler kendi istekleri doğrultusunda konular anlatılırken kendi defterine not almışlar, bazıları öğrencilerde ders sonunda verilen ders notlarını (çıktılarını) kullanmayı tercih ettiklerinden ders esnasında not tutmamışlardır. Konuların anlatımı sırasında ders öğretmeni bu noktayı göz önünde bulundurarak öğrencilere not almaları için gerekli zamanı ayırmış ve ders işleyiş hızını da buna göre ayarlamıştır. Uygulama süresince sınıfta akıllı tahtanın veya programın çalışmaması, ders notlarının açılmaması, elektrik kesintisi, çıktı alınmaması gibi ders işleyişini aksatacak önemli derecede teknik sorunlar yaşanmamıştır.

Kontrol grubunda ders geleneksel yöntemle; karatahtada düz anlatım yöntemiyle işlenmiştir. Ders sürecinde yine bu grupta da öğretmen bazen tahtaya öğrenci kaldırarak soru çözümünü yaptırmıştır. Kontrol grubunda dersler 4 hafta süresince bu şekilde işlenmiştir.

4 hafta ve 16 saatlik uygulama bittikten bir hafta sonra ön testte kullanılan Fizik Başarı Testinin aynısı son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin Fizik Başarı Testi (ön test ve son test) sonuçları tüm soruların doğru cevaplanması durumunda 22 puan üzerinden değerlendirilmiş olup her doğru cevap için 1 puan verilmiştir. Yanlış cevaplar için 0 puan verilmiştir. Yanlış cevaplar doğru cevapları götürmemiştir. Yine tutum ölçeği olarak “Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” bir kez daha uygulanmıştır. Daha sonra deney grubunu oluşturan okulda görev yapan ve derslerinde akıllı tahta kullanan değişik branşta ki öğretmenlere “Ortaöğretim Düzeyinde Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Öğretmen Görüşlerini Belirleme Anketi” uygulanmıştır. Son olarak deney grubundan her sınıftan üç kız, üç erkek olmak üzere 24 öğrenci rastgele seçilmiş “Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Öğrenci Tutum ve Düşünce Anketi” uygulanmıştır.

Öğrencilerin Ön Test, Son Test, Fizik Tutum Ölçeğinden almış oldukları toplam puanlar, bir istatistik paket programında değerlendirilmek üzere bilgisayar ortamına aktarılmıştır

## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmanın bu bölümünde katılımcılardan elde edilen verilere ait betimsel istatistik sonuçları, ön-son başarı ve tutum test verilerinin dağılımı, alt problemler ve alt problemlere ait bulgular sırasıyla açıklanmıştır.

### 4.1. Verilerin Analizi

Çalışmada veri analizine 176 öğrencinin tamamı dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil olan öğrencilerin ön test ve son test başarı testlerinden ve tutum ölçeklerinden elde edilen veriler, SPSS for Windows 15.0 (Statistical Package for Social Science) paket istatistik programında değerlendirilmiştir. Aynı evrene ait olan örneklemelerden alınan verilerin ortalamaları üzerinde incelemeler yapılan bu çalışmada, iki örnekleme ait verilerin aritmetik ortalamaları arasındaki farkın önemli (istatistiki olarak anlamlı) olup olmadığına bakmak için parametrik bir sınama olan, iki farklı örneklemin sonuçlarının birbiriyle karşılaştırılmasını esas alan t testi uygulanmıştır.

İki farklı örneklem grubundan alınan verilere dayanan, bir değişken açısından bağımsız iki grup arasında anlamlı farkın olup olmadığının araştırılan 1., 2., 5., 6., 7. ve 10. alt problemleri incelemek amacı ile bağımsız örneklem t-testi (Independent-Samples t-Test) uygulanmıştır. Bağımsız örneklem t-testi (Independent-Samples t-Test) birbirinden bağımsız iki grubun veya örneklemin bağımlı bir değişkene göre ortalamalarının karşılaştırılarak ortalamalar arasındaki farkın belirli bir güven düzeyinde (%95, %99 gibi) anlamlı olup olmadığını test etmek için kullanılan istatistiksel bir tekniktir (Ural, 2006, s. 200). Burada karşılaştırılan iki grubun normal

dağılım sergileyen iki farklı evrenden tesadüfi olarak seçilmiş olması ve gözlemlerin birbirinden bağımsız olması (bir gruba ait ölçümlerin diğer gruba ait ölçümleri etkilememiş olması varsayımı) gerekmektedir. Her iki grubun varyanslarının eşit olma zorunluluğu bulunmamakla birlikte, varyansların eşit olmaması durumuna göre farklı t değerleri hesaplanmaktadır. Sonuçların yorumlanması da bu farklılıklar dikkate alınarak yapılmak zorundadır (Altunışık, 2010, s. 187).

Bir örneklem grubundan alınan verilere dayanan, bir değişken açısından herhangi bir grubun farklı şartlar altındaki tepkileri arasında anlamlı farklılığın olup olmadığını araştıran 3., 4., 7. ve 8. alt problemleri incelemek amacı ile bağımlı örneklem t-testi (Paired-Samples t-Test) uygulanmıştır. Bu test ile genel anlamda aynı ya da eşleştirilmiş örneklem grup üzerinde gerçekleştirilen ilişki için iki ölçüme ait ortalama karşılaştırılır. Sosyal bilimler alanında yapılan araştırmalarda bu test ile, tek gruba iki test uyguladıktan sonra testlere ilişkin ortalamalar arasındaki farkın önemli olup olmadığı belirlenir (Ural, 2006, s. 205). Bu çalışmada gerçekleştirilen analizler 0,05 güven aralığında yapılmıştır.

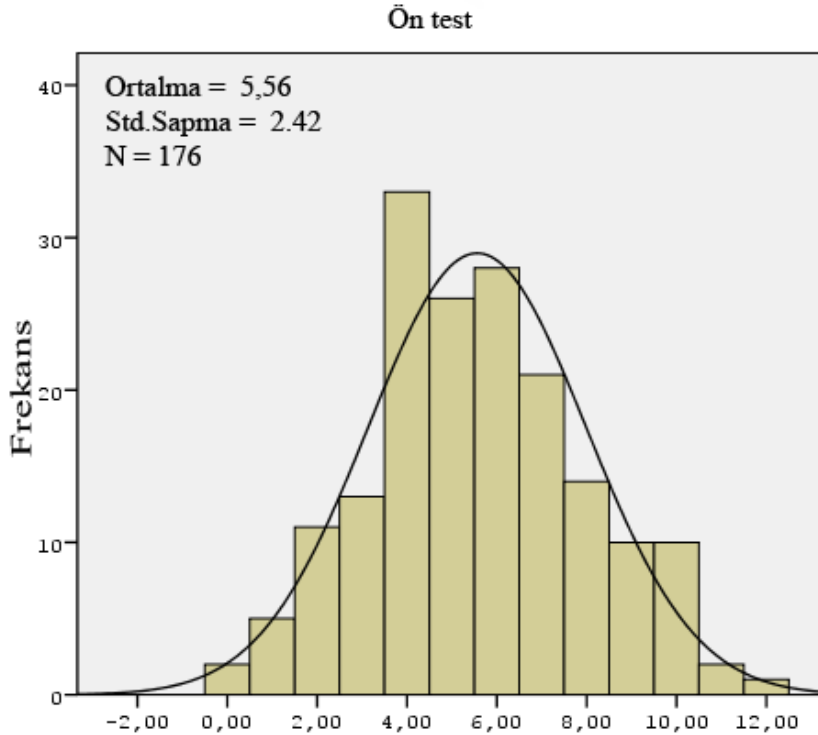
#### **4.2. Katılımcılara Ait Betimsel Bulgular**

Araştırmanın bu bölümünde çalışmaya katılan öğrencilere ait betimsel istatistik sonuçlar verilmiştir. Belirlenen uygulama grubundan çalışma süresince derslere devam eden, ön-son başarı testlerine ve tutum ölçeklerine katılan 176 öğrencinin tamamı çalışmaya dâhil olmuştur. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrenci sayılarının cinsiyetlerine göre dağılımına bakıldığında 79 (% 44,89) tane kız ve 97 (% 55,11) tane erkek öğrenciden oluştuğu görülmektedir. Çalışmaya dahil olan deney grubundaki 95 öğrencinin 37 (% 38,95) tanesi kız, 58 (% 61,05) tanesi erkek öğrenciden oluşmuştur. Kontrol grubundaki 81 öğrencinin 42 (% 51,85) tanesi kız, 39 (%48,15) tanesi ise erkek öğrencilerden oluşmuştur.

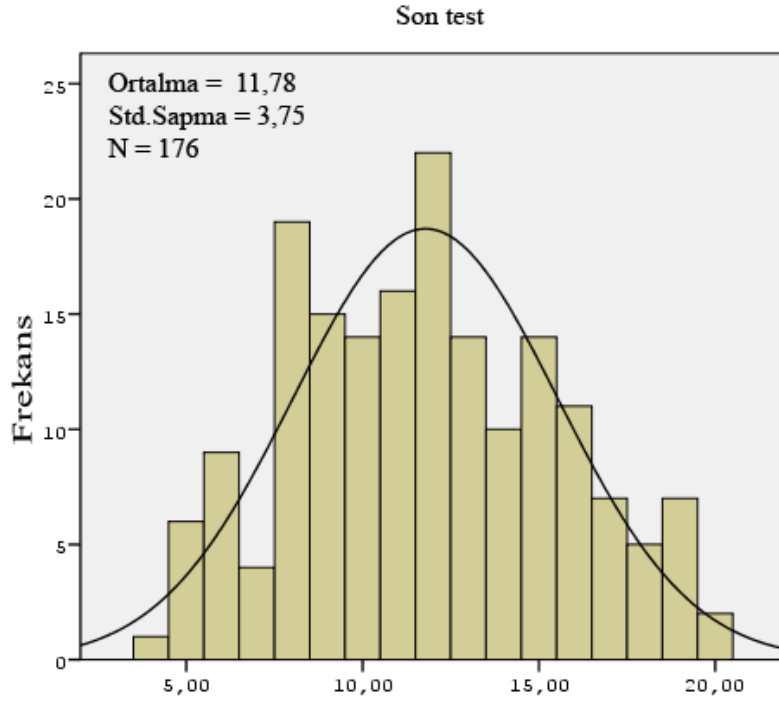
### 4.3. Ön-Son Başarı Testi ve Tutum Ölçekleri ile Fark Puanlarının Dağılımı

Ön test, son test ve ön test son test fark puanlarının parametrik istatistik testleri ile değerlendirilip değerlendirilemeyeceğini incelemek amacı ile basıklık (kurtosis) ve çarpıklık (skewness) değerleri hesaplanmıştır. Çizelge 4.1.'de ön test, son test ve ön test son test fark puanlarının basıklık ve çarpıklık değerleri aktarılmıştır.

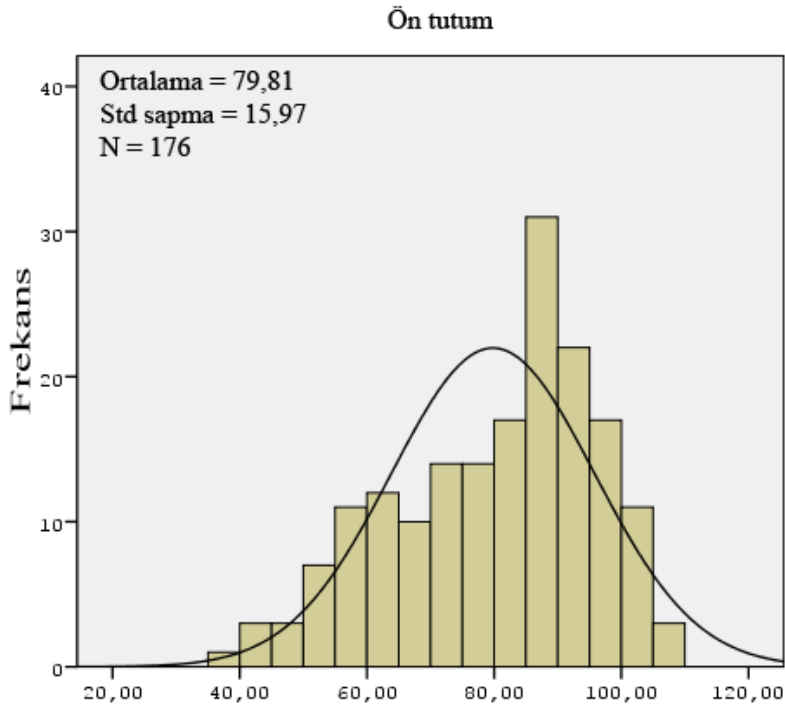
Çizelge 4.1'de istatistik analizlerde kullanılacak olan verilere ait basıklık ve çarpıklık değerleri verilmiştir. Bu basıklık ve çarpıklık değerleri incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarının basıklık değerinin birbirine ve 0'a yakın oldukları görülmüştür. Tutuma ait basıklık değerlerinin 0'ın altında olduğu, çarpıklık değerlerinin ise ön tutum için 0'ın altındayken, son tutum için 0'ın üstüne olduğu tespit edilmişti. Bu çarpıklık ve basıklık değerleri kabul edilen sınırlar içerisindeydi. Testlerden alınan puanlar, normal dağılım göstermiştir.



Şekil 4.1. Ön test puan grafiği

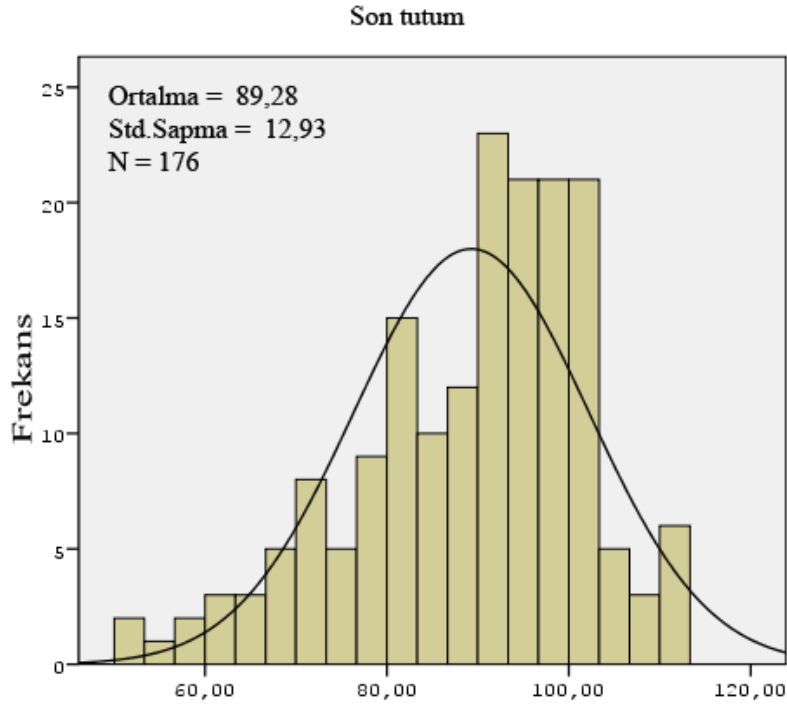


Şekil 4.2. Son test puan grafiği



Şekil 4.3. Ön tutum puan grafiği





Şekil 4.4. Son tutum puan grafiği

Çizelge 4.1. Fizik başarı testi ve fizik tutum ölçeği madde analizine dair bazı istatistikler

	Tahta kullanımı	Ön test	Son test	Ön tutum	Son tutum
N	Valid (geçerli)	176,00	176,00	176,00	176,00
Mean (Ortalama)		5,56	11,78	79,81	89,28
Ort. std. hata		0,18	0,28	1,20	0,98
Median (Ortanca)		5,00	12,00	83,00	92,00
Mode (Tepe değeri)		4,00	12,00	93,00	96,00
Std. sapma		2,42	3,75	15,98	12,93
Varyans (Dağılım)		5,87	14,09	255,22	167,24
Skewness (Çarpıklık)		0,19	0,16	-0,55	-0,74
Çarpıklık std. Hata		0,18	0,18	0,18	0,18
Kurtosis (Basıklık)		-0,32	-0,68	-0,45	0,28
Basıklık std. hata		0,36	0,36	0,36	0,37
Range (Açıklık)		12,00	16,00	75,00	62,00
Minimum		0,00	4,00	35,00	50,00
Maksimum		12,00	20,00	110,00	112,00
Toplam		979,00	2073,00	14046,00	15624,00

#### 4.4. Alt Problemlere Ait Bulgular ve Yorumlar

##### 4.4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Birinci alt problem; deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin ön testten elde ettikleri akademik başarı puanlarının ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır? şeklindedir. Birinci alt problemi incelemek amacı ile bağımsız örneklem t-testi (Independent-Samples t-Test) uygulanmıştır. Bağımsız örneklem t-testi sonuçları çizelge 4.3.' de verilmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test akademik başarı puanları çizelge 4.3.' de ki t-testi verilerine göre karşılaştırıldığında uygulama öncesinde grupların akademik başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir ( $t(174) = -1,03$ ;  $p = 0,31 > 0,05$ ). Ön test başarı puanı ortalamalarına bakıldığında ( $X_{\text{deney}} = 5,39$ ;  $X_{\text{kontrol}} = 5,77$ ) iki grubun ön test başarılarının birbirine çok yakın olduğu, iki grup arasında elektrik ünitesi için bir farklılığın olmadığı ve grupların uygulama için birbirine denk olduğunu görülmektedir.

Çizelge 4.2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test akademik başarı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

Ölçüm	Grup	N	X	S	sd	t	p
Ön test	Deney grubu	95	5,39	2,46	174	-1,03	0,31
	Kontrol grubu	81	5,77	2,37			

#### 4.4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

İkinci alt problem; deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin son testten elde ettikleri akademik başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır? şeklindedir. İkinci alt problemi incelemek amacı ile bağımsız örneklem t-testi (Independent-Samples t-Test) uygulanmıştır. Bağımsız örneklem t-testi sonuçları çizelge 4.4.' de verilmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test akademik başarı puanları çizelge 4.4. de ki t-testi verilerine göre karşılaştırıldığında uygulama sonrasında grupların akademik başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu belirlenmiştir ( $t(170,78) = 4,56; p = 0,00 < 0.05$ ). Bu farklılık derslerde akıllı tahta kullanılan deney grubu yönündedir. Son test başarı puanı ortalamalarına bakıldığında ( $X_{\text{deney}} = 12,88; X_{\text{kontrol}} = 10,48$ ) deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Elde edilen verilere göre akıllı tahtanın öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test akademik başarı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

Ölçüm	Grup	N	X	S	sd	t	P
Son test	Deney grubu	95	12,88	4,01	170,78	4,56	0,00
	Kontrol grubu	81	10,48	2,97			

#### 4.4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Üçüncü alt problem; deney grubundaki öğrencilerin ön testten elde ettikleri akademik başarı puanları ile son testten elde ettikleri akademik başarı puanları arasında

anlamli düzeyde bir farklılık var mıdır? Şeklindedir. Üçüncü alt problemi incelemek amacı ile bağımlı örneklem t-testi (Paired-Samples t-Test) uygulanmıştır. Bağımlı örneklem t-testi sonuçları çizelge 4.5.' de verilmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test akademik başarı puanları çizelge 4.5.' de ki t-testi verilerine göre karşılaştırıldığında uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin akademik başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu belirlenmiştir ( $t(94) = -16,93$ ;  $p = 0,00 < 0,05$ ). Ön test ve son test başarı puanı ortalamaları karşılaştırıldığında ( $X_{\text{öntest}} = 5,39$ ;  $X_{\text{sontest}} = 12,88$ ) deney grubunun uygulama sonrasında başarı puanlarında anlamlı bir şekilde artış olduğu görülmektedir. Bu verilere göre akıllı tahta öğrenci başarısını artırmada önemli bir materyaldir diyebiliriz.

Çizelge 4.4. Deney grubu öğrencilerinin ön-son test akademik başarı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

Grup	Ölçüm	N	X	S	sd	t	P
Deney grubu	Ön test	95	5,39	2,46	94	-16,93	0,00
	Son test	95	12,88	4,01			

#### 4.4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Dördüncü alt problem; kontrol grubundaki öğrencilerin ön testten elde ettikleri başarı puanları ile son testten elde ettikleri başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır? şeklindedir. Dördüncü alt problemi incelemek amacı ile bağımlı örneklem t-testi (Paired-Samples t-Test) uygulanmıştır. Bağımlı örneklem t-test sonuçları çizelge 4.6'da verilmiştir.

Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test akademik başarı puanları çizelge 4.6.' da ki t-testi verilerine göre karşılaştırıldığında uygulama öncesin ve uygulama sonrasında kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu belirlenmiştir ( $t(80) = -11,35$ ;  $p = 0,00 < 0.05$ ). Ön test ve son test başarı puanı ortalamaları karşılaştırıldığında ( $X_{\text{öntest}} = 5,77$ ;  $X_{\text{sontest}} = 10,48$ ) kontrol grubunun uygulama sonrasında başarı puanlarında anlamlı bir şekilde artış olduğu görülmektedir. Bu bulguya göre karatahtalarda akıllı tahtaların olmadığı durumlarda öğrenci başarısını artırmada etkili bir materyal olabilir.

Çizelge 4.5. Kontrol grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

Grup	Ölçüm	N	X	S	sd	t	P
Kontrol grubu	Ön test	81	5,77	2,37	80	-11,35	0,00
	Son test	81	10,48	2,97			

#### 4.4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Beşinci alt problem; deney grubundaki öğrencilerin son test ile ön testten elde ettikleri başarı puanları arasındaki fark ile kontrol grubundaki öğrencilerin son test ile ön testten elde ettikleri başarı puanları arasındaki fark arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır? şeklindedir. Beşinci alt problemi incelemek amacı ile bağımsız örneklem t-testi (Independent-Samples t-Test) uygulanmıştır. Bağımsız örneklem t-Testi sonuçları çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-son test akademik başarı puanları çizelge 4.7. de ki t-testi verilerine göre karşılaştırıldığında uygulama sonrasında

grupların akademik başarı puanları farkları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu belirlenmiştir ( $t(174) = 4,53$ ;  $p = 0,00 < 0,05$ ). Bu farklılık derslerde akıllı tahta kullanılan deney grubu yönündedir. Ön-son test başarı puanı farklarının ortalamalarına bakıldığında ( $X_{\text{deney}} = 7,49$ ;  $X_{\text{kontrol}} = 4,72$ ) deney grubu öğrencilerinin akademik başarı puanlarının farkının daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre fizik eğitiminde akıllı tahtalar öğrenci başarısını karatahtalara göre belirgin bir şekilde daha fazla artırmıştır. O halde fizik eğitiminde öğrenci başarısını artırmak için karatahta yerine akıllı tahtalar tercih edilebilir.

Çizelge 4.6. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test fark puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

Ölçüm	Grup	N	X	S	sd	t	P
Ön-son test farkı	Deney grubu	95	7,49	4,31	174	4,53	0,00
	Kontrol grubu	81	4,72	3,74			

#### 4.5.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Altıncı alt problem; deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin fiziğe karşı ön tutum puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır? şeklindedir. Altıncı alt problemi incelemek amacı ile bağımsız örneklem t-testi (Independent-Samples t-Test) uygulanmıştır. Bağımsız örneklem t-testi sonuçları çizelge 4.8.' de verilmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön tutum puanları çizelge 4.8.' deki t-testi verilerine göre karşılaştırıldığında uygulama öncesinde grupların fiziğe karşı tutum puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir ( $t(174) = -0,98$ ;  $p = 0,33 > 0,05$ ). Ön tutum puanı ortalamalarına bakıldığında ( $X_{\text{deney}} = 78,72$ ;  $X_{\text{kontrol}} =$

81,09) iki grubun fiziğe karşı ön tutumlarının birbirine çok yakın olduğu, iki grup arasında fizik ön tutumları açısından bir farklılığın olmadığı ve grupların uygulama için birbirine denk olduğunu görülmektedir.

Çizelge 4.7. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön tutum puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

Ölçüm	Grup	N	X	S	sd	t	P
Ön tutum	Deney grubu	95	78,72	16,44	174	-0,98	0,33
	Kontrol grubu	81	81,09	15,41			

#### 4.5.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Yedinci alt problem; deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin fiziğe karşı son tutum puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır? şeklindedir. Yedinci alt problemi incelemek amacı ile bağımsız örneklem t-testi (Independent-Samples t-Test) uygulanmıştır. Bağımsız örneklem t-testi sonuçları çizelge 4.9.' da verilmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son tutum puanları çizelge 4.9.' da ki t-testi verilerine göre karşılaştırıldığında uygulama sonrasında grupların tutum puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu belirlenmiştir ( $t(145,46) = 4,35$ ;  $p = 0,00 < 0,05$ ). Bu farklılık derslerde akıllı tahta kullanılan deney grubu yönündedir. Son tutum puanı ortalamalarına bakıldığında ( $X_{deney} = 93,07$ ;  $X_{kontrol} = 84,78$ ) deney grubu öğrencilerinin tutum puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Elde edilen verilere göre akıllı tahtanın öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarını arttırmada daha etkili olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.8. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son tutum puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

Ölçüm	Grup	N	X	S	sd	t	P
Son tutum	Deney grubu	95	93,07	10,63	145,46	4,35	0,00
	Kontrol grubu	80	84,78	14,00			

#### 4.5.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Sekizinci alt problem; deney grubundaki öğrencilerin fiziğe karşı ön tutum puanları ile son tutum puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır? şeklindedir. Sekizinci alt problemi incelemek amacı ile bağımlı örneklem t-testi (Paired-Samples t-Test) uygulanmıştır. Bağımlı örneklem t-testi sonuçları çizelge 4.10.' da verilmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin ön tutum ve son tutum puanları çizelge 4.10.' da ki t-testi verilerine göre karşılaştırıldığında uygulama öncesin ve uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin tutum puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu belirlenmiştir ( $t(94) = -10,77$ ;  $p = 0,00 < 0,05$ ). Ön tutum ve son tutum başarı puanı ortalamaları karşılaştırıldığında ( $X_{\text{öntutum}} = 78,72$ ;  $X_{\text{sonutum}} = 93,07$ ) deney grubunun uygulama sonrasında tutum puanlarında anlamlı bir şekilde artış olduğu görülmektedir. Bu verilere göre akıllı tahta öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarını artırmada önemli bir materyaldir diyebiliriz.

