

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**6. SINIF KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİNDE AKILLI TAHTA KULLANIMININ
ÖĞRENCİ BAŞARISINA VE TUTUMUNA ETKİSİ**

AYDIN TİRYAKİ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ

DOÇ. DR. ÖMER ÇAKIROĞLU

İSTANBUL-2014



**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**6. SINIF KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİNDE AKILLI TAHTA KULLANIMININ
ÖĞRENCİ BAŞARISINA VE TUTUMUNA ETKİSİ**

AYDIN TİRYAKİ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ

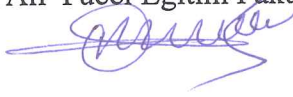
DOÇ. DR. ÖMER ÇAKIROĞLU

İSTANBUL-2014

2601110098 Öğrenci numaralı Aydın Tiryaki tarafından hazırlanan bu çalışma 07/03/2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi programında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

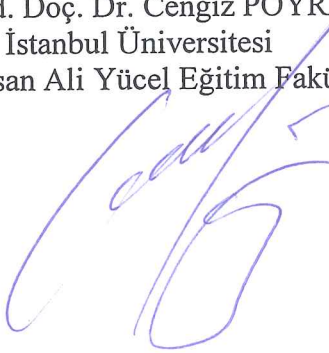
Doç Dr. Ömer ÇAKIROĞLU (Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi



Prof. Dr. F. Gülay KIRBAŞLAR
İstanbul Üniversitesi
Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi



Yrd. Doç. Dr. Cengiz POYRAZ
İstanbul Üniversitesi
Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi



Yrd. Doç. Dr. Güneş YAVUZ
İstanbul Üniversitesi
Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi



Yrd. Doç. Dr. Işıl KOÇ
İstanbul Üniversitesi
Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi



Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin 29157 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Lisans ve Yüksek Lisans eğitimim süresince gösterdikleri her türlü desteklerinden dolayı değerli hocalarım Doç. Dr. Ömer ÇAKIROĞLU' na teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışma sürecimde değerli yardımlarını benden esirgemeyen Araş. Gör. Yavuz YAMAN ve Araş. Gör. Seda USTA' ya teşekkürü bir borç bilirim.

Tüm eğitim hayatım boyunca varlıklarını bir duvar gibi arkamda hissettiğim aileme manevi desteklerinden ötürü teşekkür ederim.

AYDIN TIRYAKI

ÖZET

6. SINIF KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİNDE AKILLI TAHTA KULLANIMININ ÖĞRENCİ BAŞARISINAVE TUTUMUNA ETKİSİ

Bu araştırmada, kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde akıllı tahta kullanımının; 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını, Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını nasıl etkilediğini belirlemek amaçlanmıştır.

Araştırma da ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemi, 2012 – 2013 öğretim yılında 6. sınıfta okuyan yüz altmış sekiz öğrenciden oluşmaktadır. Deney grubunda yetmiş dokuz öğrenci akıllı tahta kullanılarak, kontrol grubunda seksen dokuz öğrenci ile sadece karatahta kullanılarak ders işlenmiştir. Uygulama dört hafta sürmüştür. Araştırmada nicel veriler toplanmıştır. Veriler, 6. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi, Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği ile elde edilmiştir. Nicel veriler SPSS 20.00 istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırmada elde edilen sonuçlar, akıllı tahta kullanımının kuvvet ve hareket ünitesinde öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı saptanmıştır. Ayrıca akıllı tahta kullanımı ile öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarının da arttığı belirlenmiştir.

ABSTRACT

EFFECTS OF USING INTERACTIVE WHITEBOARD TO THE 6TH GRADE STUDENTS' ACHIEVEMENT AND ATTITUDE IN THE FORCE AND MOTION UNIT

In this study, it was aimed to demonstrate how the use of interactive whiteboard in the unit of force and motion effects the achievements of the students and the attitude of 6th grades students towards the Science and Techonology course.

In the study, the pre test – post test control group semi-experimental design was used. Sampling of the study was based on a hundred sixty-eight 6th grades of students who have been educated in the three public schools during the 2012-13 education year. In the experiment group, seventy-nine students were instructed by using interactive whiteboard. In control group, eighty-nine students were instructed by using only blackboard. Practice continued four weeks. Quantative data were collected in the study. The data were collected through the 6th Grades Achievement Test of Force and Motion Unit, Science and Techonology Attitude Scale. The quantitative data were analyzed using SPSS 20.00 statistical software package.

The results obtained from the study clarified that using interactive whiteboard increased the academic achievement in the Force and Motion Unit. Also, it was found that using interactive whiteboard increased the attitude of students' towards the science and techonology course.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
İÇİNDEKİLER	VII
TABLolar LİSTESİ	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ	XI
BÖLÜM I: GİRİŞ	1
1.1. PROBLEM DURUMU.....	1
1.2. AMAÇ/ HIPOTEZLER / PROBLEMLER VE ALT PROBLEMLER.....	3
1.2.1. Problem Cümlesi.....	3
1.2.2. Araştırmanın Alt Problemleri.....	3
1.3. ÖNEM	4
1.4. SAYILTIAR (VARSAYIMLAR).....	5
1.5. SINIRLILIKLAR	6
1.6. KISALTMALAR.....	6
BÖLÜM II : KAVRAMSAL ÇERÇEVE / ALANYAZIN VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	7
2.1. TÜRKİYE’ DEKİ FEN EĞİTİMİNİN GELİŞİMİ	7
2.2. DÜNYADA FEN EĞİTİMİNİN GELİŞİMİ.....	7
2.3. TÜRKİYE’DEKİ FEN EĞİTİMİNİN GELİŞİMİ	9
2.3.1. Cumhuriyet Öncesi Fen Eğitiminde Gelişmeler	9
2.3.2. Cumhuriyet Sonrası Fen Eğitiminde Gelişmeler	9
2.4. YAPILANDIRMACILIK.....	13
2.4.1. Sosyal Yapılandırıcılık	15
2.4.2. Radikal Yapılandırıcılık	16
2.4.3. Bilişsel Yapılandırıcılık.....	16
2.5. 5E ÖĞRENME MODELİ.....	17
2.5.1. 5E Öğrenme Modelinin Tarihsel Gelişimi.....	17
2.5.2. 5E Öğrenme Modeli.....	19
2.6. EĞİTİMDE MATERYAL KULLANIMI	21
2.6.1. Fen Eğitiminde Materyal Kullanımı	23
2.7. AKILLI TAHTA	24
2.7.1. Akıllı Tahta Çeşitleri.....	26
2.7.2. Eğitimde Akıllı Tahta Kullanımı	27
2.7.3. Akıllı Tahtanın Avantajları	28
2.7.4. Akıllı Tahtanın Dezavantajları.....	30
2.8. FATİH PROJESİ	31
2.9. LİTERATÜRDEKİ AKILLI TAHTA İLGİLİ ÇALIŞMALAR	32

BÖLÜM III: YÖNTEM.....	43
3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ	43
3.1.1. Araştırmanın Değişkenleri	43
3.2. ÖĞRENCİ KAZANIMLARI	43
3.3. EVREN VE ÖRNEKLEM/ÇALIŞMA GRUBU	45
3.4. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	46
3.4.1. (6. Sınıf) Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi	46
3.4.2. Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği	46
3.5. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ	47
3.5.1. Başarı Testi İle Elde Edilen Verilerin Analizi	47
3.5.2. Tutum Ölçeği İle Elde Edilen Verilerin Analizi	47
BÖLÜM IV: BULGULAR	49
4.1. BİRİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUM.....	49
4.2. İKİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUM	49
4.3. ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUM.....	50
4.4. DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUM	51
4.5. BEŞİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUM	51
4.6. ALTINCI ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUM.....	52
4.7. YEDİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUM	53
4.8. SEKİZİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUM	53
BÖLÜM V: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	55
5.1. TARTIŞMA VE SONUÇLAR	55
5.2. ÖNERİLER	58
KAYNAKLAR	59
EKLER.....	70
ÖZGEÇMİŞ.....	96

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2-1	: Türkiye’ deki eğitim programlarında fen ve teknoloji dersinin tarihi gelişimi.....	13
Tablo 2-2	: 5E öğrenme modelinin tarihsel gelişimi.....	21
Tablo 3-1	: Öğrenci Kazanımları.....	44
Tablo 4-1	: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test başarı puanları ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları.....	49
Tablo 4-2	: Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test başarı puanları ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin ilişkili gruplar t-test sonuçları.....	50
Tablo 4-3	: Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test başarı puanları ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin ilişkili gruplar t-testi sonuçları.....	50
Tablo 4-4	: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test başarı puanları ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları.....	51
Tablo 4-5	: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum ön test puanları ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları.....	52
Tablo 4-6	: Deney grubu öğrencilerinin tutum ön test ve son test puanları ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin ilişkili gruplar t-testi sonuçları.....	52
Tablo 4-7	: Kontrol grubu öğrencilerinin tutum ön test ve son test puanları ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin ilişkili gruplar t-testi sonuçları.....	53
Tablo 4-8	: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum son test puanları ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları.....	54