Çizelge 4.9. Deney grubu öğrencilerinin ön-son tutum puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

Grup	Ölçüm	N	X	S	sd	t	P
------	-------	---	---	---	----	---	---



Çizelge 4.9. Deney grubu öğrencilerinin ön-son tutum puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları (devam)

Deney grubu	Ön tutum	95	78,72	16,44	94	-10,77	0,00
	Son tutum	95	93,07	10,63			

#### 4.5.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Dokuzuncu alt problem; kontrol grubundaki öğrencilerin fiziğe karşı ön tutum puanları ile son tutum puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır? Dokuzuncu alt problemi incelemek amacı ile bağımlı örneklem t-testi (Paired-Samples t-Test) uygulanmıştır. Bağımlı örneklem t-test sonuçları çizelge 4.11’de verilmiştir.

Kontrol grubu öğrencilerinin ön tutum puanları çizelge 4.11.’deki t-testi verilerine göre karşılaştırıldığında uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında kontrol grubu öğrencilerinin tutum puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu belirlenmiştir ( $t(79) = -9,93$ ;  $p = 0,00 < 0.05$ ). Ön tutum ve son tutum puanı ortalamaları karşılaştırıldığında ( $X_{\text{ön tutum}} = 81,09$ ;  $X_{\text{son tutum}} = 84,78$ ) kontrol grubunun uygulama sonrasında tutum puanlarında azda olsa bir artış olduğu görülmektedir. Bu bulguya göre karatahtalar fiziğe karşı öğrenci tutumlarını artırmada etkili bir materyal olabilir.

Çizelge 4.10. Kontrol grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

Grup	Ölçüm	N	X	S	sd	t	P
Kontrol grubu	Ön tutum	80	81,04	15,50	79	-9,93	0,00
	Son tutum	80	84,78	14,00			

#### 4.5.10. Onuncu Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Onuncu alt problem; deney grubundaki öğrencilerin fiziğe karşı ön tutum puanları ve son tutum puanları arasındaki fark ile kontrol grubundaki öğrencilerin fiziğe karşı ön tutum puanları ve son tutum puanları arasındaki fark arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır? şeklindedir. Onuncu alt problemi incelemek amacı ile bağımsız örneklem t-testi (Independent-Samples t-Test) uygulanmıştır. Bağımsız örneklem t-testi sonuçları çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-son tutum puanları çizelge 4.12.'deki t-testi verilerine göre karşılaştırıldığında uygulama sonrasında grupların tutum puanları farkları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu belirlenmiştir ( $t(108,76) = 7,67$ ;  $p = 0,00 < 0.05$ ). Bu farklılık derslerde akıllı tahta kullanılan deney grubu yönündedir. Ön-son tutum puanı farklarının ortalamalarına bakıldığında ( $X_{\text{deney}} = 14,36$ ;  $X_{\text{kontrol}} = 3,74$ ) deney grubu öğrencilerinin tutum puanı farkının ortalamasının belirgin bir şekilde daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre fizik eğitiminde akıllı tahtalar öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarını karatahtalara göre daha fazla artırmıştır. O halde fizik eğitiminde öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarını artırmak için karatahta yerine akıllı tahtalar tercih edilebilir.

Çizelge 4.11. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test fark puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

Ölçüm	Grup	N	X	S	sd	t	P
Ön-son tutum farkı	Deney grubu	95	14,36	12,99	108,76	7,67	0,00
	Kontrol grubu	80	3,74	3,37			

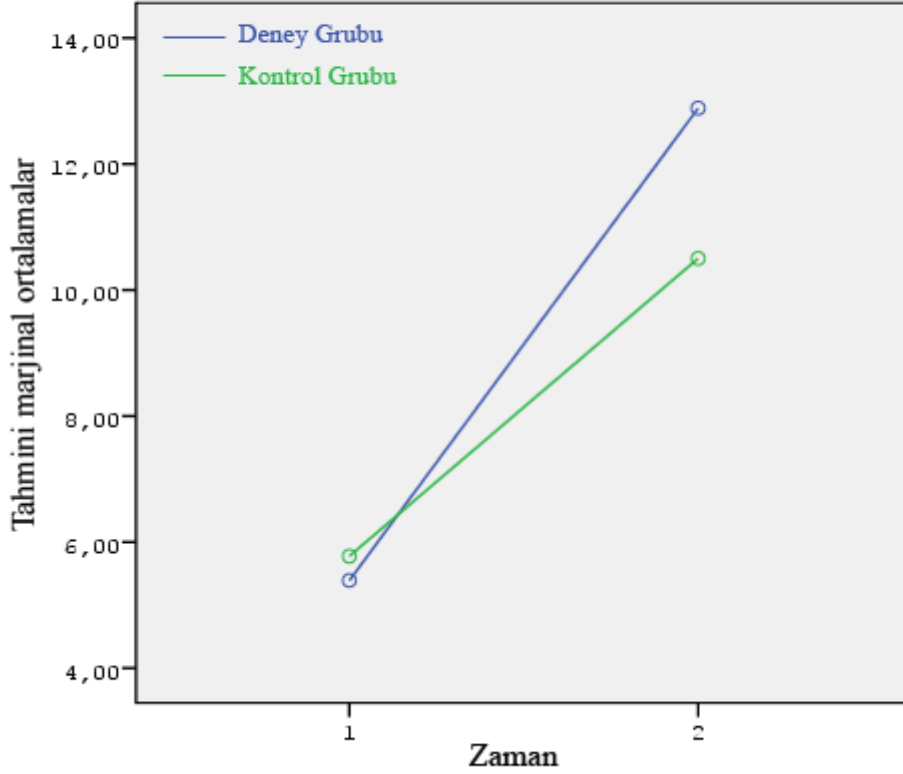
## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

### 5.1. Sonuç

Bu araştırma, fizik eğitiminde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin fizik başarılarına ve fiziğe karşı tutumlarına etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaca yönelik olarak planlanan yarı deneysel çalışmanın öncesinde ve sonrasında veri toplama araçları kullanılarak çalışmaya katılan öğrencilerin 10. sınıf elektrik ünitesindeki akademik başarıları, fiziğe yönelik tutumları, akıllı tahta kullanımına yönelik tutum ve düşünceleri belirlenmeye çalışılmış ve elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Ayrıca deney grubunda çalışmaya katılan öğretmenin ve yine aynı okulda görev yapan ve derslerinde akıllı tahta kullanan diğer öğretmenlerin de ortaöğretim düzeyinde akıllı tahta kullanımına yönelik görüşlerini belirleme amacıyla bir anket düzenlenmiş ve elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Araştırmanın bu bölümünde çalışmanın problemi için geliştirilen alt problemlere ait bulgular yardımıyla ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçlara yönelik öneriler sunulmaktadır.

Araştırma sonucuna göre ortaöğretim fizik eğitiminde derslerde akıllı tahta kullanılan sınıflardaki öğrenciler ile akıllı tahta kullanılmayan sınıflardaki öğrencilerin 10. sınıf fizik dersi elektrik ünitesi akademik başarıları ve fiziğe karşı tutumları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmuştur. Uygulama öncesinde klasik tahta kullanılan kontrol grubunun başarı yüzdesi %26,23 iken uygulama sonunda %47,64'e çıkarken, akıllı tahta kullanılan deney grubunun başarı yüzdesi %24,50 iken, uygulama sonunda %58,54'e yükselmiştir. Akıllı tahta kullanılan grup uygulama öncesinde elektrik ünitesi başarı ortalaması bakımından kontrol grubundan biraz geride olmasına rağmen, uygulama sonrasında istatistiksel olarak anlam teşkil edecek düzeyde öne geçmiştir.

### Başarı Testinin Tahmini Marjinal Ortalamaları

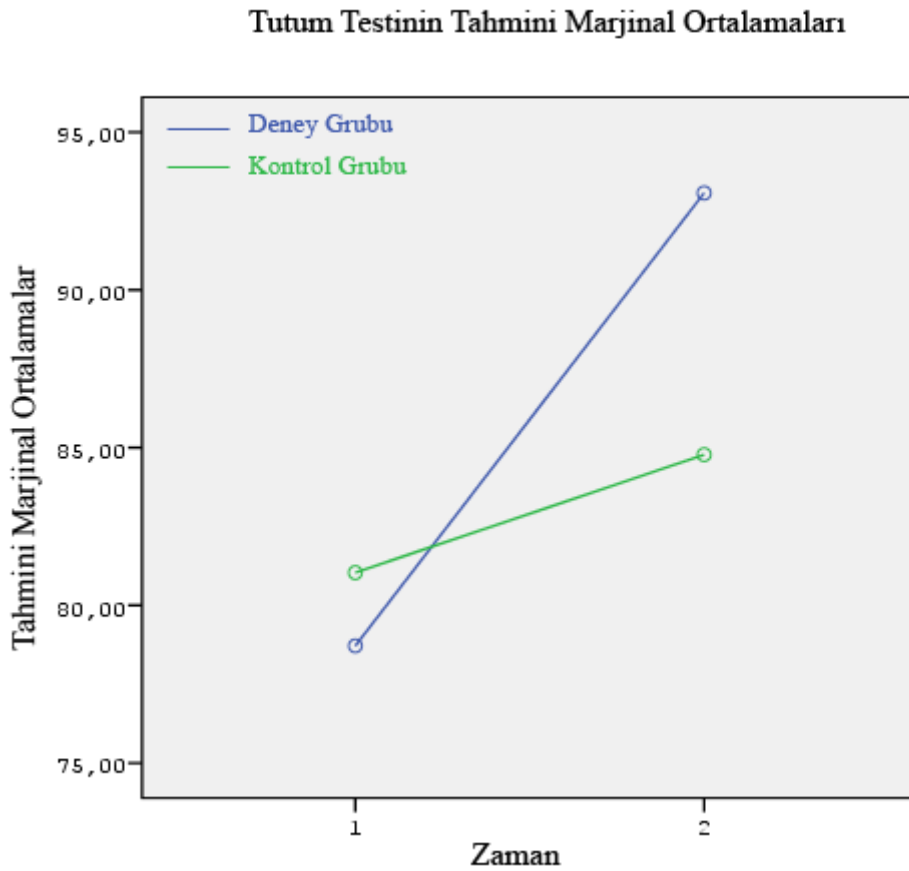


Şekil 5.1. Deney ve kontrol grubu uygulama öncesi ve sonrası başarı grafiği.

Bu verilere göre tahtanın öğrencilerin akademik başarılarını manidar bir düzeyde olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Bu durum Akçayır (2011), Lopez (2010), Ekici (2008), Lewin ve ark. (2008), Nordness ve Clark (2007), Oleksiw (2007), Schut (2007), Huck ve Schmitz (2006), Hwang ve ark. (2006), Tate (2003) ve Beeland (2002)'in yapmış oldukları çalışmalardaki akıllı tahta ile yapılan öğretimin geleneksel yolla yapılan öğretime göre daha başarılı olduğu ve öğrencilerin başarısını arttırdığı sonucu ile paralellik göstermektedir. Yine Clemens ve ark. (2001), yaptıkları çalışmada öğrencilerin tamamının öğretimde geleneksel kâğıt-kalem öğretimi yerine akıllı tahta kullanımını ve ya teknolojinin diğer formlarının kullanılmasının tercih ettiği, akıllı tahta kullanımının akademik başarıyı arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Bir başka çalışmada Beeland (2002), akıllı tahta kullanımının öğrencilerin derse olan ilgisini arttırmakta

liderlik yapar, ders boyunca öğrencinin dikkatini çekmek ve öğrencinin başarısını sağlamak için öğretmene yardımcı olur gibi sonuçlar çıkarmıştır.

Araştırmadan elde edilen veriler öğrencilerin fiziğe olan tutumları bakımından ele alındığında ise uygulama öncesinde fiziğe karşı tutumu %67,50 olan kontrol grubunun uygulama sonrası fiziğe karşı tutumu %70,65'e yükselirken, deney grubunun fiziğe karşı tutumu % 65,60'dan %77,56'ya yükselerek tutum bakımından deney grubu yine anlamlı bir gelişme göstermiştir. Bu gelişme Kaya ve Aydın (2011), Lewin ve ark. (2008), Oleksiw (2007), Schut (2007), Huck ve Schmitz (2006), Pala (2006), Reaume (2006), Speight ve Slater (2006), Smith ve ark. (2005), Solvie (2004), Tate (2003), Moffatt (2000) ve Bell (1998)'in yaptıkları ve akıllı tahtanın öğrencilerin derse olan katılımını arttırdığı ve tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucu ile paralellik göstermektedir.



Şekil 5.2. Deney ve kontrol grubu uygulama öncesi ve sonrası tutum grafiği.

Akçayır (2011), “Akıllı Tahta Kullanılarak İşlenen Matematik Dersinin Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Başarı, Tutum ve Motivasyonlarına Etkisi” isimli çalışmasında öğrencileri akıllı tahtaya karşı olumlu bir tutum sergilediklerini ve öğretmen olduklarında akıllı tahtayı kullanmak istediklerini tespit ederken, Clemens ve ark. (2001) da çalışmalarında öğrencilerin tamamının öğretimde geleneksel kağıt-kalem öğretimi yerine akıllı tahta kullanımını tercih ettiklerini, tutumlarının da olumlu yönde etkilendiğini belirtmiştir. Bir başka çalışmada Erduran ve Tataroğlu (2009) fen ve matematik öğretiminde akıllı tahta kullanan öğretmenlerin görüşleriyle ilgili çalışmada akıllı tahta kullanımının öğrenme ortamı üzerinde olumlu etki yarattığını, öğrenci ilgisinin arttığını tespit ederken, Tataroğlu (2009) son test kontrol gruplu yarı deneysel çalışmada öğrencilerin matematiğe yönelik tutum düzeyleri arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu belirtmiştir. Wall ve ark. (2005) ise öğrencilerin çoğunun akıllı tahtayı matematik ve fende kullanmaya daha pozitif baktıkları belirlenmiştir.

Bu bulgulara göre sonuç olarak diyebiliriz ki; ortaöğretimde fizik eğitiminde akıllı tahta kullanımı öğrencilerin fizik başarısını ve fiziğe karşı tutumlarını klasik tahtalara göre daha fazla artırmıştır ve fizik eğitiminde klasik tahta yerine akıllı tahtalar tercih edilebilir.

## 5.2. Öneriler

Bilişim teknolojilerinin eğitime entegrasyonunda önemli araçlardan biri olarak gündeme gelen, temel fonksiyonu etkileşimli bir ortam sağlayıp, dersin daha akılda kalıcı ve pratik bir şekilde öğrenilmesini sağlamak olan ve 1990’lı yıllardan sonra sınıflarda etkin olarak kullanılmaya başlanan akıllı tahtaların öğrenme-öğretme sürecindeki rolü ve etkililiği konusu son yıllarda çokça gündeme gelmektedir. Mevcut durum içinde öncelikle ele alınması gereken konu bu materyalin kullanıcıları ve

öğretimin uygulayıcıları olan öğretmenlerin durumudur. Çünkü eğitim uygulamalarında yaşanan değişimler öğretmenlerin sahip olması gereken yeterlilikler konusunda da değişiklikler yapılması sonucunu doğurmaktadır. Günümüz koşullarında öğretmenlerden beklenen yeterlilikler incelendiğinde bazı uluslararası ölçütlerin dikkat çektiği görülmektedir. Örneğin, Uluslararası Eğitim Teknolojileri Birliği (International Society for Technology in Education, ISTE), öğretmenlerde bulunması gereken becerileri;

- Teknoloji okur-yazarı olma,
- Derslerinde teknolojiden istifade edebilme,
- Öğrencilerini teknoloji kullanmaya yöneltebilme,
- Öğrencilerine bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma becerilerini kazandırmada
- Öğrenme çevresini teknoloji kullanabilecekleri şekilde düzenleyebilme,
- Mesleki gelişimleri ve deneyim paylaşımı için meslektaşları ile internet üzerinden iş birliği yapabilme

şeklinde temel bir takım standartlar kapsamında belirlemiştir. Milli Eğitim Bakanlığınca geliştirilen Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlilikleri kapsamında da öğretmenlerin, teknoloji kullanabilen ve bu konuda öğrencilere model olabilen kişiler olması beklenmektedir.

Bu standartlar ve beklentiler doğrultusunda mevcut durum içinde bu öğretmenlerin akıllı tahtayı verimli ve etkili bir şekilde kullanabilmelerini ve öğrencilerin akademik başarılarının artmasını ve tutumlarının olumlu yönde gelişmesini etkileyebilecek durumları sıralayacak olursak;

- Öğretmenlerin akıllı tahta kullanımına ilişkin algıları,
- Öğretmenlerin akıllı tahta kullanım durumları
- Öğretmenlerin akıllı tahtayı çeşitli öğretim yöntemleriyle kullanabilmelerine ilişkin özgüvenleri,
- Öğretmenlerin akıllı tahtaya ilişkin tutumları,
- Öğretmenlerin akıllı tahtaya ilişkin öz yeterlilikleri,
- Çeşitli altyapı eksiklikleri,

- Dokümanların eksik ve yetersiz olması
- Öğretim programının buna uygun hazırlanmamış olması,
- Öğretmenlerin yeterince hizmet-içi eğitim alması gibi durumlar sayılabilir.

Akıllı tahta ile ilgili yaşanabilecek problemler;

- Öğretmenlerin akıllı tahta kullanımında kendilerini yeterli görmemeleri ve kullanılacak doğru, bilimsel ve güncel materyal bulma konusunda başlangıçta sıkıntı çekmeleri akıllı tahtaya karşı olumsuz tutum sergilemelerine sebep olabilir.
- Akıllı tahta kullanımı sırasında elektriğin kesilmesi, ekranın donması, kaleminin hassas olması, kalemle çalışan tahtaların bir kişi tarafında kullanılabilmesi gibi teknolojik sıkıntılardan dolayı problemler yaşanabilir.
- Akıllı tahta kullanımında yaşanabilecek teknik sıkıntı ve sorunlar öğretmenleri bu teknolojik aracı kullanmadan uzaklaştırabilir ve özgüvenlerinin olumsuz yönde etkilenmesine sebep olabilir.
- FATİH projesiyle kapsamında akıllı tahtalarla eğitim öğretime geçilmesi planlanırken geleneksel yöntemlerinde feda edilmeyeceği ve bu bağlamda klasik tahtalarında muhafaza edileceği belirtilmiştir. Bu nedenle akıllı tahtanın yanında tebeşir tahta bulunması ve bazı öğretmenlerin hala daha tebeşir kullanmayı tercih etmesi nedeni ile cihazlar çok çabuk bozulabilir.
- Bu teknolojiye geç adapte olabilecek öğretmenlerin kullanım alışkanlıkları arızalara sebep olabilir.

Akıllı tahtaların öğrenme-öğretme sürecinde etkili kullanılabilmesi için;

- Öncelikle okul yöneticileri ve özellikle öğretmenler derslerde akıllı tahtanın etkin biçimde kullanılabilmesine yönelik bilgilendirilmesi ve eğitim verilmesi gerekmektedir.



- Akıllı tahtanın öğretmenlere tanıtılması ve ihtiyaç hissettirilmesi tahtanın verimli ve etkili bir şekilde kullanılması bakımından önemlidir. Özellikle tahtayı kuran firma temsilcisi tarafından organize edilen eğitimlerin bu süreçte önemi çok büyüktür.
- Öğretmenlerin akıllı tahta kullanımı konusundaki yeterliliği başarıyı etkileyecek en önemli faktörlerden biri olduğundan öğretmenlere verilecek seminerlerde akıllı tahtanın bilgisayar, projeksiyon ve internet üçlüsünden farklı kullanımlarının olduğu, sadece tebeşir tozundan kurtulacakları bir alternatif olmadığı vurgulanmalıdır.
- Öğretmenlerin akıllı tahta kullanımı konusunda olumlu yönde isteği ve merakı olması gerekir.
- Toplu sınıf eğitimini destekleyen akıllı tahtaların öğrenme düzeyi düşük ve farklı özelliklere sahip öğrencilere yönelik olarak da kullanılmasını sağlayıcı stratejiler geliştirilmesi gerekir.
- Özel eğitime ihtiyaç duyan yani semboller, kelimeler ve kavramlar arasındaki farkları, bireysel yardım olmaksızın anlayamayan öğrenciler için etkili şekilde kullanılabilir.
- Ulusal düzeydeki uygulamalarda öğretmenleri destekleyici bir sistem oluşturularak okullardaki bilişim teknolojileri öğretmenlerinin de katkı sunacağı bir destek sistemi oluşturulabilir. Bu anlamda akıllı tahtaların nasıl verimli kullanılacağı konusunda uygulamaya yönelik eğitimler verilebilir.
- Akıllı tahta üreticilerinin yazılım ve materyallerini sürekli güncellemeleri ve öğretmenlere/öğrencilere içerik ve teknik destek sağlaması gerekmektedir.
- Akıllı tahtalarda kullanılacak içeriğin görsel, bilimsel ve güncel olması gerekir. Öğretim programının hedeflerini destekleyici özellikleri içermesi gerekir.
- Okul yöneticilerinin akıllı tahta uygulamaları konusunda bilgi ve beceri sahibi olmaları ve bu konuda yardıma ihtiyaç duyan öğretmenlere yol göstermeleri gerekmektedir.

Fizik dersi içerik olarak temel doğa bilimlerinden birini oluşturmaktadır ve birçok mühendislik dalı fizikteki gelişmelerle çok yakından ilişkilidir. Bu yönüyle fizik günlük hayatla iç içedir. Dolayısıyla öğrencilerin fizik dersini daha çok sevmeleri, kavramları daha zevkli ve kolay öğrenebilmeleri için kullanılan her türlü araç-gereç ve materyalin büyük önemi vardır. Zaten teknolojinin ilerlemesi ile birlikte öğrenciler evlerinde veya daha farklı yerlerde bilgisayar vb. teknolojik imkanlarla iç içe yaşamakta ve bunlarla bolca vakit geçirmektedirler. Bu durum, klasik yöntemlerin devam ettiği, değişik teknolojik imkanların kullanılmadığı derslerle karşılaşan öğrencilerin motivasyonun düşmesine, derste daha çabuk sıkılıp, dersten kopmasına sebep olmaktadır. Bu açıdan akıllı tahta derste bu eksikliği gidermek için önemli bir araçtır denebilir. Araştırma sonucunda yapılan görüşmeler sonucu öğrencilerin neredeyse tamamının klasik tahtayla ders işlemek yerine akıllı tahtayla ders işlemeyi tercih ettiği görülmektedir. Dolayısıyla akıllı tahta kullanımının öğrencilerin fiziğe karşı tutumunu, fizik dersindeki akademik başarılarını ve öğrencilerin fizik derslerine katılımını arttırmada da önemli bir yere sahip olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak, eğitimde bir reform niteliği taşıyan FATİH projesiyle birlikte yaygınlaştırılması planlanan akıllı tahtaların en uygun yöntemlerle verimli bir şekilde kullanılıp en iyi şekilde sonuç alınabilmesi, öğrencilerin akademik başarılarını ve fiziğe olan tutumlarını olumlu yönde ve anlamlı bir şekilde geliştirebilmesi için projenin uygulayıcıları ve bu materyalin birinci derecede kullanıcıları olan öğretmenler üzerinde durulmasının çok önemli olduğu söylenebilir. Bu kapsamda öğretmenlere yönelik yüz yüze veya hizmet-içi eğitimler sunulmalı ve bu eğitimlerin sürekli olması sağlanmalıdır. Böylece öğretmenlerin akıllı tahta teknolojisini etkin bir şekilde kullanabilmeleri ve öğrencilere en iyi şekilde faydalı olabilmeleri mümkün olabilecektir. Ancak yapılan bu yatırımların boşa gitmemesi ve sonuçlarının alınabilmesi için uzun yıllar bu çalışmaların desteklenmesi gerekmektedir.

Yüksek Öğretim Kurumlarına Yönelik Öneriler;

- Üniversitelerde öğrenim gören öğretmen adaylarının akıllı tahta ve bileşenleri konusunda bilinçlendirilip ciddi bir eğitimden geçmesi geleceğin öğretmen

profilini yakalama ve öğretmenlerin sahip olması gereken beceri ve yetenekleri kazanmaları açısından önemlidir.

- Eğitim fakültesi öğrencilerine akıllı tahta ile kullanabilecekleri farklı öğretim yöntemleri öğretilmeli
- Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümlerinde akıllı tahtalarla kullanılacak formatta ve kazanımlara uygun şekilde ders içeriği hazırlama ve program yapma becerileri öğretilmelidir.

Milli Eğitim Bakanlığına yönelik öneriler;

- Okullarımızda çok farklı boyutlarda sınıflar olduğu için akıllı tahta ve yanındaki düzeneklerin farklı boyutlarda üretilmesi gerekmektedir.
- Akıllı tahta bütün öğrencilerin tahtanın her yerine erişebileceği ve sınıfın en arkasındaki öğrenciler tarafından da rahatlıkla görülebileceği bir yere kurulmalı
- Öğretmenlerin akıllı tahtayı etkin bir şekilde kullanabilmeleri ve yaşanabilecek teknik sorunları kısmen de olsa giderebilmelerini sağlamak için düzeli olarak hizmet içi eğitimler verilmeli
- MEB'in yeni uygulamaya koymuş olduğu yapısalıcı öğrenme modeli gibi akıllı tahta ile birlikte kullanılacak farklı öğretim yöntemleri konusunda öğretmenler bilinçlendirilmeli
- Akıllı tahta kullanımı ve ya ortaya çıkabilecek teknik sorunların giderilebilmesi için Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümünde bu konuya yönelik kurslar açılabilir ve her okulda uygun bir öğretmen görevlendirilebilir.
- Hazırlanan akıllı tahta programları dokunmatik program biçiminde tasarlanarak birden fazla öğrencinin kullanımına olanak verilebilir
- Öğretmen ve öğrencilere akıllı tahta kullanımıyla ilgili uygulamalı eğitim verilmelidir.