ŞEKİLLER LİSTESİ

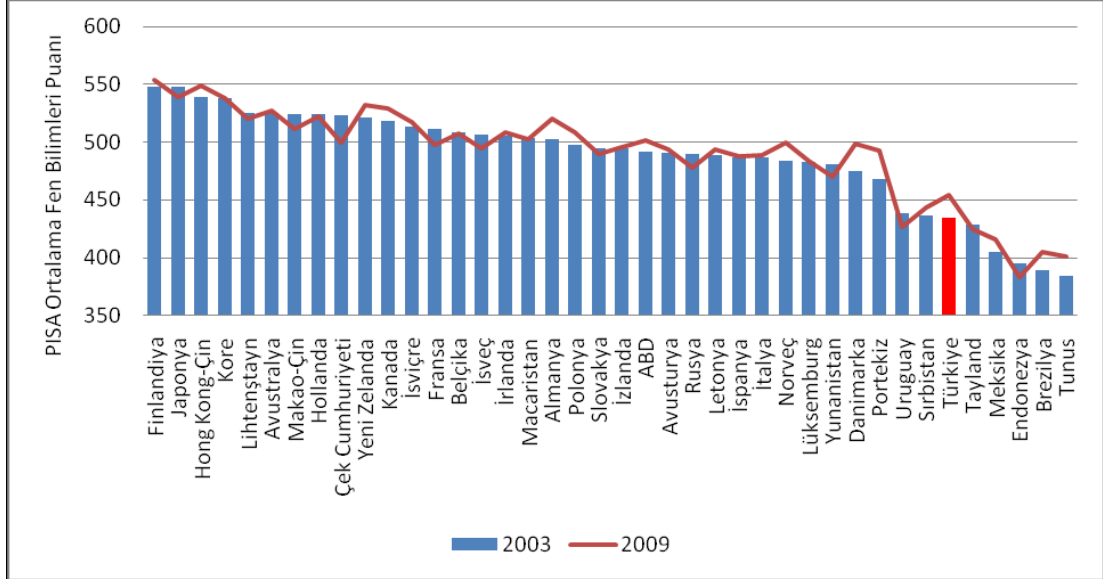
Şekil 1-1	: 2003 – 2009 yılları arası PISA ortalama fen bilimleri puanlarının karşılaştırması.....	2
Şekil 2-1	: Akıllı tahta.....	25

BÖLÜM I: GİRİŞ

1.1. PROBLEM DURUMU

Durmadan gelişen ve değişimlere uğrayan dünyamızda toplumları oluşturan bireylerin yaşadıkları çevreye uyumlu olmalarını, yaşadıkları çağın gerektirdiklerine uygun davranmalarını sağlayabilmek, araştırmacı ruha sahip, sorgulayan ve kendi kendine karar verebilen insanlar haline getirebilmek ancak iyi bir eğitimle mümkün olabilmektedir (Anıl, 2009). Böyle bireyler yetiştirebilmek için ülkeler geçmişte eğitim programları üstünde yenilikler yapmış ve günümüze de hala yapmaya devam etmektedirler. Bu yapılan yeniliklerin istenilen hedeflere ulaşma konusundaki yeterliliğini belirlemek büyük önem taşımaktadır. Bu yüzden sadece ülkelerin kendi yaptıkları yerel ya da ulusal sınavlarla değil Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) ve Programme for International Student Assessment (PISA) gibi uluslararası seviyede uygulanan sınavların temel alınması oldukça gereklidir (Atar ve Atar, 2012). Uluslararası gerçekleştirilen sınavlardan biri olan PISA, Organization for Economic Cooperation and Development' in (OECD) yaptığı uluslararası öğrenci değerlendirme projesidir. PISA projesinde matematik ve fen bilimleri okuryazarlığı, bununla birlikte okuma becerileri konu alanları ve öğrencilerin motivasyonları ile ilgili değerlendirmeler yapmaktadır. Birçok dünya ülkesi eğitim programlarını değerlendirmek için bu sınavlara katılmakta olup son yıllarda Türkiye' de bu sınavlara katılmaya başlamıştır (MEB, 2010).

Türkiye, PISA' ya ilk defa 2003 yılında katılmıştır. Türkiye, PISA 2003 sonuçlarına göre fen alanında 41 ülke içinde 36. sırada, PISA 2006 yılı sonuçlarına göre 57 ülke arasında 44. sırada, PISA 2009 yılında 65 ülke arasında 43. sırada yer almıştır (alıntılayan Çelen, Çelik ve Seferoğlu, 2011). Şekil 1-1' de görüldüğü gibi; Türkiye' nin 2003 – 2009 yılları arasında diğer ülkelere göre PISA ortalama fen bilimleri puanları karşılaştırılmıştır (Özenç ve Arslanhan, 2010).



Şekil 1-1: 2003 – 2009 yılları arası PISA ortalama fen bilimleri puanlarının karşılaştırması

Diğer bir uluslararası sınav olan TIMSS ise International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)' in dört yıllık periyodlarla öğrencilerin fen bilimleri ve matematik alanlarında kazandıkları bilgi ve becerileri değerlendirmektedir (MEB, 2011). Türkiye, TIMSS' e ilk defa 1999 yılında katılmıştır. Türkiye, fen bilimlerinde 38 ülke içerisinde 33. olmuştur (Kılıç, 2002).

Geçmişten günümüze kadar ki yapılan TIMSS ve PISA sınavları sonucuna bakıldığında Türkiye'deki eğitim sisteminde ve özellikle fen öğretimi alanında eksikliklerin olduğuna dair önemli ipuçlar göze çarpmaktadır. Bunun yanı sıra fen alanında yapılan çalışmalar da PISA ve TIMSS sonuçlarını destekler niteliktedir. Araştırmacılar fen konularında öğrencilerin öğrenmede birçok zorluklarla karşılaştığını göstermektedir. Bu zorluklar, Fen ve Teknoloji dersinin birleştirilmiş bir disipline sahip olması, diğer derslere göre daha karmaşık olması, içeriğine teknoloji ve toplum boyutlarının katılmasına ek olarak verilen fen öğretim programının yeteri kadar iyi felsefi temellere oturtulamaması, gerekli materyallerin kullanılamaması ve kitapların keşfedicilikten uzak olup sadece bilgiye yönelik olması olarak ortaya koyulmuştur (Kılıç, 2005; Özsevgeç, Aydın ve Çepni, 2006). Bu karşılaşılan zorlukların giderilmesi konusunda, Milli Eğitim Bakanlığı ilköğretim 1. ve 2. kademe fen öğretim programında değişikliklere gitmiştir. Değiştirilen bu programda yapılandırmacı yaklaşım esas alınmış olup sarmallık ilkesi göz önünde bulundurulmuştur. Yeni program sayesinde ezbercilikten uzak ve öğrenilen bilgilerin

günlük hayatta kullanılabilir halde olmasına önem verilmiştir. Bununla birlikte öğrenmede kalıcılığın arttırılabilmesi için öğretime teknolojinin dâhil edilmesini amaç olarak belirlenmiştir (Çelen, Çelik ve Seferoğlu, 2011). Bu değişimler ile birlikte Fen Bilgisi dersinin içeriği ve adında değişikliğe gidilmiştir (MEB 2006).

1.2. AMAÇ/ HİPOTEZLER / PROBLEMLER VE ALT PROBLEMLER

İlköğretim 2. kademe düzeyindeki 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde akıllı tahta kullanımının öğrencilerinin akademik başarısı, Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

1.2.1. Problem Cümlesi

6. sınıf hareket ve kuvvet ünitesinin öğretiminde akıllı tahta kullanımı ile 2005 yılında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen Fen ve Teknoloji Öğretimi programı arasında öğrenci akademik başarısında, Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.2.2. Araştırmanın Alt Problemleri

1. 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde akıllı tahtanın kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin ön test başarı puanlarının ortalamaları ile 2005 yılında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen Fen ve Teknoloji öğretimi programının kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerin ön test başarı puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde akıllı tahtanın kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin ön testten elde ettikleri başarı puanlarının ortalaması ile son testten elde ettikleri başarı puanlarının ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde 2005 yılında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen Fen ve Teknoloji öğretimi programının kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin ön testten elde ettikleri başarı puanlarının ortalaması ile son testten elde ettikleri başarı puanlarının ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4. 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde akıllı tahtanın kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin son test başarı puanlarının ortalaması ile 2005 yılında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen Fen ve Teknoloji öğretimi programının kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin son test başarı puanlarının ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Akıllı tahtanın kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile 2005 yılında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen Fen ve Teknoloji öğretimi programının kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerin ön test Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum puanı ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Akıllı tahtanın kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin ön test ile son test Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum puanı ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. 2005 yılında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen Fen ve Teknoloji öğretimi programının kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin ön test ile son test Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum puanı ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
8. Akıllı tahtanın kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile 2005 yılında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen Fen ve Teknoloji öğretimi programının kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerin son test Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum puanı ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3. ÖNEM

Yapılan çalışmalarla da fen konularındaki kavramlar ile ilgili öğrencilerin yeterli seviyede öğrenemediklerinin ya da kavramları yanlış yapılandırdıklarının farkına varılmıştır (Eryılmaz ve Tatlı, 2000; Kikas, 2004; Aydoğan, 2003; Yıldız ve Büyükkasap, 2006; Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Fenin içerisinde özellikle fizik konularını öğrenme konusunda çok zorluk yaşadıkları öğrenciler tarafından belirtilmektedir. Öğrencilerin fizik konularını öğrenme konusunda zorlanmalarının sebebi, diğer branş konuları ile fizik konuları arasındaki bağlantıları kuramamak, bağdaştıramamak ve somut olarak kafalarında canlandıramamak olarak gösterilebilir (Demirci, 2003a; Büyük ve Erol, 2008). Ayrıca fizik konuları çoğunlukla sadece

formül ve denklemlerden ibaretmiş gibi görüldüğünden doğal olarak öğrenciler bu konuları hayatları ile ilişkilendirememektedir (Örnek, 2008). Fizik konuları içerisinde, öğrencilerin özellikle kuvvet ve hareket ünitesi ile ilgili kavramları anlamada zorlandıklarını önceki araştırmacılar da belirtmişlerdir (Nuhoğlu, 2008; Demirci, 2003b). Buna paralel olarak kuvvet ve hareket konusunun öğretiminde de soyut kavramların çokluğu sonucu öğrencilerin konuları anlayamadığı veya kavramları yanlış öğrendikleri saptanmıştır (Nuhoğlu, 2008; Demirci, 2003b; Eryılmaz ve Tatlı, 2000; Clement, 1982; Kikas, 2004). Bu yüzden ilgili fen kavramlarının öğretilmesinde akıllı tahta kullanımının etkisinin neler olabileceğini belirlemek büyük önem taşımaktadır.