- Milli Eğitim bakanlığı tarafından güvenilir ve zengin içeriklerin geliştirilmesi ve eğitim portalının daha da zenginleştirilmesi öğretmenlerin başlangıçta materyal sıkıntısı çekmelerinin önüne geçebilir.

#### Öğretmenlere Yönelik Öneriler;

- Akıllı tahtalar sayesinde tahtadaki kayıt etme özelliğiyle, son derste işlenen konuların hızlıca özetlenebilmesi, özellikle sınavlar öncesinde konuların hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi ve öğrencilerin işlenen konuları taşınabilir belleklerle kendi bilgisayarlarına aktarmaları veya internet üzerinden doğrudan mail adreslerine gönderilebilmesi mümkün olmaktadır.
- Akıllı tahta sistemleri sayesinde internet kaynakları, fotoğraflar, flaş animasyonlar, videolar, belgeseller ve powerpoint sunumları kullanılabilir ve öğrencilerin derse olan ilgi, tutum ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilenebilir
- Akıllı tahta yapısalcı öğrenme modeli gibi farklı öğretim yöntemleriyle birlikte kullanılabilir
- Öğretmenler akıllı tahta ile ders anlatmadan önce ön hazırlıkları iyi yapmalılar.
- Öğrenci merkezli eğitim yapılmalı ve öğrencilerin de akıllı tahtayı kullanmalarına fırsat verilmeli.

#### Araştırmacılar İçin Öneriler;

- Fizik eğitiminde akıllı tahta kullanımı ile ilgili yapılabilecek ileriki çalışmalarda akıllı tahtanın öğretimde kalıcılığa ve motivasyona etkisi, öğretmenlerin tahtayı kullanma düzeyleri ve öz yeterlik gibi konuların incelenmesinin literatüre katkı sağlayacağı tahmin edilmektedir.

- Akıllı tahtanın fizik derslerinde laboratuvar uygulamalarında akademik başarı nasıl etkileyebileceği gibi konular üzerindeki çalışmalar yapılabilir.
- Akıllı tahtanın farklı öğretim yöntemleriyle birlikte kullanılarak öğrenciler üzerindeki etkileri araştırılabilir.
- Akıllı tahta uygulamalarıyla kavram yanılgılarının giderilmesi ve kavramların kalıcı öğrenimine etkisi gibi konular üzerinde çalışmalar yapılabilir.
- Akıllı tahta kullanımının öğrenme güçlüğü çeken ve ya özel eğitime ihtiyacı olan öğrenciler üzerindeki etkileri araştırılabilir.
- Bu tür çalışma yapacak araştırmacıların akıllı tahtanın bütün özelliklerini kullanabilme becerisine sahip olmaları araştırmanın sonuçları açısından önemli olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Adıgüzel, A., 2010. İlköğretim Okullarında Öğretim Teknolojilerinin Durumu ve Sınıf Öğretmenlerinin Bu Teknolojileri Kullanma Düzeyleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15: 1–17.
- Akçayır, M., 2011. *Akıllı Tahta Kullanarak İşlenen Matematik Dersinin Sınıf Öğretmenliği Birinci sınıf Öğrencilerinin Başarı, Tutum ve Motivasyonlarına Etkisi* (yüksek lisans tezi, basılmış). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akdemir, E., 2009. *Akıllı Tahta Uygulamalarının Öğrencilerin Coğrafya Ders Başarıları Üzerine Etkisinin İncelenmesi* (yüksek lisans tezi, basılmış). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Akıllı tahta nedir? <http://www.sosyal-bilgiler.com/kabinet-derslik-sistemi/313-akilli-tahta-nedir.html>. Erişim tarihi: 20.12.2012.
- Akıllı Tahta. <http://www.alinafizyazar.tr.gg/htm>. Erişim tarihi:25.12.2012.
- Akıllı Tahtanın Eğitimdeki Yeri ve Önemi. <http://akillitahta.wikispaces.com>. Erişim tarihi: 20.12.2012.
- Alkan, C., 1998. *Eğitim Teknolojisi*. 6. Baskı, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Alkan, H., Güzel, E. B., ve Elçi, A. N., 2004. Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarında Matematik Öğretmenlerinin Üstlendiği Rollerin Belirlenmesi. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*. 6–9 Temmuz 2004, Malatya, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi.
- Altınçelik, B., 2009. *İlköğretim Düzeyinde Öğrenmede Kalıcılığı ve Motivasyonu Sağlaması Yönünden Akıllı Tahtaya İlişkin Öğretmen Görüşleri* (yüksek lisans tezi, basılmış) Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.

- Altunışık, R., ve ark., 2010. *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri (6.Baskı)*. Sakarya Yayıncılık, Sakarya.
- Anonim, 2011. Fatih Projesi Nedir? <http://s//www.fatihprojesi.com>. Erişim tarihi: 03.07.2011.
- Armstrong, V., Barnes, S., Sutherland, R., Curan, S., Mills S., ve Thompson, I., 2005. Collaborative Research Methodology for Investigating Teaching and Learning: The Use of Interactive Whiteboard Technology. *Educational Review*, 57(4): 455–466. <http://www.interactiveeducation.ac.uk/Publications/Armstrong%20%20Barnes%20-%20proof.pdf>. Erişim tarihi: 13.04.2009.
- Asmawi, R. A. R. A., 2004. Interactive Whiteboard: A New Dimension in Teaching and Learning. <http://www.myais.fsktm.um.edu.my/5104/1/17.pdf>. Erişim Tarihi: 12.03.2008.
- Ateş, M., 2010. Ortaöğretim Coğrafya Derslerinde Akıllı Tahta Kullanımı. *Marmara Coğrafya Dergisi*. 22: 409–427.
- Aycan, Ş., ve Yumuşak, A., 2003. Lise Müfredatındaki Fizik Konularının Anlaşılma Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma. *Milli Eğitim Dergisi*. 7: 159.
- Baran, B., 2010. Experiences from the Process of Designing Lessons with Interactive Whiteboard: Assure as a Road Map. *Contemporary Educational Technology*, 1 (4): 367–380.
- Beauchamp, G., ve Kennewell, S., 2008. The influence of ICT on the interactivity of teaching. *Educ Inf Technol*, 13, 305–315.
- Beauchamp, G., ve Parkinson J., 2005. Beyond the ‘wow’ Factor: Developing Interactivity With the Interactive Whiteboard. [http://www.ase.org.uk/html/members\\_area/journals/ssr/ssr\\_march\\_05pdf/beyo\\_D\\_Pg97.Pdf](http://www.ase.org.uk/html/members_area/journals/ssr/ssr_march_05pdf/beyo_D_Pg97.Pdf). Erişim Tarihi: 22.03.2008.

- Becta 2006, Teaching Interactively with Electronic Whiteboards in the Primary Phase. <http://www.becta.org.uk.02/DD05-06/2031/095/NP>. Erişim tarihi: 16.02.2008.
- Beeland, W. D., 2002. Student Engagement, Visual Learning and Technology: Can Interactive Whiteboards Help? [http://chiron.valdosta.edu/are/Artmanscript/vol1no1/beeland\\_am.pdf](http://chiron.valdosta.edu/are/Artmanscript/vol1no1/beeland_am.pdf). 12.02.2008.
- Bell, M. A., 1998. Teachers' Perceptions Regarding the Use of the Interactive Electronic Whiteboard in Instruction. <http://www.smarterkids.org/research/paper6.asp>. Erişim tarihi: 12.02.2008.
- Bell, M. A., 2002. Why Use an Interactive Whiteboard? A Baker's Dozen Reasons. The Teacher's Net Gazete, [http://dallasid.org/insidesisd/depts/radicalthingking/wb\\_class.pdf](http://dallasid.org/insidesisd/depts/radicalthingking/wb_class.pdf). Erişim tarihi: 24.05.2008.
- Bulduk, S., 2003. *Psikolojide Deneysel Araştırma Yöntemleri*. Çantay Kitabevi, İstanbul.
- Büyüköztürk, Ş., 2007a. *Deneysel Desenler Öntest-Sontest Kontrol Grubu Desen ve Veri Analizi (2.Baskı)*. Pegem AYayıncılık, Ankara.
- Clemens, A., Moore T., ve Nelson B., 2001. Math Intervention "SMART" Project (Student Mathematical Analysis and Reasoning with Technology). <http://smarterkids.org/research/paper10.asp>. Erişim tarihi: 12.02.2008.
- Cogill, J., 2002. How is the Interactive Whiteboard Being Used in the Primary School and How Does This Affect Teachers and Teaching. [http://www.virtuallearning.org.uk/whiteboards/IFS\\_Interactive\\_whiteboards\\_in\\_the\\_primary\\_school.pdf](http://www.virtuallearning.org.uk/whiteboards/IFS_Interactive_whiteboards_in_the_primary_school.pdf). Erişim tarihi: 21.04.2008.
- Çağiltay, K., Çakıroğlu J., Çağiltay, N., ve Çakıroğlu E., 2001. Öğretimde Bilgisayar Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (21): 19–28.



- Çelen, F. K., Çelik, A., Seferoğlu, S. S., 2011. Türk Eğitim Sistemi ve PISA Sonuçları. *Akademik Bilişim*, 2–4 Şubat 2011, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Çelik, E., 2006. *Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Mizahın Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi* (yüksek lisans tezi, basılmış). Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çepni, S., 2004. *Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Çepni, S., 2007. *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş (Genişletilmiş 3. Baskı)*. Celepler Matbaacılık, Trabzon.
- Çilenti, K., 1991. *Eğitim Teknolojisi ve Öğretim*. Kadioğlu Matbaası, Ankara.
- Damcott, D., Landato J., ve Marsh C., 2000. Report on the Use of the SMART Board Interactive Whiteboard in Physical Science. <http://smarterkids.org/research/paper3.asp>. Erişim tarihi: 12.04.2008
- Delaney, M., 2007. Lines, Curves, and Graphs Michelle Delaney, 8th Grade Math Teacher Woodstown Middle School. <http://smarterkids.org/research/pdf/MichelleDelaney.pdf>. Erişim tarihi: 12.02.2008.
- Demirel, Ö., 2004. *Öğretimde Plan ve Değerlendirme Öğretme Sanatı*. Pegem A Yayınları, Ankara.
- Dill, M. J., 2008. *A Tool To Improve Student Achievement in Math: An Interactive Whiteboard* (Doctorate Thesis). Education and Information Technologies. Ashland University.
- Ekici, F., 2008. *Akıllı Tahta Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Etkisi* (yüksek lisans tezi, basılmış). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ekiz, D., 2003. *Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metotlarına Giriş: Nitel-Nicel ve Eleştirel Kuram Metodolojileri*. Anı Yayıncılık, Ankara.

- Elvers, G., 2000. The Digital Whiteboard As a Notes-Taking Aid. <http://smarterkids.org/research/paper1.asp>. Erişim tarihi: 12.02.2008.
- Emre, İ., Kaya, Z., Özdemir, T. Y., Kaya, O. N., (2011). Akıllı Tahta Kullanımının Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Hücre Zarının Yapısı Konusundaki Başarılarına ve Bilgi Teknolojilerine Karşı Tutumlarına Karşı Etkileri. *6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11)*, 16–18 Mayıs 2011, Elazığ, Türkiye.
- Erduran, A., ve Tataroğlu, B., 2009. Eğitimde Akıllı Tahta Kullanımına İlişkin Etkinliklerin Öğrenci Kazanımlar Üzerine Etkisi: Elektrik Devreleri Örneği. Ankara *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **23**, (3): 99–113.
- Eroldoğan, A. Y., 2007. *İlköğretim II. Kademe Okullarındaki Branş Öğretmenlerinin, Bazı Değişkenlere Göre Öğretim Teknolojilerini Kullanma Düzeylerinin İncelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi, basılmış) Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ertürk, S., 1998. *Öğretimi Planlama Uygulama ve Değerlendirme*. Ankara.
- Fatih Projesi İçin İmzalar Atıldı. <http://www.meb.gov.tr/haberler/haberayrinti.aps?ID=8285>. Erişim tarihi: 02.01.2011.
- Fidan, N. K., 2008, İlköğretimde Araç-Gereç Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, **1**, (1): 48–61
- Gillen, J., Staarman, J. K., Littleton, K., Mercer, N., ve Twiner, A., 2006. A Learning Revolution? Investigating Pedagogic Practices Around Interactive Whiteboards In British Primary Classrooms, *AERA Conference*, San Francisco. <http://www.educ.cam.ac.uk/research/projects/iwb/AERA2006.pdf>. Erişim tarihi: 20.11.2007.
- Glover, D., Miller D., ve Averis D., 2003. The Impact of Interactive Whiteboards on Classroom Practice: Examples Drawn From the Teaching of Mathematics in

Secondary Schools in England. [http://dipmat.math.unipa.it/~grim/21\\_project/21\\_brno03\\_Miller-Averis.pdf](http://dipmat.math.unipa.it/~grim/21_project/21_brno03_Miller-Averis.pdf). Erişim tarihi: 20.10.2008.

Gürol, M., 1990. *Eğitim Aracı Olarak Bilgisayara İlişkin Öğretmen Görüş ve Tutumları* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Halis, İ., 2002. *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Hodge, S., ve Anderson, B., 2007. Teaching and learning with an interactive whiteboard: a teacher's journey. *Learning, Media & Technology*, 32(3): 271–282. Retrieved from E-Journals database.

Holmes, K., 2009. Planning to teach with digital tools: Introducing the interactive whiteboard to pre-service secondary mathematics teachers. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25 (3): 351–365.

Howse, E., Hamilton D., ve Symons L., 2000. The Effect of a SMART Board Interactive Whiteboard on Concept Learning, Generation of Ideas, Group Processes and User Interaction Satisfaction. <http://smarterkids.org/research/paper5.asp>. Erişim tarihi:12.03.2008.

Huck, K., ve Schmitz D., 2007. Report on the Use of the SMART Board Interactive Whiteboard to Enhance Literacy in Children with Learning Disabilities. [http://www.smarterkids.org/research/pdf/Huck\\_Schmitz.pdf](http://www.smarterkids.org/research/pdf/Huck_Schmitz.pdf). Erişim tarihi: 21.04.2008.

Hwang, W., Chen, N., ve Hsu, R., 2006. Development and evaluation of multimedia whiteboard system for improving mathematical problem solving. *Computers and Education*, 46: 105–121.

İnteraktif akıllı tahta. <https://www.cs.tcd.ie/~trenchs/portfolio/Interactive%20Whiteboards%20shorter%20version.doc>. Erişim tarihi: 03.02.2009.

Kağıtçıbaşı, C., 1999. *Yeni İnsan ve İnsanlar Sosyal Psikolojiye Giriş (10. baskı)*. Evrim Yayınevi, Sosyal Psikoloji Dizisi:1, İstanbul.

Karasar, N., 2009. *Bilimsel Araştırma Yöntemi (20. basım)*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Karasar, Ş., 2004. Eğitimde yeni iletişim teknolojileri-internet ve sanal yüksek eğitim. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 3 (4): 16.

Kaya, H., 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).

Kayaduman, H., Sırakaya, M., Seferoğlu, S. S., 2011. Eğitimde FATİH Projesinin Öğretmenlerin Yeterlik Durumları Açısından İncelenmesi. *Akademik Bilişim İnönü Üniversitesi*, Malatya.

Kazu, H., Yeşilyurt, E., 2008. Öğretmenlerin Öğretim Araç-Gereçlerini Kullanım Amaçları. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18 (2): 175–188.

Kennewell, S., ve Beauchamp, G., 2007. The features of interactive whiteboards and their influence on learning. *Learning, Media and Technolog*, 32(3): 227–241.

Kennewell, S., ve 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:13.03.2009.

Kent, S., 2004. Interactive Whiteboards and the Journey to 'e-teaching'. [http://www.richardsonps.act.edu.au/data/assets/pdf\\_file/0014/83120/Interactive\\_Whiteboards\\_and\\_the\\_journey\\_to\\_e-teaching.pdf](http://www.richardsonps.act.edu.au/data/assets/pdf_file/0014/83120/Interactive_Whiteboards_and_the_journey_to_e-teaching.pdf). Erişim tarihi: 20.10.2008.

Kılıç, G. B., 2001. Oluşturmacı Fen Öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*. 1, (1): 7–22.

Kıyıcı, G., ve Yumuşak, A., 2005. Fen bilgisi laboratuvarı dersinde bilgisayar destekli

- etkinliklerin öğrenci kazanımları üzerine etkisi; asit-baz kavramları ve titrasyon konusu örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology. TOJET*, 4, (4), 16: 1303–6521. <http://www.tojet.net/articles/4416>. Erişim Tarihi: 21.11.2011.
- Kobi-Efor 2010. *Eğitimde Fatih projesi*. [http://www.kobifor.com.tr/2010\\_pdf/aralik10/048.pdf](http://www.kobifor.com.tr/2010_pdf/aralik10/048.pdf). Erişim tarihi: 26.12.2010.
- Lai, H. J., 2010. Secondary school teachers' perceptions of interactive whiteboard training workshops: a case study from Taiwan. *Educational Technology*, 26 (4): 511–522.
- 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: 12.03.2008.
- Lewin, C., Somekh, B., ve Steadman, S., 2008. Embedding interactive whiteboards in teaching and learning: The process of change in pedagogic practice. *Education and Information Technologies*, 13: 291–303.
- 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.
- Marzano, R.J., 2009. Teaching with interactive whiteboards. *Educational Leadership*, 67 (3): 80–82.
- MEB, 2011. Bilişim Akademi Firması Akıllı Tahta Sunumu Yaptı. <http://egitek.meb.gov.tr>. *Eğitek*, Ocak 2011, (2): 10–11, Erişim Tarihi: 20.12.2012.
- MEB, 2011. LCD Panelli Akıllı Tahtalar. <http://egitek.meb.gov.tr>. *Eğitek*, Kasım-Aralık 2011, (6): 24, Erişim Tarihi: 20.12.2012.
- MEB, 2012. Eğitim ve Teknolojide Yeni Yaklaşımlar: Akıllı Tahtalar. <http://egitek.meb.gov.tr>. *Eğitek*, Temmuz-Ağustos, 2012, (4): 56–57, Erişim Tarihi: 20.12.2012.

- MEB, 2012. Eğitimde Fatih Projesi Sayın Başbakan'ın Katılımıyla Başladı. <http://egitek.meb.gov.tr>. *Eğitek*, Ocak-Şubat 2012, (7): 4, Erişim Tarihi: 20.12.2012.
- MEB, 2012. Fatih Projesi 13. Üst Kurul Toplantısı Yapıldı. <http://egitek.meb.gov.tr>. *Eğitek*, Ocak-Şubat 2012, (7): 22, Erişim Tarihi: 20.12.2012.
- MEB, 2009. Fatih Projesi. <http://projeler.meb.gov.tr>. Erişim tarihi: 16.04.2009.
- Minor, B., Bracken, M., Geisel, P., 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.html](http://tiger.towson.edu/users/sunger2/smart_boards_in_the_classroom.html). Erişim tarihi: 20.09.2010.
- NCTE (National Center For Technology in Education), 2007. Interactive Whiteboards. [http://www.ncte.ie/documents/advicesheets/16InteractiveWBs\(June07\).pdf](http://www.ncte.ie/documents/advicesheets/16InteractiveWBs(June07).pdf). Erişim tarihi: 12.03.2008.
- Nonis, A., ve O'Bannon, B., 2001. Technology and Teacher Preparation: Creating Learning Environments for Increasing Student Involvement and Creativity. <http://smarterkids.org/research/paper11.asp>. Erişim tarihi: 20.10.2008.
- Nordness, P., ve Clark J., 2007. Enhancing Emergent Literacy Skills with Smart Board Interactive Whiteboard Technology. <http://smarterkids.org/research/pdf/PhilipNordness.pdf>. Erişim tarihi:12.03.2008.
- Oleksiw, T., 2007. Increasing Math Test Scores with the SMART Board Interactive Whiteboard. <http://smarterkids.org/research/pdf/TammyOleksiw.pdf>. Erişim tarihi: 20.10.2008.
- Özsoy, O., 2003. *Etkin Eğitim*. Hayat Yayıncılık, İstanbul.
- Painter, D., Whiting, E., Wolters, B., Park D., 2005. The Use of an Interactive Whiteboard in Promoting Interactive Teaching and Learning. [http://gse.gmu.edu/assets/docs/tr/interactive-board\\_tr.pdf](http://gse.gmu.edu/assets/docs/tr/interactive-board_tr.pdf). Erişim tarihi: 21.04.2008.

- Pala, A., 2006. İlköğretim Birinci Kademe Öğretmenlerinin Eğitim Teknolojilerine Yönelik Tutumları. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, **16**: 177–187. <http://yordam.manas.kg/ekitap/pdf/Manasdergi/sbd/sbd16/sbd-16-13.pdf>. Erişim tarihi: 20.10.2008.
- Pektaş, H. M., Çelik H., ve Katrancı, M., 2009. 5. sınıflarda ses ve ışık ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, **17** (2): 649–658.
- Preisig, J. K. D., 2007. Improving Student Motivation and Performance in Math: Utilizing the SMART Board Interactive Whiteboard as a Tool to Construct an Understanding of Fractions. <http://smarterkids.org/research/pdf/Jessica Preisig.pdf>. Erişim tarihi: 20.10.2008.
- Reaume, M. M., 2006. *Enhancing Boys' Literacy Through The Use Of Interactive Whiteboards* (master thesis, basılmış). Nipissing University, Faculty of Education.
- Robinson, M. C., 2004. *The Impact Of The Interactive Electronic Whiteboard On Student Achievement In Middle School Mathematic* (yüksek lisans tezi, basılmış). The Florida State University Collage Of Education. <http://etd.lib.fsu.edu/theses/available/etd06222004222734/unrestricted/mcrobinsonthesis.pdf>. Erişim tarihi: 18.11.2008.
- 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: 04.03.2009.
- Sarı, S., ve Erdem, A. R., 2005. Öğretim elemanlarının bilgisayar programlarını ve interneti bilme ve kullanma amaçları (Pamukkale Üniversitesi örneği), The Turkish Online Journal of Educational Technology. <http://www.tojet.net/articles/4416/html>. Erişim tarihi: 11.06.2007.
- Schmid, E. C., 2006. *Using a voting system in conjunction with interactive whiteboard technology to enhance learning in the English language classroom.*

*Computers ve Education* (master thesis, basılmış). Cedarville University, B.A. Life Science Education.

Schmid, E. C., 2008. Potential Pedagogical benefits and Drawbacks of Multimedia Use in the English Language Classroom Equipped with Interactive Whiteboard Technology. *Computer ve Education*, **51** (4): 1553–1568.

Schut, C. R., 2007. *Student Perceptions Of Interactive Whiteboards In A Biology Classroom* (master thesis, basılmış). Cedarville University, B.A. Life Science Education.

Shenton, A., ve 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.

Slay, H., Siebörger, I., ve Hodgkinson, C., 2008. Interactive whiteboard: Real beauty or just lipstick? *Computers & Education*, **51**: 1321–1341

Smart Technologies 2006. Interactive Whiteboards and Learning: Improving Student Learning Outcomes and Streamlining Lesson Planning. <http://www2.smarttech.com/NR/ronlyres/2C729F6E-0A8D-42B8-9B32F90BE0A746D8/0/IntWhiteboardResearchWhitepaperUpdate.pdf>. Erişim tarihi: 18.11.2007.

Smith, H. J., Higgins, S., Wall, K., ve Miller, J., 2005. Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*. 21: 91–101.

Solvie, P. A., 2004. The Digital Whiteboard: A Tool in Early Literacy Instruction. <http://www.teachsmart.org/presentations/Digital%20Whiteboard%20%20Early%20Lit%20advantages.pdf>. Erişim tarihi:13.04.2009.

Sözcü, Ö. F., Yeni Nesil Sınıflar ve Akıllanan Tahtalar. [ofsozcu@fatih.edu.tr](mailto:ofsozcu@fatih.edu.tr). Erişim tarihi:20.12.2012. Speight, M., ve Slater C., 2006. SMART Technologies Research Project at Dr. Gordon Townsend School 2005–2006. [www.](http://www.)



[smarterkids.org/research/pdf/DrGordonTownsend\\_Paper.pdf](http://smarterkids.org/research/pdf/DrGordonTownsend_Paper.pdf). Erişim tarihi: 12.02.2008.

Şimşek, N., 1997. *Derste Eğitim Teknolojisi Kullanımı*. Anıl Matbaa ve Ciltevi, Ankara.

Tanyeri, T., 2008. *Bilgisayar Destekli Öğretim ile İlgili Temel Kavramlar Öğeleri Kuramsal Temelleri ve Uygulama Yöntemleri* (Editör: A. Güneş). Bilgisayar I-II içinde. Pegem A Yayıncılık, Ankara. 441–468.

Taşpınar, M., 2004. *Kuramdan Uygulamaya Öğretim Yöntemleri*. Üniversite Kitabevi, Elazığ. 182.

Tataroğlu, B., 2009. *Matematik Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının 10. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları, Matematik Dersine Karşı Tutumları ve Öz-Yeterlilik Düzeylerine Etkisi* (yüksek lisans tezi, basılmış). 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://smarterkids.org/research/pdf/tate.pdf>. Erişim tarihi: 18.11.2007.

Tavşancıl, E., 2002. *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Tekin, H., 1996. *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Yargı Yayınları, Ankara.

Teker, A., 2002. *Ankara ili Merkez ilköğretim Okullarında Görev Yapan 4 ve 5.sınıf Öğretmenlerinin Fen Bilgisi Dersinde Eğitim Araç-Gereçlerini Kullanma Durumlarının Değerlendirilmesi* (yüksek lisans tezi, basılmış). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Torff, B., Tirota, R., 2010. Interactive whiteboards produce small gains in elementary student's self-reported motivation in mathematics. *Computers ve Education*, **54**: 379–383.
- Türel, Y. K., Demirli, C., 2010. Instructional interactive whiteboard materials: Designers perspectives. *Procedia Social and Behavioral Sciences (WCLTA)*, **9**: 1437–1442.
- Türkçe Sözlük, 2005. Türk Dil Kurumu Yayınları. Ankara.
- Uçar, M., 1998. *İlköğretimde Ders Araç-Gereçlerinin Kullanımı Konusunda Öğretmen Görüşlerinin Değerlendirilmesi* (yüksek lisans tezi, basılmış). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Ural, A., Kılıç, İ., 2006. *Bilimsel Araştırma Süreci ve SPSS ile Veri Analizi (2.Baskı)*. Detay Anatolia Akademik Yayıncılık Ltd. Şti., Ankara.
- Uşun, S., 2006. *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme (1. Baskı)*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Wall, K., Higgins, S., ve Smith, H., 2005. The visual helps me understand the whiteboard technology to enhance learning in the English language classroom. whiteboard for literacy in six primary classrooms in England. *Literacy*. **41**(3):129–136.
- Weimer, M. J., 2001. The Influence of Technology Such As a SMART Board Interactive Whiteboard on Student Motivation in the Classroom. <http://www.smarterkids.org/research/paper7.asp>. Erişim tarihi: 12.03.2008.
- Wood, R., ve 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.

Yavuz, S., ve Coşkun, A. S., 2008. Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve düşünceleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **34** (23): 274–286.

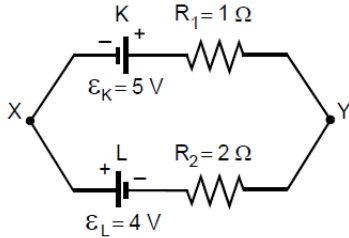
Yazar, A., 2008. Akıllı tahta nedir? <http://www.egitimcihaber.net/manset/akilli-tahta-nedir-egitimcihaber.html>. Erişim tarihi: 11.12.2008.

Yeşilyurt, E., 2007. Öğretim Araç-Gereçleri Kullanımına Etki Eden Faktörler. *e-Journal of New World Sciences Academy*, **2** (4): 300–312.

## EK 1

### FİZİK BAŞARI TESTİ

1) 2007/YGS-9A



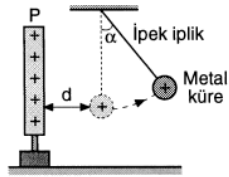
Şekildeki elektrik devresinde X, Y noktaları arasındaki potansiyel farkı ( $V_Y - V_X$ ) kaç V tur?

(Üreteçlerin iç dirençleri önemsizdir.)

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 8

2) 1998/ÖSS-17A

İpek iplikle asılmış (+) yüklü metal küreye, (+) yüklü P levhası, d uzaklığına kadar yaklaştırıldığında, kürenin şekildedeki gibi itildiği görülüyor.



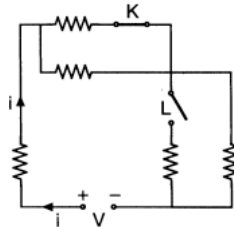
**Bu deneyde küre yük-süz olsaydı, aşağıdaki kilerden hangisi gözlenirdi?**

- A) Küre, levha tarafından çekilir, ona dokunduktan sonra itilir.  
B) Küre, levhadan etkilenmez, ilk konumunu korurdu.  
C) Küre, levha tarafından çekilir, ona yapışıp kalırdı.  
D) Küre yine itilir,  $\alpha$  açısı daha küçük olurdu.  
E) Küre yine itilir,  $\alpha$  açısı daha büyük olurdu.

3) 1988/ÖSS-18C

Şekildeki devrede dirençler özdeşdir ve K anahtarı kapalı, L anahtarı açıkken ana koldaki akım şiddeti  $i$  dir.

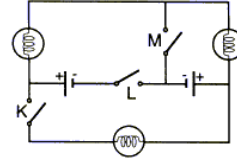
**K anahtarı açılıp, L anahtarı kapatılırsa, ana koldaki akım şiddeti ne kadar olur?**



- A)  $\frac{i}{4}$  B)  $\frac{i}{2}$  C)  $i$  D)  $2i$  E)  $4i$

4) 1996/ÖSS-18C

Özdeş üreteç ve özdeş lambalardan oluşan şekildeki devrede, açık olan K, L, M anahtarlarından hangileri kapatılırsa lambaların **üçü birden** ışık verir?



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

5) 2011/LYS-17D

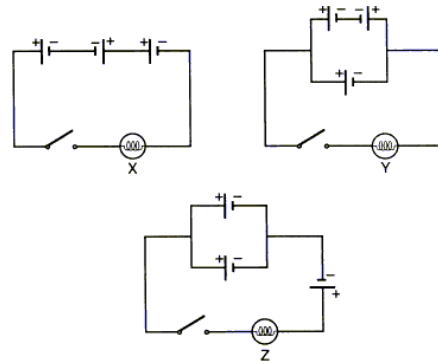
K, L iletken küreleri sırasıyla  $-q, +2q$  elektrikle yüküdür. Bu kürelerin yüzeylerindeki elektriksel potansiyelin **büyüküğü** birbirine eşittir.

**Bu küreler birbirine dokundurulup uzaklaştırıldığında K ve L'nin son elektrik yükleri ne olur?**

	K'nin son elektrik yükü	L'nin son elektrik yükü
--	-------------------------	-------------------------

- A)  $-q$   $+q$   
B)  $-q$   $+2q$   
C)  $+\frac{q}{2}$   $+q$   
D)  $+\frac{q}{3}$   $+\frac{2q}{3}$   
E)  $+\frac{2q}{3}$   $+\frac{q}{3}$

6) 1989/ÖSS-19B

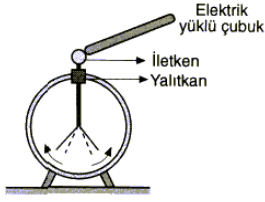


Şekildeki devreler, özdeş lamba ve üreteçlerle oluşturulmuştur.

**Anahtar kapatıldığında X, Y ve Z lambalarından hangileri ışık verir?**

- A) Yalnız X B) X ve Y C) Y ve Z  
D) X ve Z E) X, Y ve Z

7) 1990/ÖSS-18A

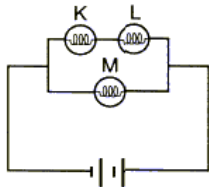


İkisi de elektrik yüklü olan bir elektroskop ile bir çubuğun yüklerinin işareti bilinmiyor.

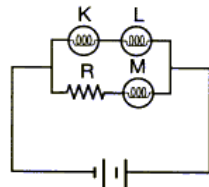
**Çubuk elektroskoba dokundurulduğunda, elektroskopun yapraklarında aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?**

- A) Önce daha çok açılma sonra biraz kapanma
- B) Önce tümüyle kapanma sonra açılma
- C) Tümüyle kapanma
- D) Daha çok açılma
- E) Biraz kapanma

8) 1990/ÖSS-20D



Şekil - I



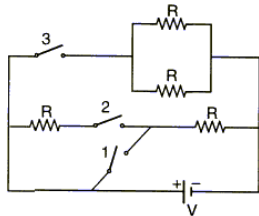
Şekil - II

Şekil-I deki devrede özdeş K, L, M lambaları ışık vermektedir.

**Bir R direnci, devreye Şekil-II deki gibi eklenirse bu lambaların ışık şiddetleri nasıl etkilenir?** (Üreteçlerin iç direnci önemsizdir.)

- A) Üçününü de azalır.
- B) Üçününü de değişmez.
- C) K ve L ninki değişmez, M ninki artar.
- D) K ve L ninki değişmez, M ninki azalır.
- E) K ve L ninki artar, M ninki azalır.

9) 1991/ÖSS-17E

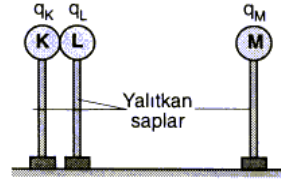


Şekildeki devrede ana koldan geçen akım şiddeti, yalnız 1 anahtarı kapalı iken  $i_1$ , yalnız 2 anahtarı kapalı iken  $i_2$ , yalnız 3 anahtarı kapalı iken de  $i_3$  tür.

**Buna göre,  $i_1, i_2, i_3$  arasındaki ilişki nedir?**

- A)  $i_1 > i_2 > i_3$
- B)  $i_2 > i_3 > i_1$
- C)  $i_2 > i_1 > i_3$
- D)  $i_3 > i_2 > i_1$
- E)  $i_3 > i_1 > i_2$

10) 1993/ÖSS-18E



Yalıtkan saplı K, L, M özdeş ve iletken kürelerinden her birinin elektrik yükü  $+q$  dur. Bu küreler, K ile L birbirine dokunacak, M de ayrı kalacak biçimde, şekildeki gibi yerleştiriliyor ve etkiyle elektriklenme gerçekleşiyor.

**Buna göre, kürelerin yeni  $q_K, q_L, q_M$  yükleri arasındaki ilişki nedir?**

- A)  $q_K = q_L = q_M$
- B)  $q_K = q_L < q_M$
- C)  $q_K < q_L < q_M$
- D)  $q_M < q_L < q_K$
- E)  $q_L < q_M < q_K$

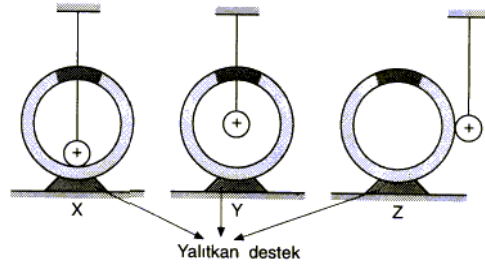
11) 1995/ÖSS-15B

Özdeş ve iletken X, Y, Z kürelerinden X in elektrik yükü  $-2q$ , Y ninki de  $+10q$  dur. Üç küre aynı anda birbirlerine dokundurularak ayrıldıklarında herbirinin yükü  $+2q$  oluyor.

**Buna göre Z nin başlangıçtaki yükü nedir?**

- A)  $-6q$
- B)  $-2q$
- C)  $+2q$
- D)  $+6q$
- E)  $+8q$

12) 1992/ÖSS-18B

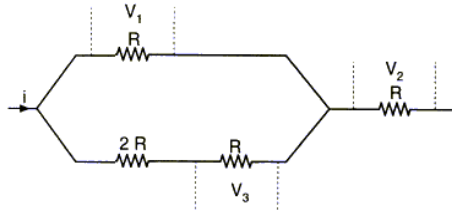


İpek ipliklere bağlı üç iletken küre önce (+) elektrikle yükleniyor. Sonra bunlardan her biri, yüksüz ve içleri boş X, Y, Z iletken kaplarından birine şekildeki konumda tutuluyor.

**Buna göre, bir süre sonra kapların iç yüzündeki elektrik yükleri için ne söylenebilir?**

- A) Üçü de yüksüzdür.
- B) Y (-) yüklü, X ve Z yüksüzdür.
- C) Y (+), X (-) yüklü, Z yüksüzdür.
- D) X (-), Z (+) yüklü, Y yüksüzdür.
- E) X ve Y (+), Z (-) yüklüdür.

13) 1992/ÖSS-20B



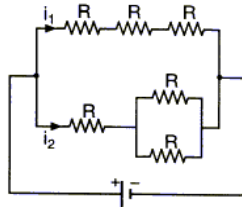
Şekildeki devre parçasından  $i$  şiddetinde elektrik akımı geçmektedir.

Buna göre,  $R$  dirençlerinin uçları arasındaki  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  potansiyel farkları arasında nasıl bir ilişki vardır?

- A)  $V_2 < V_1 < V_3$                       B)  $V_3 < V_1 < V_2$   
 C)  $V_2 < V_3 = V_1$                       D)  $V_1 = V_3 < V_2$   
 E)  $V_1 = V_2 = V_3$

14) 1997/ÖSS-18B

Özdeş dirençlerden oluşan devrede, şekildedeki gibi  $i_1$  ve  $i_2$  şiddetinde elektrik akımları geçtiğine göre,  $\frac{i_1}{i_2}$  oranını kaçtır?

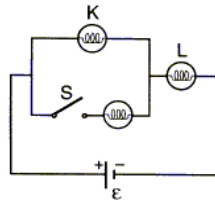


- A)  $\frac{1}{3}$                       B)  $\frac{1}{2}$                       C) 1                      D) 2                      E) 3

15) 1994/ÖSS-19A

Özdeş lambalardan oluşan şekildedeki devrede  $S$  anahtarı açıkken  $K$  ve  $L$  lambaları ışık vermektedir.

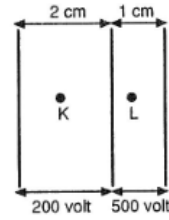
$S$  anahtarı kapatıldığında,  $K$  ve  $L$  lambalarının verdiği ışık şiddetleri için ne söylenebilir?



- A)  $K$  ninki azalır,  $L$  ninki artar.  
 B)  $K$  ninki azalır,  $L$  ninki değişmez.  
 C) İkisinininki de azalır.  
 D)  $K$  ninki değişmez,  $L$  ninki artar.  
 E)  $K$  ninki artar,  $L$  ninki azalır.

16) 1978/ÜSS-16C

Şekilde gösterilen paralel levhalar arasındaki  $K$  ve  $L$  noktalarında elektrik alanının şiddeti  $E_K$  ve  $E_L$  ise  $E_K/E_L$  nedir?



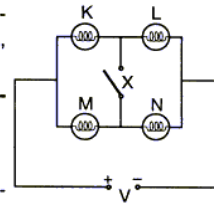
- A)  $\frac{2}{5}$                       B)  $\frac{1}{4}$                       C)  $\frac{1}{5}$                       D)  $\frac{1}{2}$                       E)  $\frac{4}{5}$

17) 1995/ÖSS-18E

Şekildeki elektrik devresinde  $X$  anahtarı açık.  $K$ ,  $L$ ,  $M$ ,  $N$  lambaları özdeşdir.

$X$  anahtarı kapatıldığında,  $K$  lambası için;

- I. Parlaklığı değişmez  
 II. Uçları arasındaki gerilim değişmez.  
 III. Birim zamanda açığa çıkardığı ısı enerjisi değişmez.



yargılarından hangileri doğrudur?

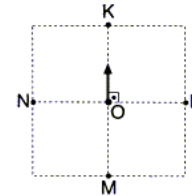
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve III  
 D) II ve III                      E) I, II ve III

18) 1996/ÖSS-17E

Pozitif elektrikle yüklü noktasal  $K$ ,  $L$ ,  $M$ ,  $N$ ,  $O$  cisimleri şekildedeki konumda hareket-siz tutulmaktadır.

$O$  cismi serbest bırakıldığında ok yönünde harekete başladığına göre,

- I.  $N$  nın elektrik yükü,  $L$  ninkine eşittir.  
 II.  $K$  nın elektrik yükü,  $M$  ninkinden büyüktür.  
 III.  $K$  nın elektrik yükü,  $M$  ninkinden küçüktür.



yargılarından hangileri doğrudur?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

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

19) 2010/LYS-19D

Her birinin elektrik yükü  $+3q$  olan K, L iletken kürelerinin yarıçapları sırasıyla R,  $2R$ 'dir. Küreler birbirine dokundurulup birbirini etkilemeyecek biçimde ayrıldıktan sonra, K'nin yüzeyindeki elektrik alanı  $E_K$ , L'nin yüzeyindeki de  $E_L$  oluyor.

Buna göre,  $\frac{E_K}{E_L}$  oranı kaçtır?

- A)  $\frac{1}{3}$  B)  $\frac{1}{2}$  C) 1 D) 2 E) 3

20) 2010/LYS-20D

Her birinin elektrik yükü  $+q$  olan iki noktasal cisimden oluşan sistemin elektriksel potansiyel enerjisi, bu cisimlerin arasındaki uzaklık  $d$  iken  $U_1$ ,  $2d$  iken de  $U_2$  oluyor.

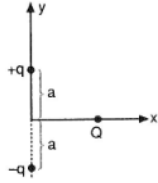
Buna göre,  $\frac{U_1}{U_2}$  oranı kaçtır?

- A)  $\frac{1}{4}$  B)  $\frac{1}{2}$  C) 1 D) 2 E) 4

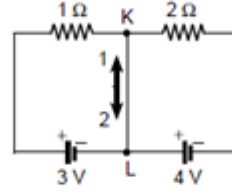
21) 1978/ÜSS-17A

Şekildeki yük sisteminde,  $+q$  ve  $-q$  yüklerinin yerleri sabit olduğuna göre, Q yükünün işareti ve x eksenindeki yeri, sistemin elektriksel potansiyel enerjisini nasıl etkiler?

- A) Q yükü (+) ise, O noktasından uzaklaştıkça artar.  
B) Q yükü (-) ise, O noktasından uzaklaştıkça azalır.  
C) Q yükünün işaretine bağlı olmadan, O noktasına yaklaştıkça artar.  
D) Q yükünün işaretine bağlı olmadan, O noktasından uzaklaştıkça artar.  
E) Q yükünün işareti ve hareket yönü ne olursa olsun, değişmez.



22) 2010/LYS-22A



Şekildeki elektrik devresinde, KL kolundan geçen akımın yönü ve büyüklüğü nedir?

(Üreteçlerin iç dirençleri önemsizdir.)

	Yön	Büyükük
A)	2	1 A
B)	2	2 A
C)	1	1 A
D)	1	2 A
E)	1	3 A

## EK 2

## Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

**AÇIKLAMA:** Bu anket sizin fizik dersine karşı tutumunuzu ölçmek için hazırlanmıştır. Soruları dikkatli okuduktan sonra, her cümle için karşısındaki 5 seçenektan (**Kesinlikle katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum, Kesinlikle katılmıyorum**) size en uygun seçeneği karalayınız.

	KESİNLİKLE KATILYORUM	KATILYORUM	KARARSIZIM	KATILMIYORUM	KESİNLİKLE KATILMIYORUM
1. Fizik dersini severim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Fizik dersi beni korkutur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Fizik dersine girerken büyük bir sıkıntı duyarım.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Fizik dersi benim için ilgi çekicidir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Fizik dersi olmasa öğrencilik hayatı daha zevkli olur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Derslerim içinde en sevimsizi fiziktir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Fizik dersi sınavından çekinirim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Fizik dersinde zaman geçmek bilmez.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Arkadaşlarımla fizik konularını tartışmaktan zevk alırım.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Fiziğe ayrılan ders saatlerinin fazla olmasını dilerim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Fizik dersi çalışırken canım sıkılır.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Diğer derslere göre fizik dersine çalışmaktan daha çok hoşlanırım.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Fizik dersi eğlenceli bir derstir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Fizik ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. Fiziğin günlük yaşantıda önemli bir yeri yoktur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16. Fizik konuları ile ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17. Fizik ile ilgili çözemediğim bir problemle karşılaştığımda çözünceye kadar uğraşırım.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18. Yıllarca fizik okusam bıkmam.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19. Fiziği öğrendikçe fizik dersine olan ilgim artıyor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20. Düşünce sistemimizi geliştirmede fizik öğrenimi önemlidir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21. Fizik dersi çevremizdeki doğa olaylarının daha iyi anlaşılmasında yardımcı olur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22. Fizik dersi seçmeli olsaydı, yine fizik dersini seçerdim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23. İleride sahip olmak istediğim meslek ile fiziğin bir alakası vardır.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24. Fizik dersi somut ( beş duyudan biri ya da birkaçı ile saptanabilen) bir derstir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



### EK 3

## Ortaöğretim Düzeyinde Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Öğretmen Görüşlerini Belirleme Anketi

Değerli Meslektaşım;

Hazırlanmış olan bu anket ile elde edilecek veriler yüksek lisans tez çalışması dışında farklı bir amaç için kullanılmayacaktır. Vereceğiniz cevaplar istatistiksel verileri oluşturacak, bu veriler bilimsel amaçlarla ve gruplandırılarak değerlendirilecektir. Anketlerin sağlıklı olabilmesi için isminizi yazmanıza gerek yoktur. Anket sonuna görüşlerinizi yazabilirsiniz. Soruların tümünü cevaplandırmanızı bekler, ilgi ve yardımlarınız için teşekkür eder, saygılar sunarım.

**Yüksel TEKİN**

Yüzüncü Yıl Üniv. Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Yüksek Lisans Öğrencisi

**Doç. Dr. Fethi SOYALP**

Yüzüncü Yıl Üniv. Eğitim Fak.  
Fizik ABD Başkanı

### **BÖLÜM 1. KİŞİSEL BİLGİLERİNİZ VE KURUMUNUZ HAKKINDAKİ BİLGİLER**

1. **Cinsiyetiniz:** ( ) Bay ( ) Bayan
2. **Yaşınız:** ( ) 20–30 ( ) 31–40 ( ) 41–50 ( ) 51 ve üstü
3. **Eğitim düzeyiniz:**  
( ) İki yıllık Eğitim Enstitüsü/ Eğitim yüksekokulu  
( ) Üç yıllık Eğitim Enstitüsü  
( ) Eğitim Fakültesi/Dört yıllık Yüksek Okul  
( ) Fen Edebiyat Fakültesi  
( ) Diğer (Lütfen Belirtiniz)
4. **Öğretmenlik mesleğinde geçen hizmet süreniz:** ( ) 1-5 yıl ( ) 6-10 yıl ( ) 11-15 yıl ( ) 16- 20 yıl ( ) 25 yıl ve üstü
5. **Çalıştığınız kurumun türü:** ( ) Devlet Okulu ( ) Özel Okul
6. **Çalıştığınız ortaöğretim sınıfları:** ( ) 9.Sınıf ( ) 10. Sınıf  
( ) 11.Sınıf ( ) 12. sınıf
7. **Öğretmenlikteki branşınız:**

Fizik  Kimya  Biyoloji  Matematik  Geometri  Tarih  
 Coğrafya  Yabancı dil  Diğer Branşlar (Lütfen Belirtiniz) .....

**8. Eğitim teknolojilerindeki gelişmeleri takip eder misiniz?**

Evet  Hayır

**9. Okulunuzda kaç tane akıllı tahta var?**  Bir  İki  Üç

Dört  Beş ve ya daha fazla

**10. Sınıfınızda akıllı tahta var mı?**  Evet  Hayır

**11. Akıllı tahtanın kullanımıyla ilgili hizmet içi eğitim aldınız mı?**  Evet  Hayır

**12. Kullandığınız akıllı tahtanın markası nedir?**  e-Beam

Smart Board  Mimio  Clever Board  Diğer

**13. Ne kadar süredir akıllı tahta kullanıyorsunuz?**  Bir Yıl  İki Yıl

Üç Yıl  Dört Yıl  Beş yıl ve ya daha fazla

**14. Ne kadar sıklıkta akıllı tahtayı kullanıyorsunuz?**

Her Ders  En az Günde bir kere  Sadece belirli konularda

Haftada bir kere  Ayda birkaç kez  Hiç

**15. Akıllı tahta kullanımını diğer öğretmenlere tavsiye eder misiniz?**  Evet, kesinlikle  Evet belki  Kararsızım  Hayır pek sayılmaz  Kesinlikle hayır

**16. Akıllı tahta kullanarak ders işlediğiniz sınıf ve ya sınıfların ortalama mevcutları ne kadardır?**  5-15  16- 25  26- 35  36- 45

45 ve ya üstü

**17. Hangi yöntemle akıllı tahtayı kullanıyorsunuz?**  Küçük gruplarla

Tüm sınıf  Bireysel

**18. Akıllı tahtayı kullanırken öğrenciler nerede oturuyor?**

Tahtanın önünde  Kendi sıralarında  Her ikisi de

**19. Akıllı tahta sınıfın neresinde konumlandırılmış?**  Öğretmen masasının arkasında  Masanın yanında  Başka bir duvarda

**20. Öğrenciler tahtanın en üstüne erişebiliyorlar mı?**  Evet  Hayır

**21. Akıllı tahtayla beraber hangi materyalleri kullanıyorsunuz?**  Tahtayla birlikte gelen yazılımı

Web tabanlı materyalleri  Kendi hazırladığınız materyalleri

**22. Akıllı tahtayı kullanmayı nasıl öğrendiniz?**

( ) Kendi kendime öğrendim ( ) Tahtayı aldığımız şirketin yetkilisi öğretti ( ) Hizmet içi eğitim aldım

**23. Akıllı tahtayı derslerinizde kullanırken aşağıdaki özelliklerinden hangi ölçülerde faydalanıyorsunuz?**

NO	ÖZELLİKLER	Her zaman	Sık Sık	Ara Sıra	Nadiren	Hiç
23.1	Yazı yazma					
23.2	Tahtadaki notları kaydetme					
23.3	Akıllı tahtada hazırlanan materyalleri başka derslerde kullanma					
23.4	Öğrencilere dersten sonra notların çıktısını alıp dağıtma					
23.5	Tahtayı kullanarak internete bağlanma					
23.6	Akıllı tahtanın konuyla ilgili kendi slayt gösterilerini sunma					
23.7	Başkalarının hazırladığı ve ya kendi hazırladığınız slayt gösterilerini sunma					
23.8	Çalışma kitabı hazırlama (Scrabbook)					
23.9	Film gösterme					
23.10	Ses dosyalarını ve materyallerini kullanma					
23.11	Hazırlanan çalışma kitabını akıllı tahtanın internet ortamında görüşme özelliği vasıtasıyla öğrencilerle paylaşma					
23.12	Arka plan özelliğiyle çizim yapma					
23.13	İnternet sitelerinden görüntü resmi yakalama					

23.14	Geometrik şekilleri çizme					
23.15	Spot ışığı özelliğini kullanma					
23.16	Ekran Perdesi özelliğini kullanma					

## BÖLÜM 2

Bu bölümde ileri sürülen görüşlere katılma derecenizi belirtmeniz istenmektedir. Bunun için belirtilen derecelerden size en uygun seçeneği (X) şeklinde işaretleyiniz.