Günümüzde akıllı tahta teknolojisi üzerine birçok çalışmaya rastlanmaktadır. Bu çalışmaların çok büyük bir çoğunluğu akıllı tahta teknolojisinin matematik öğretiminde öğrencinin başarısına olan etkisini kapsamaktadır (Miller, Glover and Averis, 2005; Miller and Glover, 2006; Gueudet and Trouche, 2008; Swan, Schenker and Kratoski, 2008). Bunun yanında akıllı tahta teknolojisinin Fen ve Teknoloji dersine yönelik kullanımı konusunda yapılan çalışmalar sınırlı sayıda kalmaktadır (Zengin, Kırılmazkaya ve Keçeci, 2011; Akbaş, 2011; Singh ve Mohammed, 2012).

Bu araştırmada, sınıflarda akıllı tahta kullanımının 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinde öğrencilerin akademik başarıları ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını nasıl etkilediğini belirlemek hedeflenmiştir. Araştırmanın, bu yönüyle literatürdeki bu eksiklikleri gidereceği kanısındayız.

1.4. SAYILTILAR (VARSAYIMLAR)

1. Araştırma süresince öğrenciler, uygulanan ölçme araçlarını içtenlikle cevaplamışlardır.
2. Kontrol altına alınamayan istenmedik değişkenler deney ve kontrol gruplarını eşit düzeyde etkilemiştir.

1.5. SINIRLILIKLAR

Araştırma;

1. İstanbul ilinin Fatih ilçesine bağlı Beyazıt Ford – Otosan İlköğretim Okulu, Aksaray Mahmudiye İlköğretim Okulu ve Eyüp ilçesinde Hacıalipaşa İlköğretim Okulu 6. sınıf öğrencileri
2. 2012 – 2013 yılı Eğitim - Öğretim yılının 1. dönemi, Kasım ayı
3. 4 hafta (16 saat)
4. İlköğretim 6. sınıflarda kuvvet ve hareket ünitesi
5. Örneklem sayısı 168 öğrenci ile sınırlıdır.
6. Yapılan bu araştırmada katılımcılar gönüllülük esasına göre seçilmiş olup kimlikleri uygulama öncesinde ve sonrasında gizli tutulmasına özen gösterilmiştir. Uygulama yapılmadan önce Milli Eğitim Bakanlığı'ndan gerekli izinler alınmış olup bu izinler doğrultusunda uygulama yapılmıştır (EK 5).

1.6. KISALTMALAR

p: Anlamlılık seviyesi

SH_x: Standart hata

Sd: Serbestlik derecesi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

FTÖP: Fen ve Teknoloji Öğretim Programı

BÖLÜM II : KAVRAMSAL ÇERÇEVE / ALANYAZIN VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. TÜRKİYE' DEKİ FEN EĞİTİMİNİN GELİŞİMİ

Fen eğitiminin en önemli işlevi, bireylerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmelerine olanak sağlamak olarak gösterilebilir. Fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişen bireyler, gündelik hayatlarında karşılaştıkları sorunların çözümünde bilimsel yöntem ve teknikleri kullanırlar. İçinde yaşadıkları doğal çevreyi, evreni bilimsel olarak ele alıp incelerler. Bilgiye daha hızlı ulaşabilir, yeni bilgiler üretebilir, çağdaş teknolojileri etkili ve verimli kullanabilir, yeni sistem ve teknolojiler geliştirebilirler (Lederman ve Neiss, 1998). Fen ve teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirmek için, fen eğitiminin öğrencilere etkili ve verimli olarak verilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu önem doğrultusunda fen eğitiminin belli amaçları taşıması gerekmektedir (MEB, 2006). Fen eğitiminin genel olarak amaçları;

1. Belli alanlara özgü kavramları bilme,
2. Bilim insanlarının çalışma yöntemlerini kavramak amacıyla bilimsel süreç becerilerini kullanabilme,
3. Fen bilimleri ve diğer pozitif bilimler arasındaki bağlantıyı kurabilme,
4. Öğrendiği bilimsel kavram ve olguları günlük yaşamında kullanabilme,
5. Fenin tarihsel gelişimini ve bakış açısını bilme,
6. Günlük hayatında karşılaştığı sorunların çözümünde bilimsel süreçleri kullanabilme,
7. Yaratıcı ve eleştirel düşünme yeteneğini kazandırma,
8. Teknoloji ile ilgili farkındalık kazandırma,
9. Kendini ve çevresini tanımasına katkı sağlamak olarak sıralanmıştır (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003; Çepni, 2007b).

2.2. DÜNYADA FEN EĞİTİMİNİN GELİŞİMİ

Bilim; doğal dünya hakkında deneye dayalı, teorik ve pratik bilgi organıdır. Bilim gözlem, açıklama ve gerçek dünya olaylarının tahminine dayanır. Yüzyıllar boyunca bilimde yaşanan birçok gelişmeler sayesinde 17. yüzyılda Avrupa'da modern bilim doğmuştur. Modern bilim, daha önceki bilgileri sorgulayarak, bilimsel

metotların oluşturulması ile ortaya çıkmıştır (Hendrix, 2011). 1960' lı yıllardan bu yana ise bilimsel metotlarda ortak bir eğilim belirmiş olup bilimsel bilgilerin paylaşılması daha önemli hale gelmiştir (King, 1979). Bu paylaşımlar, fen eğitimi sayesinde bilimin farklı yöntem ve metotlarla gösterilmesi ya da aktarılması şeklinde olmaktadır. Fen eğitimi alanında yapılan çalışmalar ise 19. yüzyılın başlarında hız kazanmakla beraber geçtiğimiz son yarım yüzyılda çok önemli gelişmeler kaydedilmiş ve özellikle de son otuz yılda daha da artarak devam etmiştir (Sözbilir ve Canpolat, 2006).

Yirminci yüzyılda fen alanında yapılan yenilikçi hareketler önemli bir yere sahiptir. Bu dönemde Sovyetler Birliği'nin uzaya uydu göndermesi ile doğu ve batı arasında büyük çekişmeler yaşanmasına sebep olmuştur. Ülkeler bu çekişmelerden galip çıkmak için fen eğitimine büyük önem vermişlerdir. Bu önem ile teknolojinin gelişmesini sağlayacak ürünler elde edebilmek için büyük çaba harcamışlardır. Bu çabalar sonucu fen eğitimi, küresel sorunlar ve çevresel faktörler eklenmesiyle daha geniş kapsamda verilmeye başlanmıştır. Bu doğrultuda Amerika ve İngiltere kendi ulusal fen programlarında değişikliğe gitmiştir. Bununla birlikte Fransa ve Almanya gibi Avrupa, Çin, Tayvan, Hong Kong gibi diğer dünya ülkelerinde de fen eğitiminde değişikliklere gitmiştir (Özsevgeç, 2007). Fen bilimleri ile ilgili bu teknolojik gelişmelerin yaşanmasıyla birlikte ülkeler 1980'lerin ortalarından itibaren fen eğitimi programlarındaki yeni değişiklikler şöyle sıralanmıştır;

1. Çevre eğitimi: Öğrencilerin çevreye olan farkındalığını arttırabilmek için çevre eğitimi ile ilişkili konular yeni müfredata katılmıştır,
2. Bilim tarihi ve bilim felsefesi: Öğrencilerin bilimin doğasını anlayabilmelerini sağlamak amacıyla fen programlarını bilim tarihi ve bilim felsefesi konuları dahil edilmiştir,
3. Fen, teknoloji ve toplum: Fen bilimlerinin diğer disiplinler ile birlikte anlaşılabilmesi için fen, teknoloji ve toplum boyutu programlara dahil edilmiştir,
4. Araştırmaya dayanan fen eğitimi: Öğrencilerin hayat boyu bilgiyi üretirken bilimsel süreç becerilerini kullanabilen bireyler olmasını sağlayan bir fen eğitimi benimsenmiştir,

5. Teknolojinin eğitim programlarına girmesi: Teknolojik gelişmeleri öğrencilerin anlayabilmesi ve günlük hayatlarında kullanabilmelerini sağlamak için öğretim programına teknoloji eklenmiştir (Sözbilir ve Canpolat, 2006).

2.3. TÜRKİYE'DEKİ FEN EĞİTİMİNİN GELİŞİMİ

Eğitim programları, içinde bulunduğumuz çağın koşullarına uygun olmak zorundadır. Buna paralel olarak fen eğitiminin gelişim süreci geçmişten günümüze kadar devam etmiştir. (Taneri ve Dindar, 2011). Türkiye' de içinde bulunduğu çağın koşullarına uyum sağlamak için fen eğitiminde birçok kez yapısal değişikliklere gidilmiştir (Çepni ve Çil, 2009).

2.3.1. Cumhuriyet Öncesi Fen Eğitiminde Gelişmeler

Cumhuriyetin ilanından önce ilk olarak fen konuları Malumat-ı Nafia adı altında 1869 yıllı Maarif-i Umumiye Nizamnamesi' nde yer verilmiştir. Daha sonra Fen konuları 1913 yılında "Eşya ve Ziraat" adı altında gösterilmiştir (Cicioğlu, 1985).