(1) Tamamen Katılıyorum                      (2) Katılıyorum                      (3) Kararsızım

(4) Katılmıyorum                                  (5) Hiç Katılmıyorum

No						
24.	Daha önceden tahtaya yazılanların akıllı tahta sayesinde kayıt edilebilmesi ders anlatımında zaman kaybını engeller.	1	2	3	4	5
25.	Çeşitli amaçlar için hazırlanmış harita, şema ve fotoğraflar üzerinde akıllı tahtanın çizim özelliği sayesinde istenildiği gibi değişiklikler yapılabildiği için sunulan materyalden en verimli bir şekilde faydalanılabilmektedir.	1	2	3	4	5
26.	Ekranı istenilen boyuta kadar kapatabilme olanağı tanıyan dijital perde özelliği sayesinde cevapları altında yer alan soruları rahatlıkla sorup daha sonra cevabını inceleyebilmekteyiz.	1	2	3	4	5
27.	Akıllı tahtanın spot ışığı özelliği sayesinde içeriğin önemli noktaları rahatlıkla	1	2	3	4	5
28.	Akıllı tahtanın özel kalem ile tahtaya yazılan yazılar bilgisayar yazısına çevrildiği için yazılanları öğrencilerin hepsi rahatlıkla	1	2	3	4	5
29.	Derste yapılan etkinlikler web ortamında eş zamanlı olarak paylaşılabilirdiği için derse gelemeyen öğrenciler de dersi takip	1	2	3	4	5
30.	Tahtaya yazıların yazıcıdan çıktı alınarak öğrencilere dağıtılması öğretmene zamandan	1	2	3	4	5
31.	Eğitimde akıllı tahta kullanımına bir an önce geçilmelidir.	1	2	3	4	5

32.	Akıllı tahtaların okullarımızda kullanılması öğretimimize bir dinamizm	1	2	3	4	5
33.	Yeni hazırlanan öğretim programı ve ders kitapları akıllı tahta kullanımına uygundur.	1	2	3	4	5
34.	Ders planımı daha etkili bir şekilde yerine getirmeme yardımcı oluyor.	1	2	3	4	5
35.	Akıllı tahta öğrencilerin bilgi teknolojilerini kullanmayı	1	2	3	4	5
36.	Sınıfta serbestçe dolaşabilmeme ve hem tahtadaki bilgiyi hem de öğrencileri aynı anda esnek bir şekilde gözlememe imkan vermektedir.	1	2	3	4	5
37.	Akıllı tahta kullanmaya başladığımdan beri okulumuzdaki bilişim teknolojileri öğretmenleriyle daha çok fikir alışverişine	1	2	3	4	5
38.	Akıllı tahtayı derslerimde daha etkili ve verimli kullanmanın yollarını araştırırım.	1	2	3	4	5
39.	Eğitimde akıllı tahta kullanımı konusunda öğretmenlere hizmet içi eğitim verilmeli.	1	2	3	4	5
40.	Akıllı tahta öğretmenleri tembelleğe itmektir.	1	2	3	4	5
41.	Akıllı tahta kullanıldığı zaman sınıf yönetimi sağlamakta zorlanıyorum.	1	2	3	4	5
42.	Akıllı tahtalar öğrenme-öğretme kalitesini arttırmaz.	1	2	3	4	5
43.	Akıllı tahta ile ders işlemek ile sadece projeksiyon makinesi ve perdesi ile ders işlemek arasında kazanımlar açısından bir fark	1	2	3	4	5
44.	Akıllı tahta ile kalabalık sınıflarda verim alamıyorum.	1	2	3	4	5
45.	Akıllı tahtayı kullanırken sık sık kalibrasyon problemi ortaya çıkıyor.	1	2	3	4	5
46.	Akıllı tahta ile öğretimin içeriği somutlaştırılmaktadır.	1	2	3	4	5
47.	Görsel-ışitsel öğelere yer verme imkanıyla konular öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıklarıyla daha yakın bir şekilde işlenir.	1	2	3	4	5
48.	Akıllı tahta kullanılarak ders işlemek geleneksel eğitim teknolojilerine göre öğrenmenin kalıcılığında daha iyi sonuç verir.	1	2	3	4	5
49.	Öğrenciler kitaplara kıyasla akıllı tahta kullanıldığında daha fazla öğreniyorlar.	1	2	3	4	5
50.	Akıllı tahta kullanarak ders işlediğimden beri öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerim gelişme göstermektedir.	1	2	3	4	5
51.	Akıllı tahta ile kazanımlara daha fazla ulaşılır.	1	2	3	4	5
52.	Akıllı tahta yaratıcı öğretimi desteklemektedir.	1	2	3	4	5

53.	Akıllı tahtaya dokunabilme ve etkileşim alma özelliği sayesinde etkili öğrenme gerçekleşiyor.	1	2	3	4	5
54.	Akıllı tahtanın kayıt edebilme özelliği sayesinde anlaşılmayan bölümlerin tekrar tekrar seyredilmesi ile tam öğrenme gerçekleşiyor.	1	2	3	4	5
55.	Derste sunulan etkinlikler web ortamında paylaşılabilirdiğinden dolayı öğrenciler daha sonra evlerinde konuları tekrar edebiliyorlar.	1	2	3	4	5
56.	Akıllı tahta, hem öğrenciyi, hem de öğretmeni motive eder.	1	2	3	4	5
57.	Öğrencilerin derse karşı dikkat düzeyleri geleneksel yöntemlere göre daha yüksek	1	2	3	4	5
58.	Akıllı tahta kullanılarak ders işlenişini öğrenciler daha eğlenceli buluyor.	1	2	3	4	5
59.	Akıllı tahta ile öğrencilerin derse olan ilgileri daha yoğun oluyor.	1	2	3	4	5
60.	Akıllı tahta kullanıldığında öğrencilerin derse katılımları daha fazla oluyor.	1	2	3	4	5
61.	Öğretmen ve öğrenci arasındaki iletişimi artırır.	1	2	3	4	5
62.	Öğrenciler akıllı tahtayı kullanmakta zorlanıyorlar.	1	2	3	4	5
63.	Öğrenciler akıllı tahtayı kullanmaktan korkuyorlar.	1	2	3	4	5

**64. Ortaöğretim okullarında akıllı tahta kullanımının olumlu yönleri nelerdir?**

1.

2.

**65. Ortaöğretim okullarında akıllı tahta kullanımının olumsuz yönleri nelerdir?**

1.

2.

**66. Akıllı tahta ile ilgili araştırmacıya söylemek istedikleriniz varsa lütfen maddeler halinde yazınız.**

1

.....

2.....

**Anket bitmiştir; zaman ayırdığınız için teşekkür ederiz.**

## EK 4

### STUDENT QUESTIONNAIRE

#### Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Öğrenci Tutum ve Düşünce Anketi

Sayın katılımcı,

Bu çalışma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fizik Eğitimi Yüksek Lisans Programı bünyesinde öğrencilerin ve öğretmenlerin ortaöğretim fizik derslerinde akıllı tahta kullanımına yönelik tutum ve düşüncelerini ölçmeyi amaçlamaktadır. Vereceğiniz bilgiler kesinlikle gizli tutulacak ve kendi çalışmamla sınırlı kalacaktır.

Şimdiden katkılarınızdan ve işbirliğinizden dolayı teşekkür ederim.

#### Bölüm I: Genel Bilgiler (Background Knowledge about the Students)

- Yaşınız: 6-14  15-19  20-25  26 ve yukarısı
- Cinsiyetiniz: Erkek  Kız
- Okul/Kurum türü:  
İlköğretim  Lise  Üniversite  Dershane
- Fizik ders notunuz (Seviyeniz): 0-44  45-54  55-69   
70-84  85-100
- Bir hafta içinde kaç saat akıllı tahta ile Fizik dersi yapıyorsunuz?  
1-2 saat  2-4 saat  4-6 saat  6 saat ve yukarısı
- Fizik derslerinde en çok hangi beceriler için akıllı tahta kullanılıyor?  
Yazı yazmak  Ders dinlemek  Ders videoları izlemek   
Konu anlatmak  Soru çözmek

#### Bölüm II: Genel Tutumlar (General Attitudes)

Aşağıdaki ifadelere ne kadar katılıyorsunuz? Size en uygun olan kutuyu işaretleyiniz.  
(  )

Aşağıdaki tabloda sayıların anlamı şu şekildedir:

- 1) Kesinlikle katılmıyorum
- 2) Katılmıyorum
- 3) Fikrim yok
- 4) Katılıyorum
- 5) Kesinlikle katılıyorum

1. Öğretmenim akıllı tahta kullandığında daha fazla öğreniyorum. ( <i>I learn more when my teacher uses the whiteboard.</i> )	1	2	3	4	5
2. Öğretmenimiz akıllı tahta kullandığında konuyu anlamak daha çok kolaylaşıyor. ( <i>It is easier to understand the lesson when my teacher uses an IWB.</i> )	1	2	3	4	5

3. Akıllı tahta sayesinde öğretmenin yazım ve çizimleri daha anlaşılır hale geliyor. ( <i>IWBs make the teachers' drawings and diagrams easier to see.</i> )	1 2 3 4 5
4. Akıllı tahta kullanımı ile görsel ve işitsel materyaller konuyu daha kolay anlamamı sağlıyor. ( <i>Using audio and visual materials with IWBs helps me understand the lesson better.</i> )	1 2 3 4 5
5. Akıllı tahta sayesinde bir konuyu daha fazla ve değişik kaynaktan öğrenme imkanı buluyorum. ( <i>I find the opportunity to learn from different sources with the use of IWBs.</i> )	1 2 3 4 5
6. Zaman zaman görüntü bozuklukları veya güneş ışığının yeterince engellenmemesi tahtadakileri görmemi olumsuz etkiliyor. ( <i>Sometimes deficiencies of the IWB screen and sunlight in the classroom make it difficult to see the things on the IWB.</i> )	1 2 3 4 5
7. Akıllı tahtalar sıklıkla bozuluyor ve tekrar ayarlanması zaman kaybına sebep oluyor. ( <i>IWBs often break down and recalibration causes a waste of time.</i> )	1 2 3 4 5
8. Sınıfın önüne çıkıp akıllı tahtayı kullanmayı seviyorum. ( <i>I like going to the front of the class to use the IWB.</i> )	1 2 3 4 5
9. Akıllı tahtayı kullanmak bana zor geliyor. ( <i>It seems difficult for me to use IWBs.</i> )	1 2 3 4 5
10. Akıllı tahtanın kullanıldığı dersleri tercih ederim. ( <i>I prefer lessons that are taught with an IWB.</i> )	1 2 3 4 5
11. Benim çalışmamın ya da ödevimin tüm sınıfa akıllı tahta ile gösterilmesi beni rahatsız ediyor. ( <i>It makes me uncomfortable when my work is shown to the whole class on the IWB.</i> )	1 2 3 4 5
12. Akıllı tahta ile ders anlatıldığında derse daha fazla konsantre oluyorum. ( <i>I concentrate better when my teacher uses an IWB.</i> )	1 2 3 4 5
13. Öğretmenimiz akıllı tahta kullandığında derse daha fazla katılıyorum. ( <i>I participate in lessons more when my teacher uses an IWB.</i> )	1 2 3 4 5
14. Akıllı tahtalar öğrenmeyi daha zevkli ve ilginç hale getiriyor. ( <i>IWBs make learning more interesting and exciting.</i> )	1 2 3 4 5



15. Akıllı tahta kullanılırken dikkatimi daha kolayca toplayabiliyorum ve daha uzun süre koruyabiliyorum. ( <i>It is easier to keep my attention when an IWB is used during the lesson.</i> )	1 2 3 4 5
16. Akıllı tahta kullanımı derse karşı motive olmamı kolaylaştırıyor. ( <i>Use of an IWB makes it easier for me to be motivated during the lesson.</i> )	1 2 3 4 5
17. Öğretmenim akıllı tahta ile ders anlatırken çok hızlı ilerlediği için takip edemiyorum. ( <i>When my teacher uses an IWB, I cannot keep up with the lesson because the pace of the lesson is much faster.</i> )	1 2 3 4 5
18. Akıllı tahta kullanımı ile dersler daha planlı ve organize hale geliyor. ( <i>The lessons become more organized when an IWB is used.</i> )	1 2 3 4 5
19. Akıllı tahta zaman kazandırıyor ve dersin daha hızlı ilerlemesini sağlıyor. ( <i>Using an IWB saves time.</i> )	1 2 3 4 5
20. Öğretmenlerimizin akıllı tahta kullanırkenki ders anlatımı ile normal tahtayla ders anlatırkenki öğretim tarzları ve yöntemleri aynıdır. ( <i>There is no difference between my teacher's use of a traditional board and an IWB in terms of teaching techniques and methods.</i> )	1 2 3 4 5
21. Bana göre normal tahta ile akıllı tahta arasında çok büyük bir fark yok. ( <i>I think there is not much difference between an IWB and a normal whiteboard.</i> )	1 2 3 4 5

### **Bölüm III: Ek Bilgi ve Düşünceler**

1. Ekleme istediğiniz başka bir şey var mı?

.....

.....

2. Akıllı tahta kullanımı ile ilgili herhangi bir tavsiyeniz veya şikayetiniz var mı?

.....

.....

### **Teşekkürler**

## EK 5

### Başarı Testi Geri Bildirim Formu

- Kazanımlar elektrik ünitesindeki bütün alt konuları ve kavramları yansıtıyor mu?
- Sorular elektrik ünitesine dair yazılmış bütün kazanımları kapsıyor mu?
- Sorular elektrik ünitesindeki bütün alt konuları ve kavramları yansıtıyor mu?
- Testin dili 10. sınıf öğrencileri için uygun seviyede mi?
- Testte okunamayan soru kökü, şık ya da anlaşılamayan şekiller var mı? Test genel olarak okunabilir ve anlaşılabilir mi?
- Bu test bir ders saati içinde uygulanması düşünülerek hazırlanmıştır. Sizce öğrenciler bu testi bir ders saati içinde rahatlıkla cevaplayabilirler mi? Test daha uzun veya daha kısa sürede tamamlanabilir mi?
- Test maddelerinin zorluk seviyesi sizce nasıl? Öğrencilerinizin seviyesine uygun mu?
- Cevap anahtarında verilen cevaplar doğru mu?

Activinspire - Studio

21-2013 10.SINIF-ELEKTROSTATİK

Sayfa 1 / 24 En Uygun

10. SINIF

# FİZİK

DERS NO 21

KONU ELEKTROSTATİK-I

ÜNİTE ELEKTRİK

MALTEPE YAYINLARI

14:06

Activinspire - Studio

21-2013 10.SINIF-ELEKTROSTATİK

Sayfa 2 / 24 En Uygun

FİZİK

ELEKTROSTATİK - I

10. SINIF

## ELEKTROSTATİK

**Nötr (Yüksüz) Cisim**

Elektron sayısı proton sayısına eşit olan cisimlere **nötr (yüksüz) cisim** denir.

**Negatif yüklü Cisim**

Elektron sayısı proton sayısından daha fazla olan cisimlere **negatif (-) yüklü cisim** denir. (-) yüklü cisimler elektron alırlar ve (-) yüklü hale gelirler.

**Pozitif Yüklü Cisim**

Proton sayısı elektron sayısından daha fazla olan cisimlere **pozitif yüklü (+) cisim** denir. Bu cisimler elektron verirler ve (+) yüklü hale geçerler.

$-4+3 = -1$

$+3-2 = +1$

14:06

Activinspire - Studio

21-2013 10.SINIF-ELEKTROSTATİK

Sayfa 3 / 24 En Uygun

FİZİK

ELEKTROSTATİK - I

10. SINIF

Atomlardaki (+) yükler çekirdekdeki nötronlarla çok sıkı bağlar kurarlar. Bu yüzden (+) yükler iletkenlerde hareket edemezler. İletken maddeler arasındaki yük alışverişinde elektron alınır veya verilir.

**Hidrojen Atomu**

Elektron yükünün değeri,  $1e.y = 1,6 \cdot 10^{-19} C$  dur.

Elektronun yüküne **elementer yük (e.y)** de denir.

14:58

ActivInspire - Studio

21-2013 10.SINIF-ELEKTROSTAT

Sayfa 4 / 24 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTROSTATİK - I

10. SINIF

**Yüklerin Birbirine Etkileşimi**

Aynı cins yükle yüklü cisimler birbirini iterler.

Zıt cins yükle yüklü cisimler birbirini çekerler.  
Yüklü cisimler nötr cisimleri etki ile elektrikleştirerek çekerler.

TR 14:08

ActivInspire - Studio

21-2013 10.SINIF-ELEKTROSTAT

Sayfa 5 / 24 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTROSTATİK - I

10. SINIF

**İletken ve Yalıtkan Maddeler**

Elektriği ileten maddelere **iletken maddeler** denir. Metaller, asit-baz çözeltileri, insan vücudu ve toprak iletkenidir. Toprak çaima nötr kalan bir iletkenidir.

Elektriği iletmeyen maddelere de **yalıtkan maddeler** denir. İpek, cam, tahta, porselen ve saf su yalıtkanlardır

TR 14:59

ActivInspire - Studio

21-2013 10.SINIF-ELEKTROSTAT

Sayfa 6 / 24 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTROSTATİK - I

10. SINIF

**Elektriklenme Çeşitleri**

**1. Sürtünmeyle Elektriklenme**

İpek kumaşa sürtülen cam çubuk ..... yükle yüklenir.

Cam çubuk ipek kumaşa sürtüldüğünde ipeğe ..... verir.

★

Alınan ve verilen yükler eşit sayıda olduğundan cisimlerin yük miktarları eşit olur.

TR 14:59



ActivInspire - Studio

21-2013 10.SINIF-ELEKTRSTATİK

Sayfa 8 / 24 En Uygun

# FİZİK

ELEKTRSTATİK -I

10. SINIF

## 2. Dokunmayla Elektriklenme

➔ Dokunmayla elektriklenme iletken maddelerde görülür. Birbirine dokundurulan cisimler eşit miktarda ama zıt işaretli yükle sahiptir, dokunduktan sonra cisimler nötr olur. Bunun dışındaki durumlarda dokundurulan cisimler daima aynı cins yükle yüklenirler. Son durumda cisimlerden biri (+) yüklenir, diğeri (-) yüklenemez.

➔ Cisimler birbirine dokundurduğunda toplam yük korunur. Yani önceki yük toplamı, son durumdaki yük toplamına eşit olur. Bu arada cisimler toplam yükü aralarında kapasitelerine göre paylaşırlar.

ActivInspire - Studio

21-2013 10.SINIF-ELEKTRSTATİK

Sayfa 9 / 24 En Uygun

# FİZİK

ELEKTRSTATİK -I

10. SINIF

➔ Küreler birbirine dokundurduğunda toplam yükü yarıçaplarıyla orantılı olarak paylaşırlar. Yarıçapı büyük olan daha fazla yük alır. Özdeş küreler yükü eşit olarak paylaşırlar.

➔  $q_1$  ve  $q_2$  dokunmadan önceki yükler,  $q_1'$  ve  $q_2'$  dokunduktan sonraki yükler ise,

$$q_1 + q_2 = q_1' + q_2'$$

dür.

$$q_1' = \left( \frac{q_1 + q_2}{r_1 + r_2} \right) \cdot r_1$$

$$q_2' = \left( \frac{q_1 + q_2}{r_1 + r_2} \right) \cdot r_2$$

ActivInspire - Studio

21-2013 10.SINIF-ELEKTRSTATİK

Sayfa 10 / 24 En Uygun

# FİZİK

ELEKTRSTATİK -I

10. SINIF

## 3. Etki İle Elektriklenme

Etki ile elektriklenme iletkenlerde görülür. X küresi nötr K, L cisimlerine yaklaştığında elektronları en yakına çeker. Elektronlar en yakına çekilince en uzak noktada da (+) yük fazlalığı olur. Böylece cisimlerin uç noktalarında kutuplaşma olur. Eğer X küresi uzaklaşmadan K ve L ayrılırsa K (-), L(+) yükü yüklenmiş olur. Son durumda K ve L nin yük miktarları eşit olur. Çünkü etki ile elektriklenmede cisimlerin büyüklükleri ve kapasiteleri önemli değildir.

ActivInspire - Studio

21-2013 10.SINIF-ELEKTROSTATİK

Sayfa 11 / 24 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTROSTATİK - I

10. SINIF

MALTEPE YAYINLARI

Yaklaşırken

Yaklaştırıldığında

Yalıtkan sap

TR 15:00

ActivInspire - Studio

21-2013 10.SINIF-ELEKTROSTATİK

Sayfa 12 / 24 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTROSTATİK - I

10. SINIF

MALTEPE YAYINLARI

**Topraklama**

Toprak iletkenidir ve daima nötrdür. (-) yüklü bir cisim topraklanınca üzerindeki (-) ler toprağa gider ve cisim nötr olur.

(+) yüklü cisim topraklanınca topraktan cisme (-) yükler gelir ve cisim nötr olur.

TR 14:08

ActivInspire - Studio

21-2013 10.SINIF-ELEKTROSTATİK

Sayfa 13 / 24 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTROSTATİK - I

10. SINIF

MALTEPE YAYINLARI

Yaklaşırken

Yaklaştırıldığında

Toprak

Nötr

TR 15:01

ActivInspire - Studio

21-2013 10.SINIF-ELEKTROSTAT

Sayfa 14 / 24 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTROSTATİK -I

10. SINIF

## İç Boş İletken Küre ve Silindirden Yük Dağılımı

★



İç boş iletken küre ve iç boş iletken silindirden yükler dış yüzeyde dağılır. İç kısımda yük olmaz, yani iç kısım nötrdür. Nötr ve iletken K küresine, (-) yüklü iletken küçük küre içerdendokundurulduğunda küçük küre nötrlenir. Tüm yük K küresinin dış yüzeyinde dağılır. K nin içi nötrdür.

TR 1501

ActivInspire - Studio

21-2013 10.SINIF-ELEKTROSTAT

Sayfa 15 / 24 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTROSTATİK -I

10. SINIF

★



(-) yüklü küçük küre K küresine dıştan dokundurulduğunda toplam yükü kapasitelerine göre paylaşırlar. Yine K nin dışı (-) yüklü, içi nötr olur.

TR 1501

ActivInspire - Studio

21-2013 10.SINIF-ELEKTROSTAT

Sayfa 16 / 24 En Uygun

**FİZİK**

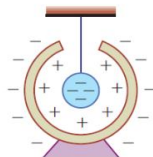
ELEKTROSTATİK -I

10. SINIF

★

(-) yüklü küçük küre K küresine dıştan dokundurulduğunda toplam yükü kapasitelerine göre paylaşırlar. Yine K nin dışı (-) yüklü, içi nötr olur.

(-) yüklü küçük küre K nin içine yaklaştırıldığında ise etkiyle elektrikleştirilir ve K nin içi (+) yük, dışı (-) yük yüklenir.



TR 1502



Activinspire - Studio

21-2013 10.SINIF-ELEKTROSTATİK

Sayfa 17 / 24 En Uygun

# FİZİK

## ELEKTROSTATİK -I

### 10. SINIF

TR 17:12

Activinspire - Studio

21-2013 10.SINIF-ELEKTROSTATİK

Sayfa 18 / 24 En Uygun

# FİZİK

## ELEKTROSTATİK -I

### 10. SINIF

**+q yüklü cisim değmeden yaklaştırılırsa**

TR 15:02

Activinspire - Studio

21-2013 10.SINIF-ELEKTROSTATİK

Sayfa 19 / 24 En Uygun

# FİZİK

## ELEKTROSTATİK -I

### 10. SINIF

## Yalıtkan ve İletkenlerde Yük Dağılımı

- ★ Yalıtkan olan bir lastik balonun bir tarafı yün kumaşa sürtüldüğünde, sürtülen kısım kağıt parçalarını çekerken diğer taraflar kağıt parçalarını çekmez.
- ★ Bu durum balonun sadece sürtülen bölümünün yüklü olduğunu, yani yalıtkan maddelerin bölgesel olarak yüklendiğini gösterir. İletkenlerde negatif yükler hareketlidir.

TR 15:03



ActivInspire - Studio


21-2013 10.SINIF-ELEKTROSTAT

Sayfa 20 / 24 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTROSTATİK - I

10. SINIF



Bu yüzden yüklü cisimlerde birbirini iten yükler birbirini iterek yüzeyin her tarafına dağılır. Böylece iletken cismin her tarafında yüklenme olur. Bir kural olarak iletkenlerde fazla yüklerin iletkenin dış yüzeyinde dağıldığını söyleyebiliriz. İletken cisimlerin sivri olan uç kısımlarında daha fazla yük toplanır. Bu yüzden yüksek ve sivri uçlu binalara yıldırım düşme ihtimali daha fazladır. Bu tür binaları yıldırımdan korumak için paratoner denen aletler kullanılır. Sivri uçlu olan paratoner yıldırımla gelen elektrik yükünün toprağa aktarılmasını ve binaya zarar vermemesini sağlar.

ActivInspire - Studio

21-2013 10.SINIF-ELEKTROSTAT

Sayfa 21 / 24 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTROSTATİK - I

10. SINIF

**ÖSYM sorusu**

İletken K, L, M kürelerinin üçü de elektrikle yüküdür. K küresi önce L ye dokundurulup ayrılıyor, sonra da M ye dokundurulup ayrılıyor.

**Bu işlemlerden sonra, kürelerin elektrik yükleri için,**

- K ile L yüklü, M yüksüzdür.
- K ile M yüklü, L yüksüzdür.
- L yüklü, K ile M yüksüzdür.

**yargılarından hangileri doğru olabilir?**

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

(2001 - ÖSS)

ActivInspire - Studio

21-2013 10.SINIF-ELEKTROSTAT

Sayfa 23 / 25 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTROSTATİK - I

10. SINIF

**ÖSYM sorusu**

Özdeş ve iletken X, Y, Z kürelerinden, X in elektrik yüklü  $-2q$ , Y ninki de  $+10q$  dur. Üç küre aynı anda birbirlerine dokundurulup ayrıldıklarında herbirinin yükü  $+2q$  oluyor.

**Buna göre, Z nin başlangıçtaki yükü nedir?**

A)  $-6q$     B)  $-2q$     C)  $+2q$     D)  $+6q$     E)  $+8q$

(1995 - ÖSS)

Kaynaklarınızdan Konu İle İlgili Soruları Çözünüz

MALTEPE YAYINLARI

Activinspire - Studio

22-2013 10.SINIF-ELEKTRSTAT

Sayfa 1 / 33 En Uygun

10. SINIF

# FİZİK

DERS NO 22

KONU ELEKTRSTATİK-II

ÜNİTE ELEKTRİK

MALTEPE YAYINLARI

Activinspire - Studio

22-2013 10.SINIF-ELEKTRSTAT

Sayfa 2 / 33 En Uygun

FİZİK

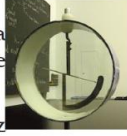
ELEKTRSTATİK -I

10. SINIF

## Elektroskop

Bir cismin yüklü olup olmadığını, yüklü ise yükünün cinsini ve kabaca yük miktarını anlamaya yarayan alete **elektroskop** denir.

Elektroskopun önemli kısımları topuz ve yapraklardır. Yapraklar yüklendiğinde birbirini iterler ve açılırlar.



Activinspire - Studio

22-2013 10.SINIF-ELEKTRSTAT

Sayfa 3 / 33 En Uygun

FİZİK

ELEKTRSTATİK -I

10. SINIF

→ Nötr K L

yüklü elektroskoba

Nötr bir cisim yüklü elektroskoba dokundurulduğunda elektroskopun yük miktarı azalacağı için yaprakları biraz kapanır.

→  $q_K$  K L  $q_L$

K cismi L elektroskobuna dokundurulduğunda,

- $q_K = +q$  ve  $q_L = -q$  ise yapraklar tamamen kapanır.
- $q_K = +q$  ve  $q_L = -3q$  ise toplam yük aralarında paylaşılır ve elektroskopun yaprakları biraz kapanır.
- $q_K = -3q$  ve  $q_L = +q$  ise toplam yük aralarında paylaşılır. Son durumda elektroskop (-) yükle yüklenir. İlk yükü (+) olduğu için yapraklar önce kapanır, sonra (-) yükle yüklenirken tekrar açılır.

ActivInspire - Studio

22-2013 10.SINIF-ELEKTROSTAT

Sayfa 4 / 33 En Uygun

# FİZİK

## ELEKTROSTATİK -II

### 10. SINIF

**Maltepe Yayınları**

➔ Nötr elektroskoba (+) yüklü çubuk yaklaştığında (-) ler topuz çöker, yapraklar (+) yükü yüklenir.

➔ Nötr elektroskoba (-) yüklü çubuk yaklaştığında (-) ler yapraklara itilir, topuz (+) yükü yüklenir.

➔ (-) yüklü elektroskoba (-) yüklü çubuk yaklaştığında (-) ler yapraklara itilir. Yapraklardaki yük artınca yapraklar biraz daha açılır.

➔ (-) yüklü elektroskoba (+) yüklü çubuk yaklaştığında (-) ler topuz doğru çekilir. Topuz çekilen yük miktarına göre yapraklar biraz kapanır, tamamen kapanır veya kapanıp tekrar açılabilir.

ActivInspire - Studio

22-2013 10.SINIF-ELEKTROSTAT

Sayfa 5 / 33 En Uygun

# FİZİK

## ELEKTROSTATİK -II

### 10. SINIF

**Maltepe Yayınları**

➔ Nötr bir elektroskoba – yüklü bir cisim yaklaşıyor.

➔ Nötr bir elektroskoba + yüklü bir cisim yaklaşıyor.

ActivInspire - Studio

22-2013 10.SINIF-ELEKTROSTAT

Sayfa 6 / 33 En Uygun

# FİZİK

## ELEKTROSTATİK -II

### 10. SINIF

**Maltepe Yayınları**

➔ K cismi L elektroskobuna dokundurulduğunda,

- ✓ elektroskobun yaprakları .....
- ✓ elektroskobun yaprakları .....
- ✓ elektroskobun yaprakları .....

➔ K cismi L elektroskobuna dokundurulduğunda,

- ✓ elektroskobun yaprakları .....
- ✓ elektroskobun yaprakları .....
- ✓ elektroskobun yaprakları .....



ActivInspire - Studio

22-2013 10.SINIF-ELEKTRSTAT

Sayfa 7 / 33 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTRSTATİK -II

10. SINIF

çubuk yaklaştırdığı anda

K nötr L

Elektroskopun yaprakları .....

TR 15:05

ActivInspire - Studio

22-2013 10.SINIF-ELEKTRSTAT

Sayfa 17 / 33 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTRSTATİK -II

10. SINIF

Örnek > Maltepe Fizik K. > Sayfa: 152

Yük miktarları  $+2q$  ve  $+4q$  olan K, N küreleri, nötr M, L küreleri şekildeki gibi birbirlerine dokunmaktadır.

Buna göre, M küresinin son yükü ne olur?

A)  $+q$  B)  $+2q$  C)  $+3q$   
D)  $+\frac{3q}{4}$  E) Nötr

TR 15:06

ActivInspire - Studio

22-2013 10.SINIF-ELEKTRSTAT

Sayfa 28 / 33 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTRSTATİK -II

10. SINIF

**ÖSYM sorusu**

İpek iplikle asılmış (+) yüklü metal küreye, (+) yüklü P levhası,  $d$  uzaklığına kadar yaklaştırıldığında, kürenin şekildedeki gibi itildiği görülüyor.

Bu deneyde küre yük-süz olsaydı, aşağıdaki-lerden hangisi gözle-nirdi?

A) Küre, levha tarafından çekilir, ona dokunduktan sonra itilir.  
B) Küre, levhadan etkilenmez, ilk konumunu korurdu.  
C) Küre, levha tarafından çekilir, ona yapışıp kalırdı.  
D) Küre, yine itilir,  $\alpha$  açısı daha küçük olurdu.  
E) Küre, yine itilir,  $\alpha$  açısı daha büyük olurdu.

(1988 - OSS)

TR 15:07

ActivInspire - Studio

22-2013 10.SINIF-ELEKTROSTAT

Sayfa 25 / 33 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTROSTATİK -II

10. SINIF

ÖSYM sorusu

Yalıtkan saplı metal K, M küreleri ile ipek iplikle asılı P ağırlıklı metal L küresi, şekildedeki konumda dengededir.

K, L, M kürelerinin her birinin elektrik yükünün büyüklüğü  $q$  olduğuna göre, bunların işaretleri aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

	K ninki	L ninki	M ninki
A)	-	+	+
B)	+	+	-
C)	+	-	+
D)	+	+	-
E)	-	-	+

ÖSS FEN-1 / 2008

ActivInspire - Studio

22-2013 10.SINIF-ELEKTROSTAT

Sayfa 24 / 33 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTROSTATİK -II

10. SINIF

ÖSYM sorusu

Şekildeki özdeş K ve L elektroskoblarından K'de  $-6q$ , L'de de  $+2q$  elektrik yükü varken yapraklar arasındaki açıların büyüklüğü sırasıyla  $\theta_K, \theta_L$  oluyor. Elektroskopların topuzları iletken bir telle birleştirildiğinde her ikisinin de yaprakları arasındaki açıların büyüklüğü  $\theta$  oluyor.

Buna göre,  $\theta_K, \theta_L, \theta$  arasındaki ilişki nedir? (Şekilde  $\theta_K, \theta_L$  ölçekli çizilmemiştir.)

A)  $\theta_L < \theta < \theta_K$  B)  $\theta < \theta_L < \theta_K$  C)  $\theta_L = \theta < \theta_K$

D)  $\theta_K = \theta_L < \theta$  E)  $\theta_K = \theta_L = \theta$

2011 - YGS

ActivInspire - Studio

22-2013 10.SINIF-ELEKTROSTAT

Sayfa 31 / 33 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTROSTATİK -II

10. SINIF

ÖSYM sorusu

Elektrik yükü  $+q$  olan şekildedeki elektroskobun yaprakları açıktır.

Aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılsa elektroskobun yaprakları tümüyle kapanır?

A) Elektroskobun topuzuna  $-q$  yüklü iletken bir küreyi yaklaştırma

B) Elektroskobun topuzuna  $+q$  yüklü iletken bir küreyi yaklaştırma

C) Elektroskobun topuzuna  $+2q$  yüklü iletken bir küreyi yaklaştırma

D) Elektroskobun topuzuna  $-q$  yüklü iletken bir küreyi dokundurma

E) Elektroskobun topuzuna  $+q$  yüklü iletken bir küreyi dokundurma

(2007 - ÖSS / Fen - 1)



ActivInspire - Studio

23-2013 10.SINIF-ELEKTRSTAT

Sayfa 1 / 24 En Uygun

10. SINIF

# FİZİK

DERS NO 22

KONU ELEKTRSTATİK-III

ÜNİTE ELEKTRİK

MALTEPE YAYINLARI

10. SINIF FİZİK MALTEPE YAYINLARI

**Faraday Kafesi**

İçindeki cisimleri veya canlıları dışındaki elektriksel etkilerden koruyan iletken kafese **Faraday kafesi** denir. İngiliz fizikçi Michael Faraday elektrik yüklerinin iletken kafesin dış yüzeyinde dağıldığını ve kafesin içinde elektrik alanının sıfır olduğunu ifade etmiştir. Yağmurlu bir havada yıldırım düşmesi tehlikesine karşı en uygun davranış arabanın içine girmektir. Çünkü araba kapalı haliyle Faraday kafesine benzer ve insanı yıldırımın zararlı etkilerinden korur.

FİZİK ELEKTRİK MALTEPE YAYINLARI

1. Selenyum adı verilen bir elementin kullanılması...

ActivInspire - Studio

23-2013 10.SINIF-ELEKTRSTAT

Sayfa 2 / 24 En Uygun

# FİZİK

ELEKTRSTATİK -III

10. SINIF

## Faraday Kafesi

İçindeki cisimleri veya canlıları dışındaki elektriksel etkilerden koruyan iletken kafese **Faraday kafesi** denir. İngiliz fizikçi Michael Faraday elektrik yüklerinin iletken kafesin dış yüzeyinde dağıldığını ve kafesin içinde elektrik alanının sıfır olduğunu ifade etmiştir. Yağmurlu bir havada yıldırım düşmesi tehlikesine karşı en uygun davranış arabanın içine girmektir. Çünkü araba kapalı haliyle Faraday kafesine benzer ve insanı yıldırımın zararlı etkilerinden korur.

FİZİK ELEKTRİK MALTEPE YAYINLARI

1. Selenyum adı verilen bir elementin kullanılması...

ActivInspire - Studio

23-2013 10.SINIF-ELEKTRSTAT

Sayfa 3 / 24 En Uygun

# FİZİK

ELEKTRSTATİK -III

10. SINIF

## Fotokopi Makinesi Nasıl Çalışır?

Fotokopi makinelerinin çalışma prensibi elektrikleme olayına dayanır. Fotokopi makinelerinde, zayıf bir iletken olduğu halde, üzerine ışık düşünce iyi bir iletkene dönüşen selenyum maddesi kullanılır.

1. Dram adı verilen, selenyum kaplı silindir 5000 V luk yüksek gerilim altında, elektrostatik olarak yüklü hale getirilir. Bunun için korona teli kullanılır.

2. Kuvvetli bir ışık, dokümanı boydan boya tarar. Bu sırada ışık, dokümanın yazı bulunmayan beyaz bölgelerinden yansıyarak selenyum kaplı silindir üzerine düşer.

FİZİK ELEKTRİK MALTEPE YAYINLARI

1. Selenyum adı verilen bir elementin kullanılması...

ActivInspire - Studio

23-2013 10.SINIF-ELEKTRSTAT

Sayfa 4 / 24 En Uygun

# FİZİK

## ELEKTRSTATİK -III

### 10. SINIF

3. Selenyumun ışık düşen bölgeleri iletken olur ve nötr hale geçer. Işık düşmeyen bölgeler ise negatif yüklü kalır. Böylece silindir üzerinde dokümanın "elektrostatik görüntüsü" oluşur.
4. Pozitif yükü yüklenmiş toner adı verilen madde tanecikleri halinde silindir üzerine püskürtülür. Pozitif yüklü bu tanecikler, silindir yüzeyindeki negatif selenyum bölgeleri tarafından çekildiklerinden silindir üzerine yapışırlar.
5. Bu sırada dönmeye devam eden silindir, tep-siden makinenin içine çekilen kağıt üzerinde dönerek, üzerindeki tonerle kağıdı boyar.

ActivInspire - Studio

23-2013 10.SINIF-ELEKTRSTAT

Sayfa 5 / 24 En Uygun

# FİZİK

## ELEKTRSTATİK -III

### 10. SINIF

6. Kağıdı boyayan toner tanecikleri yüksek sıcaklık ve basınçla çıkmayacak şekilde sabitlenir.
7. Silindir, kağıdın üzerinden geçtikten sonra, dönerken, üzerinde kalan toner taneleri bir mekanizma ile temizlenerek yeni kopyalamalar için hazır hale getirilir.
8. Birkaç saniye içinde tamamlanan bu işlem sonucunda kopyalama tamamlanarak kağıt, makine dışına çıkarılır.

ActivInspire - Studio

23-2013 10.SINIF-ELEKTRSTAT

Sayfa 6 / 24 En Uygun

# FİZİK

## ELEKTRSTATİK -III

### 10. SINIF



ActivInspire - Studio

23-2013 10.SINIF-ELEKTRSTAT

Sayfa 7 / 24 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTRSTATİK -III

10. SINIF

**Coulomb Kuvveti (Elektriksel Kuvvet)**

$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$

ActivInspire - Studio

23-2013 10.SINIF-ELEKTRSTAT

Sayfa 8 / 24 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTRSTATİK -III

10. SINIF

Boşluk ve hava ortamı için elektriksel geçirgenlik

$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N} \cdot \text{m}^2 \text{ dir.}$

$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2 \text{ dir.}$

- Kuvvet vektörel bir büyüklük olduğundan, bir yüke etki eden birden fazla kuvvet varsa bileşke kuvvet vektörel toplama ile bulunur.

ActivInspire - Studio

23-2013 10.SINIF-ELEKTRSTAT

Sayfa 9 / 24 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTRSTATİK -III

10. SINIF

$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$

$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$

Kuvvet Çeşidi	Benzerlikler	Farklılıklar
Kütle çekim kuvveti	Uzaklığın karesiyle ters orantılıdır. Kütlelerin çarpımıyla doğru orantılıdır.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sadece çeken bir kuvvettir.</li> <li>Negatif kütle yoktur.</li> <li>Zayıf bir kuvvettir.</li> </ul>
Coulomb kuvveti	Uzaklığın karesiyle ters orantılıdır. Yüklerin çarpımıyla doğru orantılıdır.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yük işaretine göre çeken veya iten kuvvettir.</li> <li>Negatif ve pozitif yük vardır.</li> <li>Kütle çekim kuvvetinden büyük bir kuvvettir.</li> </ul>



ActivInspire - Studio

23-2013 10.SINIF-ELEKTRSTAT

Sayfa 13 / 24 En Uygun

# FİZİK

## ELEKTRSTATİK -III

### 10. SINIF

Örnek > Maltepe Fizik K... > Sayfa: 151

Yükleri  $2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$  ve  $4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$  olan  $1 \text{ kg}$  kütleli cisimler yalıtılan ip yardımıyla aralarında  $3 \text{ cm}$  mesafe olacak şekilde asılıyor.

Buna göre, iplerdeki  $T_1$  ve  $T_2$  gerilme kuvvetlerinin oranı  $\frac{T_1}{T_2}$  kaçtır?

( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ )

A)  $\frac{1}{5}$  B)  $\frac{2}{9}$  C)  $\frac{1}{3}$  D)  $\frac{1}{2}$  E) 1

ActivInspire - Studio

23-2013 10.SINIF-ELEKTRSTAT

Sayfa 18 / 24 En Uygun

# FİZİK

## ELEKTRSTATİK -III

### 10. SINIF

ÖSYM sorusu

K, L, M iletken küreleri sırasıyla  $-q$ ,  $+2q$  elektrik yüküdür. Bu kürelerin yüzeylerindeki elektriksel potansiyelin büyüklüğü birbirine eşittir.

Bu küreler birbirine dokundurulup uzaklaştırıldığında K ve L'nin son elektrik yükleri ne olur?

K'nin son elektrik yükü	L'nin son elektrik yükü
A) $-q$	$+q$
B) $-q$	$+2q$
C) $+\frac{q}{2}$	$+q$
D) $+\frac{q}{3}$	$+\frac{2q}{3}$
E) $+\frac{2q}{3}$	$+\frac{q}{3}$

2011 - LYS2

ActivInspire - Studio

23-2013 10.SINIF-ELEKTRSTAT

Sayfa 21 / 24 En Uygun

# FİZİK

## ELEKTRSTATİK -III

### 10. SINIF

ÖSYM sorusu

Şekil - I Şekil - II

Şekil - I deki iletken K, L kürelerinin yarı çapları sırasıyla  $2R$ ,  $R$ ; elektrik yüklerinin büyüklüğü de  $q$  dur. Küreler Şekil - I deki konumda tutulurken, L ye uygulanan elektriksel kuvvet  $F_1$  dir. Küreler birbirine dokundurulduktan sonra Şekil - II deki konuma getirildiğinde ise L ye uygulanan elektriksel kuvvet  $F_2$  oluyor.

Buna göre, bu kuvvetlerin büyüklüklerinin  $F_1/F_2$  oranı kaçtır?

A)  $\frac{1}{2}$  B) 1 C)  $\frac{9}{8}$  D)  $\frac{4}{3}$  E)  $\frac{3}{2}$

(2005 - ÖSS)

ActivInspire - Studio

24-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AL

Sayfa 1 / 20 En Uygun

10. SINIF

# FİZİK

DERS NO 24

KONU ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-I

ÜNİTE ELEKTRİK

MALTEPE YAYINLARI

Elektrik Alanı

Kütle çekim kuvveti ve elektstatik kuvvet temas gerektirmeyen kuvvetlerdendir. Her iki kuvvet için kütlelerden ve yüklerden kaynaklanan kuvvet alanları vardır. Elektriksel kuvvet alanı cisimlerin yüklerinden kaynaklanır ve yükler bu alan aracılığıyla etrafındaki diğer yüklere itme veya çekme kuvveti uygular. Yükten uzaklaştıkça bu kuvvet azalır ve belli bir uzaklıktan sonra hissedilemeyecek kadar az olur. İşte bir elektrik yükünün itme veya çekme etkisini gösterdiği bu bölgeye o **yükün elektrik alanı** denir. Elektrik alanı vektörel bir büyüklüktür ve  $\vec{E}$  ile gösterilir. Birimi  $N/C$  dir.

Maltepe Yayınları

ActivInspire - Studio

23-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AL

24-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AL

Sayfa 2 / 20 En Uygun

FİZİK

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-I

10. SINIF

## Elektrik Alanı

Kütle çekim kuvveti ve elektstatik kuvvet temas gerektirmeyen kuvvetlerdendir. Her iki kuvvet için kütlelerden ve yüklerden kaynaklanan kuvvet alanları vardır. Elektriksel kuvvet alanı cisimlerin yüklerinden kaynaklanır ve yükler bu alan aracılığıyla etrafındaki diğer yüklere itme veya çekme kuvveti uygular. Yükten uzaklaştıkça bu kuvvet azalır ve belli bir uzaklıktan sonra hissedilemeyecek kadar az olur. İşte bir elektrik yükünün itme veya çekme etkisini gösterdiği bu bölgeye o **yükün elektrik alanı** denir. Elektrik alanı vektörel bir büyüklüktür ve  $\vec{E}$  ile gösterilir. Birimi  $N/C$  dir.

Maltepe Yayınları

ActivInspire - Studio

23-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AL

24-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AL

Sayfa 3 / 20 En Uygun

FİZİK

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-I

10. SINIF

Bir noktadaki elektrik alanının büyüklüğü o noktadaki pozitif birim yüke (+1 C) etki eden kuvvet olarak tanımlanır. Yani

$E = k \frac{q}{d^2}$

k Coulomb sabitidir.  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$  dir.

Maltepe Yayınları

Activinspire - Studio

24-2013 10.SINIF-ELEKTRİK ALI

Sayfa 4 / 20 En Uygun

# FİZİK

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-I

10. SINIF

Örnek > Maltepe Fizik 8. > Sayfa: 169

Yükü  $4 \cdot 10^{-11}$  C olan cismin K noktasında oluşturduğu elektrik alan E dir.

$q = 4 \cdot 10^{-11}$  C

30 cm

Buna göre, q yükünün işareti ve elektrik alanın şiddeti aşağıdakilerden hangisidir?

( $k = 9 \cdot 10^9$  N.m<sup>2</sup>/C<sup>2</sup>)

Yük işareti	E nin şiddeti (N/C)
A) -	4
B) -	1,8
C) -	3,6
D) +	2
E) +	3,6

Activinspire - Studio

23-2013 10.SINIF-ELEKTRİK ALI

24-2013 10.SINIF-ELEKTRİK ALI

Sayfa 6 / 20 En Uygun

# FİZİK

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-I

10. SINIF

Örnek > Maltepe Fizik 8. > Sayfa: 160

Şekildeki karenin köşelerine  $+2q$ ,  $+2q$ ,  $-2q$ ,  $-q$  yükleri yerleştiriliyor.

$-q$  yükünün O noktasındaki elektrik alanı E ise O noktasındaki bileşke elektrik alan kaç E olur?

Activinspire - Studio

23-2013 10.SINIF-ELEKTRİK ALI

24-2013 10.SINIF-ELEKTRİK ALI

Sayfa 8 / 20 En Uygun

# FİZİK

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-I

10. SINIF

Pozitif yükün elektrik alan çizgileri

Negatif yükün elektrik alan çizgileri

Elektrik alan tanımına göre, bir noktadaki elektrik alan şiddeti hesaplanırken o noktada  $+1$  coulomb luk yük olduğu varsayılır. Buna göre pozitif yükün elektrik alanı yön olarak yükten dışarı doğrudur. Negatif yükün elektrik alanı yön olarak dışarıdan yüke doğrudur.



ActivInspire - Studio

23-2013 10.SNF-ELEKTROSTATİK-II 24-2013 10.SNF-ELEKTİRİK AL

Sayfa 9 / 20 En Uygun

**FİZİK** MALTEPE YAYINLARI

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-1 10. SINIF

Bir yükün etrafındaki elektrik alan gerçekte var olmayan çizgilerle şekillerdeki gibi ifade edilir. Elektrik alanı ifade etmede kullanılan bu çizgilere **elektrik alan kuvvet çizgileri** denir.

ActivInspire - Studio

23-2013 10.SNF-ELEKTROSTATİK-II 24-2013 10.SNF-ELEKTİRİK AL

Sayfa 10 / 20 En Uygun

**FİZİK** MALTEPE YAYINLARI

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-1 10. SINIF

**Elektrik alan çizgileri,**

1. Elektrik alan çizgileri yük üzerinde başlar ve sonu yoktur.
2. (+) yükten çıkıp (-) yüke girecek şekilde çizilirler.
3. Birbirlerini kesmezler.
4. Çizgilerin sık olduğu yerde elektrik alan şiddeti büyüktür. Çizgilerin seyrek olduğu yerde elektrik alan şiddeti küçüktür.
5. Bir noktadaki elektrik alan vektörü, elektrik alan çizgisine daima teğettir.
6. Elektrik alan çizgileri birbirine paralel ve eşit aralıklı ise, bu elektrik alanlara düzgün elektrik alan denir.

ActivInspire - Studio

23-2013 10.SNF-ELEKTROSTATİK-II 24-2013 10.SNF-ELEKTİRİK AL

Sayfa 11 / 20 En Uygun

**FİZİK** MALTEPE YAYINLARI

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-1 10. SINIF

**Yükü İletken Kürenin Elektrik Alanı**

İletken bir küre yüklendiğinde yükler kürenin dış yüzeyinde homojen olarak dağılır. İçi boş bir iletken kürenin içinde elektrik alan sıfırdır. Dolayısıyla elektriksel kuvvette sıfır olur.

Elektrik alan değeri kürenin yüzeyinde en büyük değerdedir. Yüzeiden uzaklaştıkça elektrik alan uzaklığın karesiyle ters orantılı olarak azalır. Yüzeideki ve yüzeiden uzakta bir noktadan elektrik alanı bulunurken tüm yükün merkezde toplanmış bir noktasal yük olduğu varsayılır.

$E_{max} = k \frac{q}{r^2}$

Kürenin içinde  $d < r$  ise  $E = 0$  dir.

ActivInspire - Studio

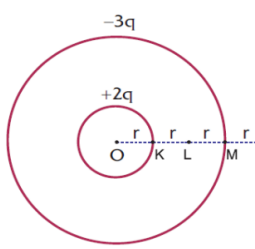
23-2013 10.SNF-ELEKTROSTATİK-II 24-2013 10.SNF-ELEKTİRİK AL

Sayfa 12 / 20 En Uygun

**FİZİK** MALTEPE YAYINLARI

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-I 10. SINIF

Örnek > Maltepe Fizik K.A. > Sayfa: 161



Şekildeki gibi iç içe geçmiş içi boş O merkezli iki kürenin yükleri  $+2q$  ve  $-3q$  dur.

Buna göre, O, K, L, M, N noktalarındaki elektrik alanları bulunuz?