2.3.2. Cumhuriyet Sonrası Fen Eğitiminde Gelişmeler

Cumhuriyetin ilanından bugüne kadar ise gerçekleştirilen ilköğretim programları; İlkokul ve Ortaokul olmak üzere iki alt başlık altında incelenmektedir (Çepni ve Çil, 2009).

Cumhuriyetten günümüze ilköğretimde aralarda taslak niteliğinde olanların dışında belli başlı birçok program uygulamaya konmuştur. Bu programlar günümüze kadar sürekli değiştirilmiş ve geliştirilmiş olup halen de geliştirme çalışmaları devam etmektedir (Arslan, 2000). Söz konusu programlar aşağıda sırasıyla ele alınarak belli başlı özellikleri ortaya konmaya çalışılmıştır;

1924 İlköğretim Programında Fen Eğitimi: Cumhuriyetin ilânıyla birlikte 1924 yılında çıkarılan Tevhid-i Tedrisat (Öğretim Birliği Yasası) ile tüm öğretim kurumları Millî Eğitim Bakanlığı içerisinde toplanmış ve okul programları üzerinde geniş kapsamlı değişiklikler yapılmıştır (Yüksel, 2003).

1924 ilköğretim programı Türkiye Cumhuriyeti döneminde yapılan ilk ders programıdır. Bu programda ders sayısı çok fazla olmamıştır. Programa konulan dersler Cumhuriyet döneminin eğitim ve öğretim koşullarına göre uyarlanmıştır. Program kız ve erkek öğrencilere farklı hazırlanmıştır (Akbaba, 2004). Fen konuları, “Tabiat Tetkiki”, “Ziraat Hıfzıssıhha” adı ile ilköğretim sınıflarında okutulmuştur (aktaran Çepni ve Çil, 2009).

1926 İlköğretim Programında Fen Eğitimi: Cumhuriyet ilkelerine uygun olarak yeni öğretim yöntemleri ile 1926 yılında ilk mektep müfredat programı hazırlanmıştır. Bu programda fen konuları ayrı ayrı okutulmak yerine tek isim altında “Tabiat Dersleri” olarak 4. ve 5. sınıflarda 2’ şer saat okutulması sağlanmıştır (Fer, 2005).

1936 İlköğretim Programında Fen Eğitimi: 1936 ilköğretim programında fen konuları ilköğretim 1., 2. ve 3. sınıflarda hayat bilgisi, 4. ve 5. sınıflarda “Tabiat Bilgisi” adı altında okutulmuştur. 1936 programında öğrencilerin gelişim özelliklerine önem verilmiştir. Programda “yakın çevre” den hareketle “uzak çevre” yi kavratma ilkesi eğitimde benimsenmiştir (Çepni ve Çil, 2009).

1948 İlköğretim Programında Fen Eğitimi: Bu programda fen ile ilgili konular birinci kademedede “Hayat Bilgisi” dersi, ikinci kademe de ise “Tabiat Bilgisi” dersi adı altında verilmiştir. “Hayat Bilgisi” dersi ile çevreye ve insana dönük olma ön plana sürülüp bilim ikinci plana atılmıştır. Ayrıca bu dersin öğrencinin içinde bulunduğu doğal ve toplumsal gerçekleri kendi ruhsal durumuna uygun bir bütün olarak kavratmaya çalıştığı görülmüştür (Gücüm ve Kaptan, 1992).

1968 İlköğretim Programında Fen Eğitimi: 1968 programında daha önceki programlarda 1., 2. ve 3. sınıflar için sağlanmış olan toplulaştırma (toplu dersler) anlayışının, ilkokulun 4. ve 5. sınıfına da uygulanmasıdır. Bu anlayıştan hareketle 1948 programında yer alan Tarih, Coğrafya ve Yurttaşlık Bilgileri dersleri “Sosyal Bilgiler”, “Tabiat Bilgisi” ve “Tarım dersleri”, “Fen ve Tabiat Bilgileri” başlığı altında toplanmıştır. “Fen ve Tabiat Bilgileri” dersinin adı daha sonra Fen Bilgisi olarak değiştirilmiştir (Arslan, 2000).

Ortaokul Fen Programı: Ortaokul fen programı geliştirme çabaları çoğunlukla yabancı ülkelerdeki programların aynen alınması şeklinde olmuştur. Milli Eğitim Bakanlığı orta öğretim de fen eğitimi programının geliştirilmesi amacıyla üniversiteler ve Türkiye Bilimsel ve Teknoloji Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) ile bir dizi projeler hazırlamıştır. Bu projeler liselerin yanında ilk ve orta dereceli okullarda da uygulanmıştır. Bu uygulamalar “Birleştirilmiş Fen Programı” olarak bilinmektedir. Ortaokullarımızda birleştirilmiş fen Programlarının iki uygulaması "Fen Bilgisi" ve "Toplu Fen" programlarıdır. 1969-1970 öğretim yılına kadar ortaokullarda okutulan Tabiat Bilgisi, Fizik, Kimya derslerinin birleştirilmesiyle oluşmuştur. Toplu Fen Programı; öğretmen ve öğrenci için birer kılavuz önermektedir. Öğrenci kılavuzu, öğrencinin yapacağı etkinlikler için açık seçik yol göstermekte, iş görme ve düşünmeye yönelmektedir. Ayrıca ders kitabı yoktur. Okunması önerilen kitaplar vardır. Öğrenci sınıf içi çalışmalara özendirilmekte, tartışma ortamı yaratılmaktadır. Okuyarak fen öğrenmeye yer yoktur. Tanımların ezberlenmesinden kaçınılmaktadır. Matematiksel formüllere olabildiğince az yer verilmektedir (Gücüm ve Kaptan, 1992).

Toplu Fen Programı aktivitelerinde;

1. Fenle ilgili konuların kendi kendine yaparak öğrenme,
2. Deney sırasında olayın gözlenmesi, gözlemlerin düzenli bir biçimde yapılması,
3. Deneylemlerden ve gözlemlerden bir sonuç çıkarabilme,
4. Sınıftaki grupların elde ettiği sonuçlara göre sınıfta bir genelleme yapılması, esas alınmıştır (aktaran Gücüm ve Kaptan, 1992).

2000 Fen Bilgisi Programı: Hazırlanan bu program, kendinden önce hazırlanan programlardan oldukça farklıdır. Bu program, öğrencinin derse katılımlarını maksimum düzeye çıkarmayı, fen okuryazar bireyler yetiştirmeyi ve her şeyden önemlisi öğrencinin dersi, kendi çaba ve katılımları ile öğrenmesini amaçlamaktadır. Ayrıca bu program, şu anda hala uygulanmakta olan 2004 programının temelini oluşturmaktadır (Dindar ve Taneri, 2011).

2004 Fen ve Teknoloji Programı: İlköğretim 4. ve 5. sınıfta işlenen konular tekrar incelenmiş olup kavramlar arası bağlantı eksiklikleri giderilerek sarmal bir anlayış içerisinde daha zengin bir içerik ele alınıp 6., 7. ve 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı 4. ve 5. sınıf konuları ile uyumlu hale getirilmiştir. Ayrıca fen konuları gündelik yaşama yansıyan yönlerine önem verilerek dersin adı “Fen ve Teknoloji” olarak değiştirilmiştir (MEB, 2006). Fen ve Teknoloji dersi ile öğrenciyi bilgi ile doldurmak değil, bilgiyi anlaması ve kavraması için kendi kendine çaba sarf etmesi gerektiğini öğretmektir. (Tatar ve Kuru, 2006).

Fen ve Teknoloji dersi sayesinde insanların yaratıcılık ve yaşam becerileri geliştirilmektedir (İşman, Baytekin, Balkan ve Horzum, 2002). Fen ve Teknoloji dersi içeriği gereği günlük hayatla ilişkilidir. Öğrenciler bu derste öğrendikleri kavramları; günlük hayatlarında karşılaşılabilecekleri bir sorunu çözmede, çeşitli olayları açıklamada kullanır (Polat, 2012).

2004 yılında geliştirilen Fen ve teknoloji programı ile öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi hedeflenmiştir. Bu doğrultuda 2004 fen ve teknoloji programının amaçları şöyle sıralanmıştır;

1. Tüm sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişmeler ile olaylara karşı merak duygusunu oluşturmayı sağlamak,
2. Fen ve teknolojinin doğasını, fen ve teknolojinin toplum ve çevre ile bağlantısını anlamak,
3. Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanmalarını sağlamak,
4. Eğitim ile meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak,
5. Karşılaşılabileceği alışılmadık durumlarda, yeni bilgi elde etme ile problem çözmede fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamak,
6. Kendi kişisel kararlarını verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak,
7. Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunları hakkında farkındalıklarının olmasını, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak,

8. Bireylerin anlamaya istekli olma, sorgulama, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevre ilişkilerinde bu değerlere uygun şekilde hareket etmelerini sağlamak
9. Meslek hayatlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik yeterliliklerini artırmalarını sağlamaktır (MEB, 2006).