TR 14:26

ActivInspire - Studio

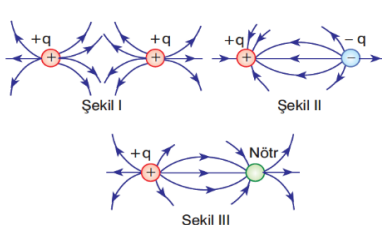
23-2013 10.SNF-ELEKTROSTATİK-II 24-2013 10.SNF-ELEKTİRİK AL

Sayfa 14 / 20 En Uygun

**FİZİK** MALTEPE YAYINLARI

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-I 10. SINIF

Örnek > Maltepe Fizik K.A. > Sayfa: 166



Şekil I Şekil II Şekil III

Yükü cisimler arasındaki elektrik alan kuvvet çizgileri hangisinde doğru çizilmiştir?

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

TR 14:26

ActivInspire - Studio

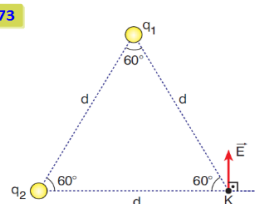
24-2013 10.SNF-ELEKTİRİK AL

Sayfa 15 / 20 En Uygun

**FİZİK** MALTEPE YAYINLARI

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-I 10. SINIF

Örnek > Maltepe Fizik K.A. > Sayfa: 173



Eşkenar üçgenin köşelerine konulan  $q_1$ ,  $q_2$  yüklerinin K noktasındaki bileşke elektrik alanı E ise,  $\frac{q_1}{q_2}$  oranı kaçtır?

TR 17:23



ActivInspire - Studio

25-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AL

Sayfa 1 / 22 En Uygun

10. SINIF

# FİZİK

DERS NO 25

KONU ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-II

ÜNİTE ELEKTRİK

MALTEPE YAYINLARI

ActivInspire - Studio

25-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AL

Sayfa 2 / 22 En Uygun

FİZİK

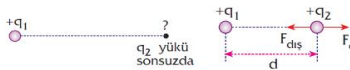
ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-II

10. SINIF

## Elektriksel Potansiyel Enerji

Pozitif  $q_1$  ve  $q_2$  yüklerini aralarındaki uzaklık  $d$  olacak şekilde yerleştirebilmek için elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır. Yapılan bu iş, yük sisteminde elektriksel potansiyel enerjiye dönüşür.

$q_1$  yükü sabitken,  $q_2$  yükünün sonsuzdan  $d$  uzaklığına getirilmesi sırasında dış kuvvetin yaptığı iş sistemin elektriksel potansiyel enerjisine eşittir. Bu durum mekanikte bir yayın sıkıştırılmasına benzetilebilir. Yay sıkıştırıldıkça yayda depolanan potansiyel enerji artar.



$$E_p = k \frac{q_1 \cdot q_2}{d}$$

ActivInspire - Studio

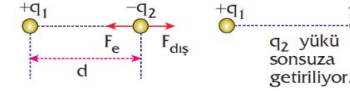
25-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AL

Sayfa 3 / 22 En Uygun

FİZİK

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-II

10. SINIF



$$E_p = -k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d}$$

$+q_1$  ve  $-q_2$  yükleri, aralarındaki uzaklık  $d$  iken birbirlerini çekerler.  $q_1$  yükü sabitken,  $-q_2$  yükünün  $d$  uzaklığından sonsuza götürülmesi sırasında dış kuvvetin yaptığı iş, yük sisteminin elektriksel potansiyel enerjisine eşittir.

Bu durum mekanikte bir yayın uzatılmasına benzetilebilir. Yay ne kadar çok uzatılırsa yayda depolanan potansiyel enerji o kadar fazla olur.

Şekildeki sistemin elektriksel potansiyel enerjisi,

Elektriksel potansiyel enerji skaler bir büyüklüktür. Birimi joule dür.

ActivInspire - Studio

25-2013 10.SNF-ELEKTRİK ALI

Sayfa 4 / 22 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-II

10. SINIF

Yükler aynı işaretli ise potansiyel enerji pozitif işaretli olur. Bu durumda uzaklık sonsuz olduğunda  $E = 0$  olur. Yani uzaklık artınca potansiyel enerji değeri azalır. Başka bir ifadeyle potansiyel enerji uzaklıkla ters orantılıdır.

Aynı işaretli yükler için

Zıt işaretli yükler için

Yükler zıt işaretliyse elektriksel potansiyel enerji negatif işaretli olur. Uzaklık sonsuz iken  $E = 0$  değerini alır ve bu değer maksimum değerdir. Çünkü yükler birbirine yaklaştıkça (-) işaretinden dolayı potansiyel enerji azalır. Yani elektriksel potansiyel enerji uzaklıkla doğru orantılıdır.

ActivInspire - Studio

25-2013 10.SNF-ELEKTRİK ALI

Sayfa 5 / 22 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-II

10. SINIF

Eğer elektriksel kuvvet iş yaparsa, sistemdeki elektriksel potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşür. Bu durumda kinetik enerji artarken, elektriksel potansiyel enerji azalır.

Yükler  $q_1, q_2$  ve  $q_3$  yüklerinden oluşan bir sistemin toplam potansiyel enerjisi bulunurken yüklerin ikili etkileşimleri göz önüne alınır. Şekildeki yüklerin toplam potansiyel enerjisi,

$$E_p = -k \frac{q_1 \cdot q_2}{d_1} - k \frac{q_2 \cdot q_3}{d_2} + k \frac{q_1 \cdot q_3}{d_3} \text{ tür.}$$

ActivInspire - Studio

25-2013 10.SNF-ELEKTRİK ALI

Sayfa 6 / 22 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-II

10. SINIF

Örnek > Maltepe Fizik K.Ö. > Sayfa: 170

Üçgenin köşelerine yerleştirilmiş  $q_1, q_2, q_3$  yüklerinin toplam potansiyel enerjisi nedir?

A)  $\frac{1}{2} \cdot \frac{kq^2}{d}$  B)  $\frac{2}{3} \cdot \frac{kq^2}{d}$  C)  $-\frac{5}{2} \cdot \frac{kq^2}{d}$

D)  $-\frac{7kq^2}{d}$  E)  $-\frac{1kq^2}{d}$



Activinspire - Studio

25-2013 10.SNF-ELEKTRİK AL

Sayfa 11 / 22 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-II

10. SINIF

### Elektriksel Potansiyel

Elektrik alan içindeki bir noktada pozitif birim yük başına düşen elektrikselsel potansiyel enerjiye o noktanın elektrikselsel potansiyeli denir.  $V$  ile gösterilir. Birimi voltur. Elektrikselsel potansiyel skaler bir büyüklüktür. Bu yüzden bir noktada birden fazla yükün oluşturduğu elektrikselsel potansiyel bulunurken yüklerin potansiyelleri cebirsel olarak toplanır.

q

$-q$

$V$

$-V$

d

d

K

K

Activinspire - Studio

25-2013 10.SNF-ELEKTRİK AL

Sayfa 12 / 22 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-II

10. SINIF

q

$q_0$

d

K

Noktasal  $q$  yükünün  $d$  kadar uzaktaki  $K$  noktasında oluşturduğu elektrikselsel potansiyel,

$$V = \frac{E_P}{q_0} \text{ dir. } E_P = k \frac{q \cdot q_0}{d} \text{ olduğundan}$$

volt =  $\frac{\text{joule}}{\text{coulomb}}$

$$V = k \frac{q}{d}$$

Activinspire - Studio

25-2013 10.SNF-ELEKTRİK AL

Sayfa 13 / 22 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-II

10. SINIF

$+q_1$

$-q_2$

$+q_3$

$d_1$

$d_2$

$d_3$

K

$q_1$ ,  $-q_2$  ve  $q_3$  yüklerinin  $K$  noktasındaki toplam potansiyeli,

$$V_K = k \frac{q_1}{d_1} - k \frac{q_2}{d_2} + k \frac{q_3}{d_3} \text{ tür.}$$



ActivInspire - Studio

25-2013 10.SINIF-ELEKTİRİK AL

Sayfa 14 / 22 En Uygun

# FİZİK

## ELEKTİRİK ALANI VE POTANSİYEL-II

### 10. SINIF

$V_1 > V_2 > V_3 > V_4$

$V_1 > V_2 > V_3$

Potansiyeleri eşit olan noktaların birleştirilmesiyle elde edilen çizgilere **eş potansiyel çizgileri** denir. Şekildeki mavi çizgilerin üzerindeki her noktanın potansiyeli aynıdır.

ActivInspire - Studio

25-2013 10.SINIF-ELEKTİRİK AL

Sayfa 16 / 22 En Uygun

# FİZİK

## ELEKTİRİK ALANI VE POTANSİYEL-II

### 10. SINIF

Örnek > Maltepe Fizik K. > Sayfa: 167

Aynı düzlemde bulunan M, N noktalarındaki +q ve -3q yüklü cisimlerin K noktasındaki toplam potansiyeli -V ise L deki toplam potansiyel kaç V dir?

A)  $-\frac{V}{2}$  B) V C) -3V D) 4V E) -5V

ActivInspire - Studio

25-2013 10.SINIF-ELEKTİRİK AL

Sayfa 21 / 22 En Uygun

# FİZİK

## ELEKTİRİK ALANI VE POTANSİYEL-II

### 10. SINIF

### ÖSYM sorusu

P noktasına asılmış +q elektrik yüklü özdeş X, Y sarkaçları şekildeki gibi dengededir. Bu durumda, P noktasındaki elektriksel potansiyel  $V_p$ , elektriksel alanın büyüklüğü  $E_p$  dir.

Sarkaç kürelerinin yükleri ve yarıçapları aynı kalmak koşuluyla kütleleri arttırırsa, yeniden oluşacak denge durumunda  $V_p$ ,  $E_p$  için ne söylenebilir?

A)  $V_p$  değişmez,  $E_p$  artar. B)  $V_p$  artar,  $E_p$  değişmez. C)  $V_p$ ,  $E_p$  artar.  
E)  $V_p$ ,  $E_p$  değişmez. D)  $V_p$ ,  $E_p$  azalır.

Activinspire - Studio

26-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AL

Sayfa 1 / 23 En Uygun

10. SINIF

# FİZİK

DERS NO 26

KONU ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-III

ÜNİTE ELEKTRİK

MALTEPE YAYINLARI

Activinspire - Studio

26-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AL

Sayfa 2 / 23 En Uygun

10. SINIF

## ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-III

### Yüklü İletken Kürenin Potansiyeli

İletken bir kürenin üzerindeki yükler kürenin dış yüzeyine homojen olarak dağılır. Kürenin yüzeyindeki elektriksel potansiyel bulunurken yükler yine merkezde toplanmış noktasal bir yük olarak düşünlür. Bu durumda merkezden  $r$  kadar uzaktaki yüzeyde bir noktanın potansiyeli

$$V = k \frac{q}{r}$$

Activinspire - Studio

26-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AL

Sayfa 3 / 23 En Uygun

10. SINIF

## ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-III

Yüklü kürenin yüzeyindeki herhangi bir yükün K den L ye getirilmesi sırasında iş yapılmaz. Çünkü yüklü kürenin iç kısmında elektriksel kuvvet sıfırdır. Kürenin içinde iş yapılmadığından dolayı yüzeydeki potansiyel ile kürenin içindeki potansiyel aynı değerdedir. Kürenin yarıçapı  $r$ , noktanın merkezden uzaklığı  $d$  ise,

Kürenin içinde  $d < r$  ve  $V = k \frac{q}{r}$  dir.

Kürenin yüzeyinde  $d = r$  ve  $V = k \frac{q}{r}$  dir.

Kürenin dışında  $d > r$  ve  $V = k \frac{q}{d}$  dir.

ActivInspire - Studio

26-2013 10.SNF-ELEKTİRİK AL

Sayfa 4 / 23 En Uygun

# FİZİK

ELEKTİRİK ALANI VE POTANSİYEL-III

10. SINIF

Örnek > Maltepe Fizik 8. > Sayfa: 168

K merkezli içi boş iletken kürelerin yükleri  $-3q$  ve  $+q$  dur.

Bu kürelerin, L noktasındaki toplam elektrik potansiyel  $V_L$ , M noktasındaki toplam elektrik potansiyel  $V_M$  ise,  $\frac{V_L}{V_M}$  oranı kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 2,5 D) 4 E) 5

ActivInspire - Studio

26-2013 10.SNF-ELEKTİRİK AL

Sayfa 8 / 23 En Uygun

# FİZİK

ELEKTİRİK ALANI VE POTANSİYEL-III

10. SINIF

Örnek > Maltepe Fizik 8. > Sayfa: 170

$q_1 = 3 \cdot 10^{-10} \text{ C}$   $q_2 = 10^{-10} \text{ C}$

10 cm 10 cm 10 cm

$q_1$  ve  $q_2$  yüklerinin şekildedeki K, L noktalarında oluşturdukları elektriksel potansiyel  $V_K$  ve  $V_L$  dir.

Buna göre, K ve L noktaları arasındaki potansiyel farkı  $V_{KL}$  kaç voltur? ( $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ )

A) 9 B) 18 C) 27 D) 36 E) 54

ActivInspire - Studio

26-2013 10.SNF-ELEKTİRİK AL

Sayfa 10 / 23 En Uygun

# FİZİK

ELEKTİRİK ALANI VE POTANSİYEL-III

10. SINIF

ÖSYM sorusu

$q$   $q$

K L

d d d

Her birinin elektrik yükü  $q$  olan şekildedeki iki noktasal parçacığın, kendilerini birleştiren doğru üzerindeki K ve L noktalarında oluşturdukları potansiyeller sırasıyla  $V_K$ ,  $V_L$  dir.

Buna göre,  $\frac{V_K}{V_L}$  oranı kaçtır?

A)  $\frac{3}{2}$  B) 2 C)  $\frac{9}{4}$  D)  $\frac{5}{2}$  E) 3

(1998 - ÖYS)



ActivInspire - Studio

26-2013 10.SNF-ELEKTRİK AL

Sayfa 12 / 23 En Uygun

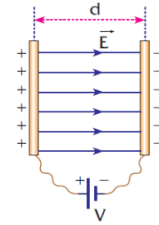
**FİZİK**

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-III

10. SINIF

**Paralel Levhalar Arasındaki Elektrik Alan ve Elektriksel Kuvvet**

Paralel iki levha V potansiyel farkı ile yüklendiğinde levhalar arasında düzgün bir elektrik alan meydana gelir. Elektrik alanın yönü (+) yüklü levhadan (-) yüklü levhaya doğrudur. Levhalar arasındaki uzaklık d ise, levhalar arasındaki elektrik alanın



$$E = \frac{V}{d}$$

ActivInspire - Studio

26-2013 10.SNF-ELEKTRİK AL

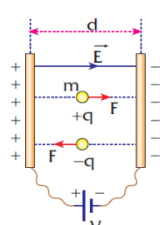
Sayfa 13 / 23 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-III

10. SINIF

Bu ifadeye göre elektrik alanın birimi **volt/metre** dir. Levhalar arasında oluşan elektrik alanın değeri sabittir ve her noktada aynıdır. Elektrik alan içinde bulunan yüklü bir cisme,



$$F = qE$$

$$F = q \frac{V}{d}$$

Elektrik alan sabit olduğu için, levhalar arasında yüklü cisimlere uygulanan kuvvet de sabittir. Kuvvet vektörü, elektrik alan vektörü ile aynı doğrultudadır. Parçacık (+) yüklü ise, kuvvet elektrik alanla aynı yöndedir. Parçacık (-) yüklü ise, kuvvet elektrik alana zıt yöndedir.

ActivInspire - Studio

26-2013 10.SNF-ELEKTRİK AL

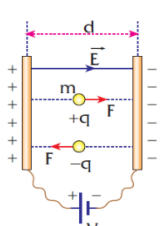
Sayfa 14 / 23 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-III

10. SINIF

**Parçacığın İvmesi,**



$$F = m \cdot a$$

$$\frac{qV}{d} = ma$$

$$a = \frac{qV}{dm}$$

ActivInspire - Studio

26-2013 10.SNF-ELEKTRİK ALI

Sayfa 15 / 23 En Uygun

# FİZİK

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-III

10. SINIF

## Yatay levhalar arasında parçacığın sapma miktarı,

Ağırlığı önemsenmeyen  $+q$  yükü elektrik alana dik olarak  $v$  hızıyla fırlatıldığında hareket doğrultusu değişir. Hareket doğrultusuna dik olan  $F$  elektriksel kuvveti yükün hareket yönünün sürekli olarak değişmesi-ne sebep olur. Bu cismin yaptığı hareket atışlar konusunda anlatılan yatay atış hareketine benzer.

TR 14:39

ActivInspire - Studio

26-2013 10.SNF-ELEKTRİK ALI

Sayfa 16 / 23 En Uygun

# FİZİK

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-III

10. SINIF

Cismin  $v$  yatay hızı hareket boyunca değişmeden aynı kalır. Fakat düşeyde cisme etki eden elektriksel kuvvet cisme kendi yönünde bir ivme kazandırır ve cisim düşeyde düzgün hızlanan hareket yapar.

$x = v_0 \cdot t$  dir.

$y = \frac{1}{2} a t^2$  dir. Düşey hız  $v_y$  denirse,

$v_y = a \cdot t$  dir.

TR 14:39

ActivInspire - Studio

26-2013 10.SNF-ELEKTRİK ALI

Sayfa 17 / 23 En Uygun

# FİZİK

ELEKTRİK ALANI VE POTANSİYEL-III

10. SINIF

Örnek > Maltepe Fizik 3.2 > Sayfa: 169

Şekildeki paralel levhalar arasında K ve L noktalarındaki elektrik alan şiddetleri oranı  $\frac{E_K}{E_L}$  kaçtır?

A) 5 B)  $\frac{3}{2}$  C)  $\frac{10}{3}$  D)  $\frac{3}{5}$  E)  $\frac{1}{2}$

TR 14:40





Activinspire - Studio

27-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AKI

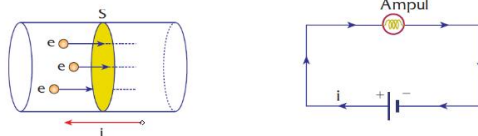
Sayfa 4 / 30 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTRİK AKIMI-I

10. SINIF

**Akım Şiddeti**



Bir iletkenin kesitinden birim zamanda geçen toplam yük miktarına **akım şiddeti** denir. Akım şiddeti **I** harfiyle gösterilir. İletkenden t sürede geçen toplam yük q ise, akım şiddeti

$$i = \frac{q}{t}$$

coulomb  
saniye =Amper(A)

Activinspire - Studio

27-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AKI

Sayfa 5 / 30 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTRİK AKIMI-I

10. SINIF

**Örnek** > Maltepe Fizik K.2 > Sayfa: 175

Bir elektrik devresinden 200 saniye boyunca 1,6 amperlik akım geçiriliyor.

a) **Devreden geçen yük miktar kaç C dur?**  
b) **Devreden kaç tane elektron geçmiştir?**  
(Bir elektronun yükü  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C dur.)

Activinspire - Studio

27-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AKI


Sayfa 6 / 30 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTRİK AKIMI-I

10. SINIF

**Örnek** > Maltepe Fizik K.2 > Sayfa: 181



İçerisinde (+) ve (-) iyonlar bulunan sıvı ile dolu tüpte S kesitinden t sürede I yönünde  $+5q$ , II yönünde  $-4q$  yükü geçmektedir.

**Buna göre, devreden geçen akımın yönü ve şiddeti için ne söylenebilir?**

$$\left( \frac{3q}{t} = 2 \text{ amper} \right)$$

ActivInspire - Studio

27-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AKIMI

Sayfa 7 / 30 En Uygun

# FİZİK

## ELEKTRİK AKIMI-I

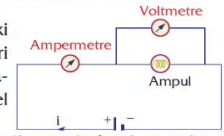
### 10. SINIF

### Elektriksel Potansiyel Farkı

Üzerinden akım geçen bir devre elemanının iki ucunun potansiyelleri eşit değildir. İki uç arasında mutlaka potansiyel fark vardır.

Devrede potansiyel fark pil sayesinde oluşturulur. Çünkü pilin (+) ve (-) kutuplarının potansiyelleri farklıdır. (+) kutup yüksek potansiyelle, (-) kutup alçak potansiyelle sahiptir ve akım yüksek potansiyelden alçak potansiyelle doğru akar. Bu akışı, seviyesi yüksek olan su kabından, seviyesi alçak olan su kabına doğru sıvı akışına benzetebiliriz.

Potansiyel farka, **gerilim** veya **volta** da denir. Potansiyel fark **V** ile gösterilir, birimi de **volt (V)** tur.



ActivInspire - Studio

27-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AKIMI

Sayfa 8 / 30 En Uygun

# FİZİK

## ELEKTRİK AKIMI-I

### 10. SINIF

### Ohm Kanunu

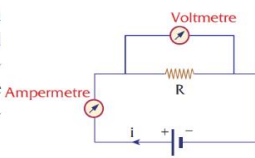
Ohm kanunu akım şiddeti, potansiyel fark ve direnç arasındaki ilişkiyi ifade eden fizik kanunudur.

Buna göre, bir iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkın (V), bu iletkenden geçen akım şiddetine (i) oranı sabittir. Bu sabit değer ise iletkenin direncine eşittir.

$$R = \frac{V}{i}$$

$$V = i \cdot R$$

Volt = amper.ohm dur.



ActivInspire - Studio

27-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AKIMI

Sayfa 9 / 30 En Uygun

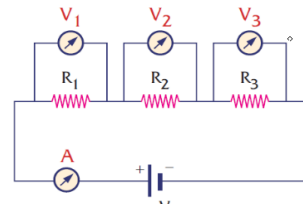
# FİZİK

## ELEKTRİK AKIMI-I

### 10. SINIF

### Dirençlerin Bağlanması

#### 1. Seri Bağlama



$$i = i_1 = i_2 = i_3$$

$$V_1 = iR_1 \quad V_2 = iR_2 \quad V_3 = iR_3$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

$$R_{es} = R_1 + R_2 + R_3$$



Activinspire - Studio

27-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AKIMI

Sayfa 10 / 30 En Uygun

# FİZİK

ELEKTRİK AKIMI-I

10. SINIF

## 2. Paralel Bağlama

$V = V_1 = V_2 = V_3$

$I = I_1 + I_2 + I_3$

$I_1 = \frac{V}{R_1}$     $I_2 = \frac{V}{R_2}$     $I_3 = \frac{V}{R_3}$

$\frac{1}{R_{es}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

Activinspire - Studio

27-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AKIMI

Sayfa 19 / 30 En Uygun

# FİZİK

ELEKTRİK AKIMI-I

10. SINIF

Örnek > Maltepe Fizik K. > Sayfa: 187

Şekildeki elektrik devresinde dirençlerin uçları arasındaki potansiyel farklar  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  tür.

**Buna göre, potansiyel farkları arasındaki ilişki nedir?**

A)  $V_1 > V_3 > V_2$    B)  $V_1 > V_2 > V_3$    C)  $V_1 > V_2 = V_3$   
D)  $V_1 = V_2 = V_3$    E)  $V_2 > V_3 = V_1$

Activinspire - Studio

27-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AKIMI

Sayfa 26 / 30 En Uygun

# FİZİK

ELEKTRİK AKIMI-I

10. SINIF

## ÖSYM sorusu

Şekildeki bilgilere göre,

$V_{KM} = 60$  volt ise,  $V_{LM}$  kaç volt olur?

A) 10   B) 20   C) 30   D) 40   E) 50

(1990 - ÖYS)

Activinspire - Studio

28-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AKI

Sayfa 1 / 22 En Uygun

10. SINIF

# FİZİK

DERS NO 28

KONU ELEKTRİK AKIMI-II

ÜNİTE ELEKTRİK

MALTEPE YAYINLARI

Activinspire - Studio

28-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AKI

Sayfa 2 / 22 En Uygun

FİZİK

ELEKTRİK AKIMI-II

10. SINIF

## Pilin Elektromotor Kuvveti

Bir elektrik devresinde akım oluşabilmesi için pilin enerji harcaması gerekir. Başka bir ifadeyle pilin (+) kutbundan çıktığı varsayılan +1 birimlik yükün devreyi dolanıp (-) kutba gelmesi için pil enerji harcar. Birim yükün devreyi tam olarak dolanması için pilin harcadığı enerjiye **pilin elektromotor kuvveti (emk)** denir. Pilin elektromotor kuvveti  $\mathcal{E}$  sembolü ile gösterilir. Birimi **volt (V)** tur.



Activinspire - Studio

28-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AKI

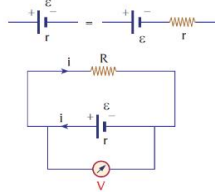
Sayfa 3 / 22 En Uygun

FİZİK

ELEKTRİK AKIMI-II

10. SINIF

Bir pilin uçlarına voltmetre bağlandığında voltmetre pilin emk değerini gösterir. Eğer pil bir devre elemanını (lambayı) çalıştırırken uçlarına voltmetre bağlanırsa voltmetre pilin emk sından daha düşük bir değer gösterir. Bunun nedeni, pilin yapısından kaynaklanan bir iç direncinin olmasıdır. Pilin iç direnci  $r$  harfiyle gösterilir. Pilin iç direncinin uçları arasındaki potansiyel farkla, lambanın uçları arasındaki potansiyel farkın toplamı pilin emk değerine eşittir.



$$\mathcal{E} = i \cdot (R + r)$$

$$\mathcal{E} = i \cdot R + i \cdot r$$

$$\mathcal{E} = V + i \cdot r$$

**$V = \mathcal{E} - i \cdot r$**

ActivInspire - Studio

28-2013 10.SNF-ELEKTRİK AK... Sayfa 5 / 22 En Uygun

**FİZİK** ELEKTRİK AKIMI-II 10. SINIF

## Pillerin Bağlanması

### Seri Bağlı Piller

Bir pilin (+) kutbunun diğer pilin (-) kutbuna bağlanmasıyla elde edilen bağlama şekli seri bağlamadır. Seri pillerin toplam elektromotor kuvveti, pillerin elektromotor kuvvetleri  $\mathcal{E}_1$  ve  $\mathcal{E}_2$  nin toplamı kadardır.

$$\mathcal{E}_T = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2$$

$$r_T = r_1 + r_2$$

pillerden aynı  $i$  akımı geçecektir.