Tablo 2 -1: Türkiye’ deki eğitim programlarında fen ve teknoloji dersinin tarihi gelişimi

Cumhuriyet öncesi		Cumhuriyet sonrası					
1869	1924 program	1926 program	1936 program	1948 program	1968 program	2000 program	2004 program
Malumat-ı Nafia	Tabiat Tetkikleri, Ziraat Hızıssıha	Tabiat Dersleri	Tabiat Bilgisi	Hayat Bilgisi, Tabiat Bilgisi	Fen ve Tabiat Bilgisi	Fen Bilgisi	Fen ve Teknoloji

Tablo 2-1’ de Fen ve Teknoloji dersinin geçmişten günümüze kadar olan isim olarak değişimi gösterilmiştir. Son yıllarda yapılan 2004 Fen ve Teknoloji programı ile öğretmen, öğrenciye bilgiyi direkt olarak sunan değil öğrencinin bilgiye ulaşmasında rehberlik yapan kimse konumunda olmuştur. Ayrıca bu program, bilginin anca öğrencinin ön bilgilerini kullanarak elde ettiği yeni bilgileri birleştirerek zihninde yapılandırmasını savunan yapılandırmacılık (oluşturmacılık) kuramını temel almıştır (MEB, 2005).

2.4. YAPILANDIRMACILIK

Öğrenme ve öğretmeye dair yaklaşımlar, zihinsel etkinliklere dikkat çekerek öğrenenin öğrenme esnasında aktif olduğuna değinir. Diğer taraftan öğrenenin bilgiyi de kendine uygun yolları seçerek yapılandığı vurgulayan bu yaklaşımların başında yapılandırmacılık gelir (Koç, 2011).

Literatürde bu öğrenme kuramına, yapılandırmacılık, oluşturmancılık, bütünleştiricilik gibi isimler de verilir. Bu yapısalcı öğrenme kuramına Piaget, Dewey, Bruner, Von Glaserfed, Vygotsky ve Khun gibi bilim insanlarının teorik felsefe açısından katkısı olmuştur (Çepni ve Çil, 2009).

Yapılandırmacılık, öğrenme stratejilerini gösteren, insanın nasıl öğrendiğini ele alan, algının ve gerçekliğin doğasıyla ilgili felsefi bir bakışı savunan bir teoridir. Yapılandırmacı yaklaşım öğrencinin bir teoriye ya da bir bilgiye nasıl ulaştığı ile ilgilidir. Yapılandırmacılık, bir bireyin kendi sahip olduğu dünya görüşünü ve bilgisini yine kendisinin oluşturduğunu savunur (Colburn, 2000).

Yapılandırmacılık; bireyin, önceden edinmiş olduğu bilgilerini ve deneyimlerini kullanarak yeni bilgileri zihninde yeniden yapılandırması üzerine yoğunlaşan birey merkezli bir öğrenme anlayışını temel alan kuramıdır (Henson, 2003). Bilginin bireyin zihninde yapılandırılabilceğini ifade eden yapılandırmacı yaklaşımın esasları beş ana tema altında gösterilmektedir (Shiland, 1999);

1. Öğrenme, zihinsel çaba gerektirir,
2. Yeni bilgi ve teoriler öğrenmeyi etkiler,
3. Öğrenme mevcut bilgilerdeki memnuniyetsizlikten ortaya çıkar,
4. Öğrenme, sosyal bir bileşene sahiptir,
5. Öğrenme uygulama gerektirir.

Brooks and Brooks (1999)'a göre; Yapılandırmacılık, öğrenenin bilişsel büyümesinde, öğrenenin sürekli değişen şemasının merkezi bir rolde olduğunu açıklar. Bu kuramda bir sorunun tek bir cevabı yoktur, birden fazla cevabı olabilir. Tek yönlü bakış açısı yerine çok yönlü bakış açısının hâkim olduğunu belirtir. Yapılandırmacılıkta öğrenme süreci; öğrenenin aktif katılımı, işbirliği, bireyin kendi özelliği, çoklu bakış açıları ve üreticiliği ile ilişkilidir (Tan, 2008). Bireyler kalıcı ve etkili öğrenmeyi sağlamak için bilgiyi pasif olarak almak yerine kendilerinin aktif oldukları süreçler sonucu bilgiyi elde etmek zorundadırlar (Çoruhlu ve Ayvaci, 2010; Özerbaş, 2007). Yapılandırmacılık etkili öğrenmeyi sağlamak için öğrenme sürecinin şu aşamalardan geçmesi gerektiğini savunur (Koç, 2002);

1. Ön bilgilerin harekete geçirilmesi,
2. Merak (ilgi) uyandırması ve planlaması,
3. Yeni bilgilerin kazandırılması (araştırma ve keşfetme),
4. Bilginin yapılandırılması (çözümleme ve derinleştirme),
5. Bilginin uygulanması (paylaşma ve yaşantıya uygulama),
6. Bilginin değerlendirilmesi.

Yapılandırmacı yaklaşım; sosyal yapılandırmacılık, radikal yapılandırmacılık ve bilişsel yapılandırmacılık olmak üzere üç alt esas görüş çevresinde bilginin nasıl yapılandırıldığını açıklar (Ergül, 2008).

2.4.1. Sosyal Yapılandırmacılık

Bilişsel yapılandırmacılık ile yer yer benzerlikler göstermesine karşın sosyal yapılandırmacılık bireyin sadece bilişsel süreci ile değil, dil gelişimi ve içinde bulunduğu sosyal çevrenin de etkin rol oynadığını savunmaktadır. Vygotsky' e göre öğrenenin öğrenme potansiyelinin diğer bireylerle olan etkileşimine bağlı olduğunu söylemektedir. Yani öğrenen, bilgiyi çoğunlukla çevresindekilerden yardım alarak yapılandırmaktadır (Ergül, 2008). Birey ancak çevresiyle olan etkileşimi dil ile gerçekleştirir. Vygotsky bu öğrenenin ve çevresindekiler arasındaki etkileşimi yakın gelişim alanı (Zone of Proximal Development, ZPD) olarak tanımlamaktadır. Yakın gelişim alanı bir bireyin çevresinde bulunan bir yetişkinden yardım aldığı anda eriştiği zihinsel potansiyeldir (aktaran Arslan, 2007). Vygotsky' nin gelişme dair sosyo-kültürel teorisinin esas ilkeleri şunlardır;

1. Gelişme öğrenenin kendi sosyal içeriğinden ayrılmaz,
2. Öğrenen kendi bilgilerini kendileri yapılandırır,
3. Öğrenme gelişmeye sebeptir,
4. Dil, zihinsel gelişimde önemli yer tutar (Delil ve Güleş, 2007).

2.4.2. Radikal Yapılandırıcılık

Yapılandırıcılığın bu türü bazı sorular çerçevesinde başlamaktadır. “Bilgi nasıl tanımlanır?”, “Bilgi insanın zihninde midir?”, “Birey kendi yaşantısı esnasında bildiklerini yapılandırma konusunda farklılıklar var mıdır?” soruları bu sorulara örnektir. Bireyler hayatları boyunca bu gibi sorular çerçevesinde bilinçli bir şekilde deneyimler kazanmaktadır. Bu deneyimler kişiden kişiye farklılıklar gösterir, yani öznedir (Philips, 2000).

Öğrenen, bilgiyi aktif olduğu bir süreç sonrasında elde etmektedir. Bu süreç esnasında öğrenenin sosyal çevresiyle olan ilişkisinin önemli rol oynadığını ve bu bağlamda elde edilen bilgi de öğrenenin bilişsel yapısıyla ilişkilidir. Bilginin yapılandırılması esnasında bilgilerinde uyum sağlama ve hayatta kalabilme yeteneğinin olduğunu ve öğrenenin bilişsel yapısına uyum sağlayan bilgilerin öğrenilmekte uyum sağlamayan bilgilerin ise yok olmaktadır (alıntılayan Şengül, 2008).

2.4.3. Bilişsel Yapılandırıcılık

Bilişsel yapılandırıcılık, Piaget’ in zihinsel gelişim teorisini esas almaktadır. Bu teori temel olarak bilginin öğrenenden bağımsız olmadığını ve öğrenenin kendi kendine yapılandığına belirtmektedir (Özbay, 2009). Piaget, bilgiyi yapılandırmayı uyumsama, özümleme ve dengeleme süreçleri ile açıklamaktadır (Taşkın, 2012);

Özümleme, bireyin elde ettiği yeni bilgiyi kendi düşünce yapısına göre dönüştürmesidir.

Uyumsama, bireyin yeni bilgi ve yeni deneyimler sayesinde mevcut olan bilgilerini yeniden yapılandırmasıdır.

Dengeleme, eğer yeni bilgi bireyin mevcut bilgileri ile bir uyumsuzluk gösteriyorsa bilişsel bir dengesizlik oluşur. Birey yeni bilgileri eski bilgileri ile eşitlemeye çalışarak bu uyumsuzluktan kurtulmaya çalışır (aktaran Taşkın, 2012).

2.5. 5E ÖĞRENME MODELİ

Yapılandırmacıların bakış açısıyla bireyler verileri duyuları ve şemalardan algılayıp zihninin içinde yapılandırarak açıklamalarda bulunur (Bodner, 1986). Öğrencilerin bilimsel düşünceleri, bu düşüncelerinin açıklamalarını, olaylara eleştirel gözle bakmaları ve yaratıcı düşünme özelliklerini geliştirmeleri konusunda fen eğitiminin önemli bir yere sahip olduğu ele alındığında öğrencilerin görüşlerine ve isteklerine yer vermeli, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olmaları için uygun ortamlar hazırlamalıdır (Akpınar ve Ergin, 2005). Yapılandırmacı teori de bilginin ancak öğrenciler tarafından aktif bir biçimde inşa edildiği görüşünü savunur ve öğrencilerin uygun ortamlarda yaparak-yaşayarak öğrendiği fikrine dayanır. Bu yüzden yapılandırmacılık bir öğrenme teorisi olarak günümüz çağdaş fen eğitimindeki en etkili teorilerden birisi olarak ifade edilmektedir. Bu teorinin fen eğitimi alanındaki uygulama biçimlerinden biri de Rodger Bybee ve arkadaşları tarafından geliştirilen 5E öğrenme modelidir (Keleş, 2010; Keser, 2003).

2.5.1. 5E Öğrenme Modelinin Tarihsel Gelişimi

Bybee, Taylor, Gardner, Scotter, Powell, Westbrook ve Landes (2006a)' a göre; öğrenme modelleri fikri yeni olmamasına rağmen kullanımı ve uygulanması son yıllarda büyük ölçüde artmıştır. Bu modellerden biri olan günümüz 5E öğrenme modelinin gelişimini etkileyen birkaç yaklaşım olmuştur. Bu yaklaşımlar; Johann Herbart ve Dewey' in kendi bilgilerini içeren tarihi öğrenme modeli yaklaşımlardır. Daha sonra Heiss, Osborne ve Hoffman öğrenme modeli ile Myron Atkin ve Robert Karplus tarafından geliştirilen Atkin - Karplus öğrenme modeli bu yaklaşımları psikolojik ve felsefi açıdan temel almış olup daha sonra bu model 5E öğrenme modelinin temelini oluşturmuştur.

Herbart için eğitimdeki birinci amaç öğrencinin merakı ile birlikte başlayan karakter gelişimi sürecidir. Herbart, kişisel karakter gelişimine katkıda bulunan kavramsal yapının oluşturulması ve gelişimi ile ilgilenmiştir. Herbart' ın, eğitimde iki temel önerisi: merak (ilgi) ve kavramsal anlamadır. İlk olarak öğrenci konuya ilgi duymalıdır. İkinci olarak ise temel kavramların oluşturulmasıdır. Herbart' ın öğrenme modelinde, öğrencinin hale hazırda olan deneyimleri ve güncel bilgileriyle kavramlar ile ilgili yeni fikirleri ilişkilendirir. Herbart' ın öğrenme modeli;

Hazırlık: Öğretmen, öğrencinin önceki deneyimleriyle farkındalık oluşturur,

Sunum: Öğretmen, öğrencinin eski deneyimleriyle yeni deneyimler arasında bağlantı kurmasını sağlar,

Genelleme: Öğretmen, öğrenciler için fikirleri açıklar ve kavramları geliştirir,

Uygulama: Öğretmen, yeni içerikteki kavramları uygulama yoluyla öğrencilerin anlamalarını gösterme ve deneyim etmelerini sağlar (Herbart, 1901).

Bybee, Taylor, Gardner, Scotter, Powell, Westbrook ve Landes (2006b)' a göre; Dewey ise deneyime dayalı bir öğrenme yaklaşımı izlemiştir. Bu deneyimlerin sadece yaparak yaşayarak (el - kol becerisi aktiviteleri) öğrenmesi yeterli değildir, bu aktivitelerin aynı zamanda zihinde de olması gerektiğini savunmuştur.

Dewey' in öğrenme modeli;

Şaşırtıcı durumları hissettirmek: Öğretmen, öğrenciye problemi ve önemini hissettirecek deneyimler sunar.

Problemi aydınlatma (ortaya çıkarma): Öğretmen, öğrencilerin problemi açıklamasına yardımcı olur.

Geçici hipotez sunmak: Öğrenci önceki deneyimleriyle şaşırtıcı durumlar arasında ilişki kurarak konu ile ilgili hipotezler ortaya atar.

Hipotezi test etme: Öğrenciler hipotezlerini test etmeleri için hayal güçlerini veya deneyler gibi çeşitli aktiviteleri kullanırlar.

Düzeltilme testi: Öğrenciler gerekirse hipotezlerini yeniden sınamaları için bir kez daha deneylerini gözden geçirirler. Yeniden gözden geçirilen deney ile hipotezlerini tekrar test ederler.

Çözümüne uygun hareket etmek: Öğrenciler elde ettikleri sonuçları ve olası durumları ifade ederler (Dewey, 1971).

Bybee vd. (2006b)' a göre; Heiss, Osborne ve Hoffman, Dewey' in düşünce eylemini kendi öğrenme döngüsünde temel almışlardır. Heiss, Osborne ve Hoffman' ın öğrenme döngüsü;

Üniteyi keşfetmek: Öğrenciler gözlemleri sonucu oluşan sorulara cevap için hipotez oluştururlar ve bunu test etmek için planlarlar.

Deneyim: Öğrenci veri toplar, kurduğu hipotezi test eder ve elde edilen sonuçları yorumlar.

Öğrenmeyi organize etme: Öğrenci elde ettiği sonuçları özetler halinde ana hatlarıyla hazırlar.

Öğrenmeyi uygulama: Öğrenci yeni bilgilerini, kavramlarını ve yeteneklerini yeni durumlarda kullanır (Heiss, Osborne ve Hoffman, 1950).

Bybee vd. (2006a)' a göre; 1950' li yılların sonu 1960' lı yılların başında reform hareketlerinin liderliğinde müfredat reformları ve öğrenme modelleri çok popülerdi. Aynı dönemde California Üniversitesi'nde teorik fizikçi olan Robert Karplus eğitimle ilgilenmeye başladı. Onun bu ilgisi çocukların düşüncelerini ve onların doğasını araştırmasına neden oldu. 1961 yılında Robert Karplus, öğrenme modeli ve materyallerin tasarımı üzerinde çalışmaya başladı. Aynı yılda ise Myron Atkin gençlere fen eğitimi konusundaki fikirlerini Robert Karplus ile paylaştı. Bu paylaşım sonucunda Robert Karplus ve Myron Atkin, bir öğrenme modeli üzerinde birleştiler. 1967 yılında Robert Karplus ve arkadaşı Myron Atkin fen eğitimi için 3 aşamadan oluşan bir öğrenme modeli geliştirdi. Bu öğrenme modeli (Atkin- Karplus öğrenme halkası);

Araştırma: Öğrenci başlangıçta ilk olarak bir deneyime sahiptir.

Terimi tanıma veya türetme: Öğrencilere çalışmanın konusuyla birlikte kavramlar ve yeni terimler tanıtılır.

Kavramların uygulanması: Öğrenciler, kavramları ve terimleri karşılaştıkları yeni durumlarda kullanır.

2.5.2. 5E Öğrenme Modeli

Bybee vd. (2006a)' a göre; 1980' li yılların ortasında Biological Science Curriculum Studies [BSCS], ilkokullarda fen ve sağlık müfredatı oluşturması için maddi destek almış olup bunun sonucunda da 5E öğrenme modeli ortaya çıkmıştır.

Aynı zamanda 5E öğrenme modeli, 1980' lerin sonunda profesyonel gelişim deneyimleri ve yeni müfredat materyalleri geliştirmede de kullanılmıştır.

Günümüz 5E öğrenme modeli beş aşamadan oluşur. Bu beş aşamanın her birisinin belirli bir işlevi vardır. Öğretmenin tutarlı olmasına ve öğrencinin teknolojik bilgisini, tutumunu, yeteneklerini ve bilimsel anlayışını ifade etmesi gibi durumlarını geliştirmesine katkıda bulunur. Bu model ders ve ünitelerin organizasyonunu ve belli bir çerçevede olmasını sağlar. Bu 5E öğrenme modeli basamakları Bybee, (2009);

Giriş: Öğretmen ilk olarak küçük aktivitelerle öğrencilerin ön bilgilerinin ne olduğunu belirler. Şaşırtıcı durumlar oluşturarak daha sonra öğrencilerin ilgilerini yeni konuya çeker. Bu aktiviteler öğrencilerin önceki deneyimlerini ortaya çıkarıcı ve yeni bilgilerle bağlantı kurabilmesini sağlayacak şekilde organize eder.

Araştırma (Keşfetme): Bu aşama öğrencinin en aktif olduğu aşamadır. Öğrencilerin yeni fikirler üretmeleri ve başlangıç araştırmasını yönlendirmek ve soru oluşturmada yardımcı olmak için laboratuvar etkinlikleri yapılır. Öğrenciler bu etkinliklerde konu ile ilgili hipotezler kurarlar. Öğrenciler, konu ile ilgili kurdukları hipotezler doğrultusunda araştırma, düzenlemeler ve plânlar yapar. Bu aşamada öğretmen, yönlendirici sorular sorar, kaynak sağlar ve geri bildirimlerde bulunur.

Açıklama: Bu aşamanın yoğunlaştığı nokta öğrencilerin katılımını, davranışlarını, süreç becerilerini ve kavramsal anlamalarını ifade etmelerine olanak sağlamaktır. Öğrenciler kavramları sınıf ile paylaşarak açıklamalarda bulunur. Aynı zamanda öğretmen, öğrencilerin eksik ya da yanlış ifade ettikleri kavramları düzeltebilir.

Derinleştirme/ Genişletme: Öğretmenler öğrencilerin yetenek ve kavramsal anlayışlarını genişletmelerini zorunlu hale getirirler. Öğrenciler yeni deneyimler aracılığıyla daha derin ve geniş bir anlayış, yeni bilgi ve uygun davranışların geliştirilmesi amaçlanır. Öğrenciler ek aktiviteler aracılığıyla öğrendiği kavramları uygulaması sağlanır.

Değerlendirme: Öğrencinin bu sürece kadar gösterdiği performans, beceriler, kavram ve uygulamalarının değerlendirilmesi olarak adlandırılır. Öğretmenlere ise

verilmek istenen kazanımlar hakkında öğrencileri değerlendirmek için olanak sağlar (Bybee, 2009).