ActivInspire - Studio

28-2013 10.SNF-ELEKTRİK AK... Sayfa 6 / 22 En Uygun

**FİZİK** ELEKTRİK AKIMI-II 10. SINIF

## Seri Ters Bağlı Piller

Pillerin (+) kutupları veya (-) kutupları birbirine seri olarak bağlandığında piller ters bağlanmış olur. Ters bağlı üreteçler birbirinin etkisini azaltacak şekilde davranır.

$$\mathcal{E}_T = \mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2$$

$$r_T = r_1 + r_2$$

Ve yine pillerden aynı  $i$  akımı geçecektir.

ActivInspire - Studio

28-2013 10.SNF-ELEKTRİK AK... Sayfa 7 / 22 En Uygun

**FİZİK** ELEKTRİK AKIMI-II 10. SINIF

## Paralel Bağlama

$$r_T = \frac{r}{n}$$

(+) ve (-) kutupları kendi aralarında biraraya gelecek şekilde bağlı olan piller paralel bağlanmış olur. Paralel bağlamada özdeş piller kullanılır. Özdeş olmazsa pillerin verdiği akımın bir kısmı diğer piller üzerinden geçer ve pilin enerjisi boşa harcanarak tükenmesi sağlanır. Paralel bağlamada devrenin toplam emk sı pillerden birinin emk sına eşittir.  $\mathcal{E}_T = \mathcal{E}$



ActivInspire - Studio

28-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AKI

Sayfa 8 / 22 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTRİK AKIMI-II

10. SINIF

Örnek > Maltepe Fizik A. > Sayfa: 178

Şekildeki I. devreden geçen akım  $i_1$ , ikinciden geçen akım  $i_2$  dir.

Buna göre,  $\frac{i_1}{i_2}$  oranı kaçtır?

TR 14:51

ActivInspire - Studio

28-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AKI

Sayfa 14 / 22 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTRİK AKIMI-II

10. SINIF

Örnek > Maltepe Fizik A. > Sayfa: 188

İç direnci önemsiz özdeş üreteç ve özdeş dirençlerle şekildeki devreler kurulmuştur.

Dirençler üzerinden geçen akım şiddetleri  $i_I$ ,  $i_{II}$ ,  $i_{III}$  arasındaki ilişki nedir?

A)  $i_I = i_{II} = i_{III}$       B)  $i_I = i_{II} > i_{III}$       C)  $i_{III} = i_{II} > i_I$   
D)  $i_I > i_{II} > i_{III}$       E)  $i_{III} > i_{II} > i_I$

TR 14:52

ActivInspire - Studio

28-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AKI

Sayfa 17 / 22 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTRİK AKIMI-II

10. SINIF

ÖSYM sorusu

Şekildaki devrede,  $R_1$  diencinden geçen  $i$  akımı kaç amperdir? (iki üreteç ters bağlı ve iç dirençleri önemsizdir.)

$\varepsilon_1 = 12 \text{ volt}$      $\varepsilon_2 = 9 \text{ volt}$

$R_1 = 4 \Omega$

$R_2 = 4 \Omega$      $R_3 = 1 \Omega$

A) 3,5    B) 2    C) 1,5    D) 1    E) 0,5

(1985 - ÖYS)

TR 14:52

ActivInspire - Studio

28-2013 10.SNF-ELEKTRİK AKI... Sayfa 19 / 22 En Uygun

# FİZİK

## ELEKTRİK AKIMI-II

### 10. SINIF

### Pillerin Akım Verme Süresi

Pillerin akım verme süresine pilin ömrü de denilebilir. Bir pilin ömrü yapısına ve büyüklüğüne bağlıdır. Özdeş pillerde pilin ömrü devreye verdiği akımla (içinden geçen akımla) ters orantılıdır.

Pilden az akım geçiyorsa ömrü daha uzun olur. Pilden çok akım geçerse ömrü daha kısa olur. Fotoğraf makinesi ve el fenerinde piller seri bağlandığından pillerden çok akım geçer ve piller daha kısa sürede tükenir.

i akımı geçince pil t sürede tükensin. 2i akımı geçince t/2 sürede, i/3 akımı geçince 3t sürede tükener. Bir anlamda akım ile sürenin çarpımı sabittir.

ActivInspire - Studio

28-2013 10.SNF-ELEKTRİK AKI... Sayfa 20 / 22 En Uygun

# FİZİK

## ELEKTRİK AKIMI-II

### 10. SINIF

Örnek > Maltepe Fizik K.K. > Sayfa: 183

Şekildeki I, II ve III nolu devreler özdeş direnç ve özdeş üreteçlerden kurulmuştur.

**K, L, M üreteçlerinin akım verme süreleri  $t_K$ ,  $t_L$ ,  $t_M$  arasındaki ilişki nedir?**

A)  $t_L > t_M > t_K$       B)  $t_K > t_M > t_L$       C)  $t_M > t_K > t_L$   
D)  $t_K > t_L > t_M$       E)  $t_L > t_K > t_M$

ActivInspire - Studio

28-2013 10.SNF-ELEKTRİK AKI... Sayfa 21 / 23 En Uygun

# FİZİK

## ELEKTRİK AKIMI-II

### 10. SINIF

Örnek > Maltepe Fizik K.K. > Sayfa: 186

Şekildeki elektrik devrelerinde iç direnci önemsiz üreteçler özdeşdir.

**Dirençlerden geçen akımlar sırasıyla  $i_1$  ve  $i_2$ , üreteçlerin tükenme süreleri sırasıyla  $t_1$  ve  $t_2$  ise, bunlar arasındaki ilişki nedir?**

A)  $i_1 > i_2$       B)  $i_1 = i_2$       C)  $i_1 > i_2$   
 $t_1 > t_2$        $t_1 > t_2$        $t_2 > t_1$   
D)  $i_1 = i_2$       E)  $i_1 = i_2$   
 $t_2 > t_1$        $t_1 = t_2$

ActivInspire - Studio

29-2013 10.SNF-ELEKTRİK AK

Sayfa 1 / 23 En Uygun

10. SINIF

# FİZİK

DERS NO 29

KONU ELEKTRİK AKIMI-III

ÜNİTE ELEKTRİK

MALTEPE YAYINLARI

ActivInspire - Studio

29-2013 10.SNF-ELEKTRİK AK

Sayfa 2 / 23 En Uygun

FİZİK

ELEKTRİK AKIMI-III

10. SINIF

## Elektriksel Enerji

Elektrik devrelerinde enerji ihtiyacı piller sayesinde karşılanır. Yani kuru pillerin kendisi enerji kaynağıdır ve yapılan gereği sahip oldukları kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürürler. Bu dönüşüm sırasında pilin içinde ve dış devrede elektrik akımı oluşur. Bu akımın bir lambadan geçmesi sırasında elektrik enerjisi ısı ve ışık enerjisine dönüştürülür.

Şekildeki devreden t süre akım geçtiğinde harcanan elektriksel enerji,

$E = V \cdot I \cdot t$        $E =$        $E =$

ActivInspire - Studio

29-2013 10.SNF-ELEKTRİK AK

Sayfa 3 / 23 En Uygun

FİZİK

ELEKTRİK AKIMI-III

10. SINIF

**ÖSYM sorusu**

Şekildeki dirençler özdeşdir.

K anahtarı açıkken, t süresince bu dirençlerden yayılan  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$  ve  $E_4$  ısı enerjileri için aşağıdaki bağıntılardan hangisi doğrudur?

A)  $E_1 = E_2 = E_3 = E_4$   
 B)  $E_2 = 0$  ve  $E_1 = E_3 = E_4$   
 C)  $E_1 = E_4 = 2E_2 = 2E_3$   
 D)  $E_1 = E_2 + E_3 + E_4$   
 E)  $E_2 = 0$  ve  $E_1 = 4E_3 = 4E_4$

(1982 - ÖYS)



ActivInspire - Studio

29-2013 10.SNF-ELEKTRİK AK

Sayfa 4 / 23 En Uygun

# FİZİK

## ELEKTRİK AKIMI-III

### 10. SINIF

Örnek > Maltepe Fizik K. > Sayfa: 186

Şekildeki I ve II kaplarında aynı cins sıvılar vardır. Sıvıların kütleleri m ve m/3 kadardır. Dirençlerde açığa çıkan ısı enerjilerini tamamen sıvılar alıyor.

Buna göre, t süre sonra sıvıların sıcaklık değişimleri oranı  $\frac{\Delta T_1}{\Delta T_2}$  kaçtır?

A)  $\frac{1}{2}$  B)  $\frac{2}{3}$  C)  $\frac{4}{3}$  D)  $\frac{3}{2}$  E) 2

ActivInspire - Studio

29-2013 10.SNF-ELEKTRİK AK

Sayfa 5 / 23 En Uygun

# FİZİK

## ELEKTRİK AKIMI-III

### 10. SINIF

## Elektriksel Güç

Bir iletkende birim zamanda harçanan elektriksel enerjiye **güç** denir ve **P** ile gösterilir. Güç birimi **watt** tır.

$P = \frac{E}{t}$  olduğu için güç formülleri,

**P = V.i**      **P =**      **P =**

ActivInspire - Studio

29-2013 10.SNF-ELEKTRİK AK

Sayfa 6 / 23 En Uygun

# FİZİK

## ELEKTRİK AKIMI-III

### 10. SINIF

Örnek > Maltepe Fizik K. > Sayfa: 179

Şekildeki elektrik devresinde,

a) Üreteçten çekilen akım kaç A dır?

b)  $R_1$  direncinin gücü kaç watt tır?

c)  $R_3$  direncinde 20 s de harçanan enerji kaç J dır?

ActivInspire - Studio

29-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AK

Sayfa 9 / 23 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTRİK AKIMI-III

10. SINIF

**ÖSYM sorusu**

Şekildeki elektrik devresinde, üretcin emk sı 8 volt iç direnci önemsizdir.

**Bu devrede birim zamanda harcanan toplam enerji kaç j/s dir?**

A) 8 B) 12 C) 18 D) 24 E) 32

(1995 - ÖYS)

ActivInspire - Studio

29-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AK

Sayfa 21 / 23 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTRİK AKIMI-III

10. SINIF

**ÖSYM sorusu**

Özdeş K, L, M, N lambalarının oluşan şekildeki devrede S anahtarı açıkken K, L, M lambaları ışık veriyor.

**S anahtarı kapatılırsa K, L, M lambalarından hangilerinin parlaklığı artar?** (Üretcin iç direnci önemsenmeyecektir.)

A) Yalnız K nin B) Yalnız L nin C) K ve L nin  
D) L ve M nin E) K, L ve M nin

(2006 - ÖSS/Fen-1)

ActivInspire - Studio

29-2013 10.SINIF-ELEKTRİK AK

Sayfa 19 / 23 En Uygun

**FİZİK**

ELEKTRİK AKIMI-III

10. SINIF

**ÖSYM sorusu**

Şekildeki elektrik devresinde X anahtarı açık, K, L, M ve N lambaları özdeşdir.

**X anahtarı kapatıldığında, K lambası için;**

- Parlaklığı değişmez.
- Uçları arasındaki gerilim değişmez.
- Birim zamanda açığa çıkardığı ısı enerjisi değişmez.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III  
D) II ve III E) I, II ve III

(1995 - ÖSS)



## YILLIK PLAN

## 3. ÜNİTE: Elektrik: 16 SAAT

6-10 ŞUBAT	1.HAFTA	4	ELEKTROSTATİK	<p>1.1 Maddelerin elektron kazanarak ya da kaybederek yüklenebileceklerini keşfeder (PÇB-2.a,c,e,f, 3.a,b,c,d,f,h; FTTÇ-1.n).</p> <p>1.2 İletken ve yalıtkanların üzerindeki yük dağılımının nasıl olabileceğini örnek çizimlerle açıklar (BİB-1.a-d, 2.a,b).</p>	<p>Etkinlik 1 Cisimlerin yük durumunu değiştirelim. Etkinlik 2 dokunarak elektrikleendirme Etkinlik 3 Etki ile elektrikleendirme Etkinlik 4 Hangisinin yükü daha fazla</p>	<p>Kavram Haritası, Anlatım, soru-cevap, tartışma, deney, gözlem, gösteri, anahtar kavram, Akran Öğretimi, Üç Aşamalı Tanılama Soruları NOT: Okul ve çevre şartlarına bağlı olarak başka gözlem ve deneyler de yapılabilir.</p>	
			ELEKTROSTATİK KUVVET	<p>1.3 Noktasal yükler arasındaki kuvvetin nelere bağlı olduğunu keşfeder (PÇB-1.e,f,g, 2.a,c,d,f, 3.a,b,c,d,e,f,h,i).</p>	<p>Etkinlik 5 yük nerededir? Fotokopi Makineleri</p>	<p>Kavram Haritası, Anlatım, soru-cevap, tartışma, deney, gözlem, gösteri, anahtar kavram, Sorgulayıcı Araştırma, Eğitsel Oyun NOT: Okul ve çevre şartlarına bağlı olarak başka gözlem ve deneyler de yapılabilir.</p>	6.ATATÜRKÇÜLÜĞÜN NİTELİKLERİ

[[!] **1.1** Elektriklelenme olayları, pozitif yüklü, negatif yüklü ve nötr cisim kavramları örnekler verilerek deneylerle hatırlatılır. Benjamin Franklin'in uçurtma deneyi öğrencilerle paylaşılır. Elektriklelenme olaylarında yüklerin alınabildiği/verilebildiği fakat yok olmadığı yani korunumlu olduğu vurgulanır. Birim yükün, elektron ve protonda bulunan yük olduğu ifade edilir. Daha küçük yüklere sahip parçacıkların, proton, nötron ve elektronun parçalanmasıyla oluşacağı üst sınıflarda verilecektir.

??? **1.1** "Yüklü bir cisim sadece yüklü olduğu elektrik yüküne sahiptir.", "Nötr bir cisimde hiç yük yoktur."

[[!] **1.2** Genellikle iletkende yüklerin yüzeyin her tarafına yayıldığı, yalıtkanların ise bölgesel olarak yüklenebileceği (iletken bir küre, plastik bir çubuk, balon örneklerinde vb.) vurgulanır. Bu gerçeği kullanarak Faraday Kafesi gibi bir elektriksel alan zırhsı yapılabileceği belirtilir.

!] **1.3, 1.5 ve 1.7** Formüller, kavramlar arasındaki ilişkiyi vurgulamak için verilir. **Noktasal bir yüke etki eden elektriksel kuvvet ile ilgili bileşke kuvvet soruları çözülür. Ancak gerçek yaşamdan uzak çeşitli karmaşık yük sistemleri için hesaplamalar yapılmaz. Sadece basit matematiksel işlemleri içeren sorular çözülür. Bir noktadaki elektriksel alan verilecek olup, bu konuda formüllere girilmeden bileşke elektriksel alan tartışılır. Alan formüllerinde yer alan "r" nin iki cismin yük merkezleri arasındaki uzaklık olduğu ve cisimlerin noktasal kabul edildiği vurgulanır. Elektriksel kuvvetin bir etki-tepki çifti olduğu vurgulanır. Haftada iki saatlik fizik dersini seçen öğrenciler için elektriksel kuvvet ve elektriksel alan formüllerine girilmeden kavramsal düzeyde verilir.**

[[!] **1.3 k'** nin dielektrik katsayısı ile ilişkisi ve bu katsayının ortamla değişimi vurgulanır.

13-17 ŞUBAT	2.HAFTA	4	ELEKTRİKSEL ALAN VE ELEKTRİKSEL KUVVETİN KARŞILAŞTIRILMASI	1.4 Temas olmadan yükler arasında oluşan kuvveti, elektriksel alan kavramını kullanarak açıklar (PÇB-3.d,e). 1.5 Elektriksel alan ile elektriksel kuvvet ve birim yük arasındaki ilişkiyi açıklar(BİB- 1.a-d, 2.a,b).	Etkinlik 6 Elektriksel kuvvet nelere bağlıdır?	Kavram Haritası, Anlatım, soru-cevap, tartışma, deney, gözlem, gösteri, anahtar kavram, Sorgulayıcı Araştırma, Eğitsel Oyun NOT: Okul ve çevre şartlarına bağlı olarak başka gözlem ve deneyler de yapılabilir.
			ELEKTRİKSEL POTANSİYEL ENERJİ POTANSİYEL FARKI	1.6 Elektriksel potansiyel enerji ile potansiyel farkı (gerilim) arasındaki ilişkiyi açıklar (BİB-1.a-d, 2.a).	Elmanın potansiyel enerjisi	Kavram Haritası, Anlatım, soru-cevap, tartışma, deney, gözlem, gösteri, anahtar kavram, Sorgulayıcı Araştırma, Eğitsel Oyun NOT: Okul ve çevre şartlarına bağlı olarak başka gözlem ve deneyler de yapılabilir.
<p>[[!]] <b>1.4</b> Öğrenciler, elektriksel alan çizgilerinin bir modelleme olduğu, gerçekte böyle çizgilerin olmadığı konusunda uyarılır. Elektrik alan çizgileri, kavram yanlışlarını önlemek için, en az bir defa üç boyutlu gibi çizilmelidir. Tüm durumlarda aslında üç boyutlu olduğu vurgulandıktan sonra iki boyutlu çizime geçilmelidir.</p> <p>??? <b>1.4</b> “Bir yük elektriksel alan çizgisi üzerinde değilse yüke bir kuvvet etki etmez.”, “Alan çizgileri gerçektir.”, “Elektriksel alan çizgileri sadece iki boyutta gösterilir.”, “Sınırlı sayıda elektriksel alan çizgisi vardır.”, “Bir yük elektriksel alanın etkisiyle ivmelenirken her zaman alan çizgisi boyunca hareket eder.”, “Alan çizgileri herhangi bir noktada başlayıp sona erebilir.”</p> <p>[!] <b>1.4, 1.5 ve 1.6</b> Elektriksel kuvvet ile kütle çekimi kuvveti arasındaki farklılıklar ve benzerlikleri karşılaştırır. Kütle çekimi potansiyel enerjisinin de elektriksel potansiyel enerji gibi tanımlanabileceği vurgulanır. Buradan hareketle kütle çekimi alanı da elektriksel alan gibi ifade edilebileceği vurgulanır. Bu süreçte bilim tarihindeki gelişim hatırlatılır.</p> <p>??? <b>1.5</b> “Elektriksel kuvvet ve elektriksel alan aynı şeylerdir ve aynı yöndedir”.!]</p> <p><b>1.6</b> Elektriksel potansiyel enerjinin elektriksel alanda bir yükün konumundan dolayı sahip olduğu enerji (bir yükü sonsuzdan bulunduğu konuma getirmek için elektriksel kuvvetlere karşı yapılan iş), potansiyel farkının ise elektriksel alanda pozitif birim yükü bir noktadan başka bir noktaya götürmek için elektriksel kuvvetlere karşı yapılan iş olduğu vurgulanır. <math>\Delta V = \Delta U/q</math> formülü kavramlar arasındaki ilişkiyi ifade etmek için verilir.</p> <p>[!] <b>1.6</b> Eş potansiyel çizgiler kavramı 1.2 kazanımı ile de ilişkilendirilerek verilir.</p> <p>??? <b>1.6 ve 1.7</b> “Potansiyel ve elektriksel alan arasında bir ilişki yoktur.”, “Potansiyel bir enerjidir.”, “Eş potansiyel eşit alan veya sabit alan anlamına gelir.”, “Yüksek gerilim kendi başına tehlikelidir.”, “Eş potansiyel çizgileri üzerinde bir yükü hareket ettirmek için iş yapılır.”</p>						

20- 24 ŞUBAT	3.HAFTA	4	YÜKLÜ LEVHALAR ARASINDAKİ POTANSİYEL FARKI	1.7 Yüklü iki iletken levha arasındaki elektriksel alan ile potansiyel farkı arasındaki ilişkiyi yorumlar (BİB–1.a-d, 2.a).		Kavram Haritası, Anlatım, soru-cevap, tartışma, deney, gözlem, gösteri, anahtar kavram, Sorgulayıcı Araştırma, Eğitsel Oyun NOT: Okul ve çevre şartlarına bağlı olarak başka gözlem ve deneyler de yapılabilir.	7.ATATÜRKÇÜ DÜŞÜNCEDE YER ALAN TEMEL FİKİRLERİ KAPSAYAN BAZI KONULAR
			İLETKEN TELDEN GEÇEN YÜK MİKTARI-AKIM	2.1 Bir iletken üzerinden geçen elektrik akımını, yük ve zaman kavramları cinsinden tanımlar.	Etkinlik 7 Pilin uçları arasındaki gerilim.  Etkinlik 8 Uç uca eklenmiş piller  Etkinlik9 Piller sadece uç uca mı bağlanır?	Kavram Haritası, Anlatım, soru-cevap, tartışma, deney, gözlem, gösteri, anahtar kavram, Sorgulayıcı Araştırma, Eğitsel Oyun NOT: Okul ve çevre şartlarına bağlı olarak başka gözlem ve deneyler de yapılabilir.	

☛ → 1.7 Yüklü parçacıkların düzgün bir elektriksel alandaki hareketi ile ilgili olarak elektriksel alana paralel ve dik girmesi durumundaki hareketi formüllere ve hesaplamalara girmeden günlük yaşamdan örneklerle incelenir.

[!] 2.1. Elektrik akımı, bir borudaki suyun akışı ile karşılaştırılabilir. Kavram yanlışlarına yol açmamak için bu benzetmede elektrik akımı ile borudaki su akışının benzeyen yönleri kadar benzemeyen yönleri de vurgulanmalıdır.

??? 2.1 “Akım devre boyunca aktıkça kullanılıp biter.”, “Elektronlar devrede ışık hızına yakın hızlarda hareket eder.”

☛ → 2.1 ve 2.3 Akım,  $i = \Delta q / \Delta t$  ve güç,  $P = \Delta W / \Delta t$  formülleri kullanılarak sorular çözülür.

02 ŞUBAT - 27 MART	4.HAFTA	4	ÜRETEÇLERİN BAĞLANMA YOLLARI	2.2 Bir elektrik devresinde üreteçlerin seri ve paralel bağlanması durumunda, devredeki akım ve toplam potansiyel farkı değerlerini, örnek devreler kurarak gösterir (PÇB-1.e,f,g 2.a,c,d,f, 3.a,b,c,d,f,h,i; FTTÇ-3.r; TD-1,f,g,h).	Evlerimizdeki Elektrik Enerjisiyle Çalışan Araçlar	Kavram Haritası, Anlatım, soru-cevap, tartışma, deney, gözlem, gösteri, anahtar kavram,Sorgulayıcı Araştırma, Eğitsel Oyun NOT: Okul ve çevre şartlarına bağlı olarak başka gözlem ve deneyler de yapılabilir.	
			ELEKTRİK ENERJİSİ  2.DÖNEM 1.YAZILI	2.3 Bir devre elemanının birim zamanda harcadığı elektrik enerjisini hesaplar (PÇB-3.g, TD-1.m, 2.h).		Kavram Haritası, Anlatım, soru-cevap, tartışma, deney, gözlem, gösteri, anahtar kavram,Sorgulayıcı Araştırma, Eğitsel Oyun NOT: Okul ve çevre şartlarına bağlı olarak başka gözlem ve deneyler de yapılabilir.	<b>2.DÖNEM 1.YAZILI</b>
<p>[!] <b>2.2</b> Bir enerji kaynağı kullanmak suretiyle kapalı bir devrede bir akım oluşturulabileceği ve Elektromotor kuvveti (<math>\epsilon</math>) denilen bu enerji kaynağının iki nokta arasında bir elektriksel potansiyel farkı oluşturduğu vurgulanır. Bir enerji kaynağının emk'sı birim yük başına yapılan iş olarak tanımlanır. Üreteçlerin devreye bağlanmadan önce ve bağlandıktan sonra ölçülen gerilim değerleri arasındaki farktan yola çıkarak üreteçlerin bir iç direnci olduğu vurgulanır. Üreteçlerin paralel bağlanmasında niye özdeş üreteçler seçildiği eski piller ile yeni pillerin birlikte kullanılmaması bağlamında tartışılır. Üreteçlerin seri/paralel bağlanması durumunda toplam iç direncin değerinden bahsedilir ve basit matematiksel işlemleri içeren sorular çözülür. Kirchhoff Yasaları ile ilgili sorular çözülmez.</p> <p>???</p> <p><b>2.2</b> “Üretecin kutupları arasında bir akım yoktur.”, “Potansiyel devre boyunca akar.”, “Devredeki yükler pil (üreteç) tarafından üretilir.”, “Daha büyük pil daha büyük potansiyel fark demektir.”, “Piller hiç yoktan enerji üretirler.”</p> <p>[!] <b>2.2</b> Üreteçlerin niçin seri ve paralel bağlandıkları konusunda öğrencilerin yaptıkları ölçümlere dayanarak fikir yürütmeleri istenir. Akımı büyük ama kısa süreli ya da küçük ama uzun süreli elde edebilmek için üreteçlerin çeşitli şekillerde bağlandığı, kullanıldığı yerlere örnek verilerek vurgulanır.</p>							

## ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında MERSİN/Gülnar’da doğdu. İlköğrenimini Sipahili Köyü İlköğretim Okulu’nda, orta ve lise öğrenimini Mersin Gazi Lisesi’nde tamamladı. 1998 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fizik Öğretmenliği bölümünü kazandı ve bu bölümü 2003 yılında bitirdi. 2010 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fizik Eğitimi Anabilim Dalında yüksek lisansa başladı. 2005 yılından bu yana özel bir kurumunda öğretmenlik yapmaktadır.