Tablo 2-2: 5E öğrenme modelinin tarihsel gelişimi

Herbart'ın Öğrenme Modeli	Dewey'in Öğrenme Modeli	Heiss, Osborne ve Hoffman Öğrenme Modeli	Atkin ve Karpulus Öğrenme Modeli	5E Öğrenme Modeli
1900	1930	1950	1967	1980 sonları
	Şaşırtıcı durumları hissettirmek	Üniteyi keşfetmek,	Araştırma Terimi	Giriş Araştırma
Hazırlık Sunum	Problemi aydınlatma Geçici hipotez kurma	Deneyim Öğrenmenin organize edilmesi	tanıtma veya türetme	(Keşfetme) Açıklama
Genelleme Uygulama	Hipotezi test etme Düzeltme testi Çözümü uygun hareket etme	Uygulama	Kavramların uygulanması	Derinleştirme Değerlendirme

1900' lü yıllarda 5E öğrenme modelinin temelini oluşturan yaklaşımlar aşağıdaki Tablo 2-2' de gösterilmiştir. Atkin ve Karplus' un öğrenme modeli aşamalarından olan "Araştırma" aşaması aynen 5E öğrenme modelinin "Araştırma (Keşfetme)" aşamasına temel oluştururken, Atkin ve Karplus' un öğrenme modeli "Terimi Tanıtma veya Üretme" aşaması 5E öğrenme modelinin "Açıklama" aşamasına temel oluşturur. Yine Atkin ve Karplus' un "Keşfetme" aşaması da 5E öğrenme modelinin "Derinleştirme" aşamasına temel oluşturur (Bybee vd., 2006b).

2.6. EĞİTİMDE MATERYAL KULLANIMI

Geçmişten günümüze kadar dünyamızda teknolojik açıdan birçok gelişme olmuş ve olmaya hala devam etmektedir. Son yıllarda bu gelişmeler yaşamın her alanında kendini hissettirmeye başlamıştır. Öyle ki bankacılıktan haberleşmeye, ulaşımdan sanayiye ve eğitime kadar yaşamın her alanında bireyle iç içe olmaktadır. Özellikle bilgi iletişim alanında kaydedilen gelişmeler sayesinde bilgiyi paylaşma, bilgiye ulaşma ve bilgi depolanmasını kolaylaştırmıştır. Yaşadığımız çağında "Bilgi

Çağı” olarak adlandırıldığı göz önüne alındığında bu çağa uygun bireylerin yetiştirilmesi önem arz etmektedir (Uzunboylu, 2011).

Günümüz değişen dünyasında bilgiyi sadece tek kaynaktan alan değil aksine bilgiye ulaşma yollarını bilen bunları kullanabilen ve günlük yaşantısında karşı karşıya geldiği sorunları bilgisini kullanarak çözümler üreten bireyler yetiştirme amaçlanmıştır (Şahin ve Yıldırım, 1999). Bu amaç doğrultusunda, öğrencilerin aktif olarak katılım gösterdiği, kendini mecbur hissettiği için değil sadece merak ettiği için öğrendiği öğrenme ortamı oluşturmasında öğretmenin en büyük yardımcılarının başında materyaller gelmektedir (Kara, 2008). Materyal kullanımı, etkili bir eğitim ortamı hazırlayarak öğrencilerin istenilen hedeflere ulaşmasında kolaylık sağlamasında ve uygulanan eğitim programının başarıya ulaşmasında rol oynar (Karamustafaoğlu, 2006).

Bu materyallere, eğitim sürecinde öğrenmeyi kolaylaştırmak için başvurulur. Konuları daha iyi anlamak ve kavramak konusunda konuların önemli yerlerinin belirtilmesinde ve aynı zamanda öğrencinin dikkatini derse çekme ve motive etme konusunda materyaller kullanılmaktadır (Kaya ve Aydın, 2011).

Ergin (1995)’ e göre; materyal kullanımının bu kadar önemli olmasının bir sebebi de, öğrenciler, öğrenmelerini %83’ü görme, %11’i işitme, %3,5’i koklama, %1,5’i dokunma ve %1’i tatma duyularıyla öğrenirler. Ayrıca insanlar, okuduklarının %10’unu, işittiklerinin %20’sini, gördüklerinin %30’unu, hem görüp hem işittiklerinin %50’sini, söylediklerinin %70’ini ve kendi yapıp söylediklerinin %90’ını hatırlamaktadırlar. Öğrencinin ne kadar fazla duyu organına hitap edilirse, öğretim etkinliği o derece artmakta, öğretim daha anlamlı ve hızlı olmaktadır. Kullanılan materyallerde, öğrencilerin birden çok duyu organına hitap ederek öğrenmede verimliliği arttırmaktadır. Materyal kullanımının bu süreçte öğrenciye birçok yararlar sağlamaktadır;

1. Öğrencilerde kalıcı öğrenme meydana gelir,
2. Öğrencilerin öğrenme güdüsü artar,
3. Öğretmenin işini kolaylaştırır,
4. Farklı öğrenme stillerini destekler,
5. Zamandan tasarruf sağlar,

6. Çoklu öğrenme ortamı sağlar,
7. Farklı zamanlarda birbirleriyle tutarlı içeriklerin sunulmasını sağlar,
8. Öğrenciyi öğrenme esnasında etkin kılar,
9. Tekrar tekrar kullanılabilme imkânı sağlar (Uzunboylu, 2011; Kaya ve Aydın, 2011).

2.6.1. Fen Eğitiminde Materyal Kullanımı

Çepni (2007b)' ye göre; Milli Eğitim Bakanlığı yapısında birçok değişikliğe gittiği Fen ve Teknoloji dersi aracılığıyla; fen ve teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirme, zihin ve el becerileri gelişmiş bireyler kazandırmak, fen ve teknoloji alanlarındaki meslek eğitimine temel oluşturmayı amaçlamıştır. Bu geliştirilen programın amaçlarına ulaşabilmesi doğrultusunda teorik temellerin yanı sıra uygulama kısmı da büyük önem taşımaktadır. Bu programların uygulamadaki başarısı için öğretme stratejisi, öğretmenlerin yetiştirilmesi ve materyallerinin kullanımı gibi olgular arasında bir bütünlük olması ve yürütülmesi gerekir.

Fen ve Teknoloji dersindeki materyallerin kullanımının önemi diğer derslere göre daha büyüktür. Teorik bilgilerinin öğretilmesinin yanı sıra bu teorik bilgileri destekleyecek materyaller kullanılması gerekmektedir. Fen konuları ile ilgili kazanımların öğrencilere kazandırılabilmesi için özel donanımlara sahip materyallere aynı zamanda da onlara uygun bir ortama ihtiyaç vardır (Önal, 2009). Gerek gösteri deneylerinin gerek ise grup olarak yapılan deneylerde materyaller çok sık kullanılmaktadır. Materyal kullanımı fen eğitimi özelinde de birçok kolaylıklar sağlamaktadır. Bunlar;

1. Hayal gücünü geliştirir,
2. Teknolojiye ulaşmayı kolaylaştırır,
3. İyi bir fen ve teknoloji okuryazarı olmayı sağlar,
4. Görmesi ve yaşaması mümkün olmayan yaşantılara ulaşmayı sağlar (Uzay ve gök cisimler, yanardağ faaliyetleri gibi),
5. Öğretilmek istenen içerik öğrenciler için daha kolay somut hale gelir,
6. Fen – teknoloji – toplum üçgeninin oluşmasını sağlar (Tan, 2007; Temizyürek, 2003).

2.7. AKILLI TAHTA

Teknoloji, günlük hayatımıza birçok etki yapmaktadır. Bu etkiler eğitim dünyasında da görülmektedir. Eğitim dünyasında bu teknolojinin etkilerinden biri de klasik tahtanın yerini alan akıllı tahta olmuştur (Adıgüzel, Gürbulak ve Sarıçayır, 2011). “İnteraktif beyaz tahta” ya da “elektronik beyaz tahta” olarak da adlandırılan bu teknoloji ülkemizde akıllı tahta olarak da bilinir (Erduran ve Tataroğlu, 2009). Bu teknoloji genel olarak; bilgisayar, elektronik bar, projeksiyon cihazı, elektronik kalem ve beyaz tahtanın kombine edilmiş halidir. Bu donanım elemanları,

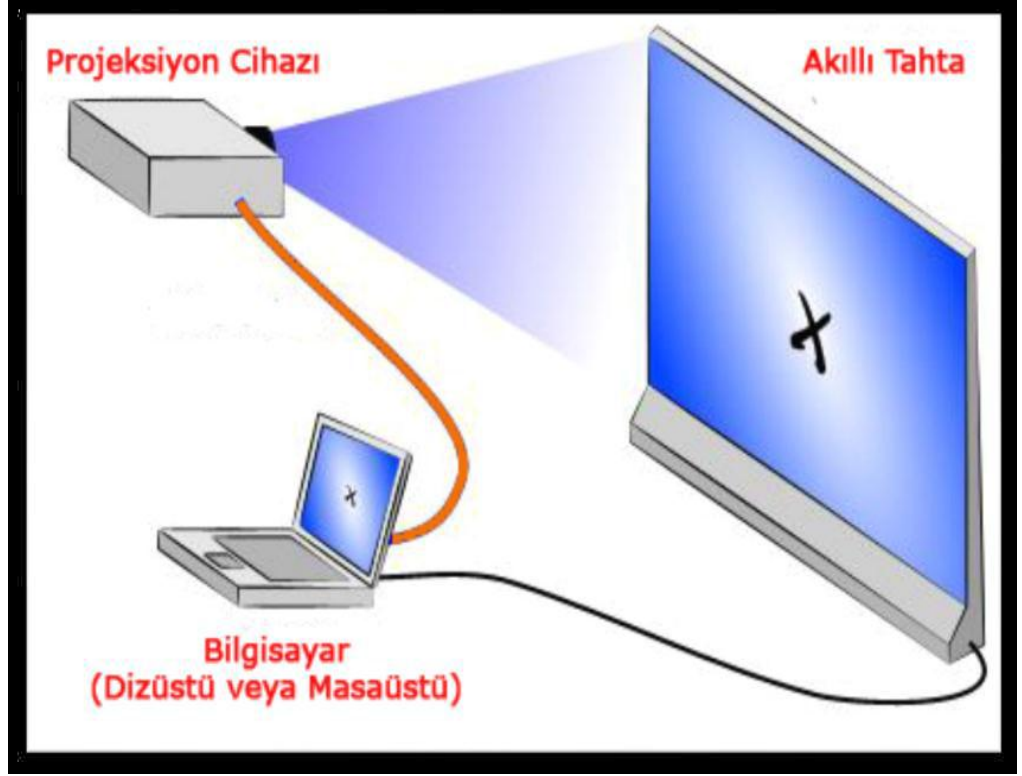
Beyaz tahta; projeksiyondan gelen görüntünün aktarıldığı beyaz tahtadır. Taşınabilir ya da duvara sabitlenebilmektedir (Yazar, 2008).

Bilgisayar; akıllı tahta yazılımı bilgisayara yüklenmektedir. Akıllı tahtada kullanılacak dosyalar, e-kitaplar, videolar, animasyonlar, slayt gösterileri gibi kaynakları bilgisayarda saklanmaktadır (Reedy, 2008).

Projeksiyon; bilgisayara bağlanarak bilgisayardan aldığı görüntüleri karşıya (tahta üzerine) yansıtmaktadır. VGA kablosuyla ya da varsa wireless özelliğiyle bilgisayara bağlanmaktadır (Yazar, 2008).

İnteraktif bar; beyaz tahta üzerine yatay veya dikey olarak sabitlenebilir. Tahta üzerinde ölçümleme (kalibrasyon) ayarı yapar ve böylece beyaz tahtanın her bir noktasının tahta üzerindeki koordinatlarını tanımlamaktadır. Bilgisayardan ekrana yansıtılan görüntünün dokunmatik olarak algılanmasını sağlar. Bu şekilde düz beyaz tahtayı interaktif hale getirmektedir (Tataroğlu, 2009).

Elektronik kalem; bilgisayarın bütün işlevlerini beyaz tahta üzerinden kontrol etmeyi sağlayan elektronik kalemdir. Projeksiyon sisteminde akıllı tahtanın kullanılması için yapılmış özel bir kalemdir. Elektronik kalemi aynen bilgisayarınıza bağlı kablosuz bir Mouse (fare) gibi kullanabilir. Kalemin tahta üzerine dokunması, mouse’ un sağ “klik” tuşuna eşdeğer çalışır (Brown, 2010). Şekil 2-1’ de bu donanım elemanlarının birbirleriyle olan bağlantıları sağlanarak oluşturulan akıllı tahta gösterilmektedir.



Şekil 2-1: Akıllı tahta

İnteraktif beyaz tahta (akıllı tahta), öğrencilerin öğrenmesini desteklemede elektronik metin aracılığıyla bir araya gelerek çeşitli eğitsel modlara olanak sağlayan güçlü bir sınıf teknolojisidir (Maher, 2011). Schroeder (2007)' e göre; interaktif beyaz tahta yüksek çözünürlüklü televizyon ekranı gibi görünür. Projeksiyon ile görüntü arkadan yansıtılır. İnteraktif beyaz tahta böylelikle tahta parmak, fare, klavye ya da bu teknolojinin kendisine özgü olarak bulunan elektronik kalem aracılığıyla dokunularak kontrol edilebilen bir yüzey haline gelir (Tataroğlu, 2009; Brown, 2010; National Centre for Technology in Education [NCTE], 2009). Bu yüzeyler istenildiği gibi kareli, çizgili ya da boş sayfalar olabilir. Bu açılan sayfalara çeşitli kalınlık, renk ve boyutlarda elektronik kalem sayesinde çeşitli notlar yazılabilir (Beauchamp, 2004; Preston ve Mowbray, 2008). Ekranda elektronik kalem aracılığıyla kelimeleri elektronik mürekkep ile yazılabilir ya da önemli olan kelimeler ve metinler daire içine alınarak vurgulanabilir. Bu teknoloji sayesinde görüntüler taşınabilir, sürüklenebilir. Bu görüntülerin üstüne özel kalem aracılığıyla çeşitli eklemeler yapılabilir (Whiting, 2005).

Bu sınıf teknolojisi, önceden işaretlenmiş olan içeriğin yeniden kullanımı için arşivlenmesinde de görev yapar (Reedy, 2008). Arşivlenen içeriklerin daha sonra gelmeyenler için konu ile ilgili bilgileri öğrenme konusunda geri kalmamaları sağlanabilir. Bu teknoloji yardımıyla arşivlenen içerikler internet ortamına kolaylıkla yerleştirilebilir. Böylelikle konu ile ilgili bilgilere ulaşmakta zorluk yaşanmamış olur (Tataroğlu, 2009).

2.7.1. Akıllı Tahta Çeşitleri

Akıllı tahtalar, beyaz tahtanın dokunmatik bir yüzeye dönüştürülmüş hali olarak da algılanabilir. Standart bir beyaz tahtanın dokunmatik bir yüzey haline gelmesinde farklı teknolojiler rol oynamaktadır. Bu da akıllı tahtaların çeşitlendirilmesindeki en önemli etmendir. Günümüzde 3 farklı akıllı tahta teknolojisi söz konusudur (Göktaş, Gülcek ve Yıldırım, 2009). Bunlar;

Klipslerle her noktaya bağlanabilen kızıl ötesi/ ses ötesi akıllı tahta teknolojisi: bu teknoloji beyaz tahta yüzeyine monte edilebilen kızıl ötesi/ ses ötesi algılayıcı ve bu algılayıcıya kızıl ötesi/ ses ötesi sinyal gönderen elektronik kalem tarzı bir ileticiden meydana gelir. Bu sinyal yollayıcı (elektronik kalem) tahtanın hangi kordinatında olduğunu bildirir (İstanbul Bilgi ve İletişim Merkezi, 2010).

Elektromanyetik akıllı tahta teknolojisi: bu teknoloji beyaz tahta yüzeyinin pasif elektromanyetik dalgalarla kaplanması esasına dayanır. Çalışma prensibi kızıl/ses ötesi teknolojisiyle aynıdır. Ancak bu teknoloji de yüzey çok daha hassastır. Elektromanyetik indüksiyon teknolojisi ile üretilen bu tahtalar kurşun kalem ucundan daha küçük bir alanda bile dokunma algılama hassasiyetine sahiptir (Göktaş, Gülcek ve Yıldırım, 2009).

Çift katmanlı yüzeyi olan akıllı tahta teknolojisi: bu teknoloji de tahta özel bir zar ile örtülür. Tahtaya temas edildiğinde zar hareketlenir. Yazılım bu hareketlenmeyi algılayarak durumu değerlendirir. Bu teknoloji de herhangi bir özel kaleme ihtiyaç duyulmadan elle kontrol yapılabilir. Mekanik bir yapıya sahip olmasından dolayı yapılan seri hareketleri algılamakta zorluk yaşanabilir (Göktaş, Gülcek ve Yıldırım, 2009).

2.7.2. Eğitimde Akıllı Tahta Kullanımı

Akıllı tahta teknolojisi ilk olarak şirketlerde sunum yapma aracı olarak ofislerde toplantı salonlarında kullanılmaya başlanmıştır. Toplantı salonlarında ve ofislerde, çalışanlar ile projeler üzerinde çizimler ve çalışma yapmak için kullanılmaktadır. Akıllı tahta ile çalışanlar daha kolay sunum yapabilmekte ve çalışanların dikkatini projelere daha kolay yönlendirmek için kullanılmaktadır (Greiffenhagen, 2000). Ancak son yıllarda eğitimde teknolojinin kullanılmasıyla birlikte öğretim aracı olarak da kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle, Amerika’ da akıllı tahta teknolojisi eğitimde ilk olarak kullanmaya başlamıştır. Günümüzde ise, akıllı tahta teknolojisi diğer ülkeler tarafından da çok fazla ilgi görmüş olup birçok sınıfta kullanılmaya başlanmıştır (Cakiroglu, 2013). İngiltere’de de eğitim alanında akıllı tahta teknolojisinin kullanımı ile ilgili geniş çaplı yorumlar ve karşılaştırmalar yapılmıştır (Glover, Miller, Averis ve Door, 2005; Higgins, Beauchamp ve Miller, 2007; aktaran Holmes, 2009). Bu araştırmalar ve karşılaştırmalar sonucunda akıllı tahta teknolojisinin öğrencilerin derse yönelik olumlu etkilerinin olduğu belirtilmiştir (BECTA, 2004; Levy, 2002; Miller, Glover and Averis, 2005; Cakiroglu, 2013).

Akıllı tahta derslerde farklı öğrenme yöntemleri ile desteklenerek kullanılabilir. Akıllı tahta birçok duyu organına hitap ettiğinden öğrenmenin üç farklı şekli ile uygulama yapılabilir;

Görsel Öğrenme: Akıllı tahtayla yazıların, resimlerin kullanımından, animasyonların ve videoların kullanımına kadar birçok şekilde çeşitlendirilebilir.

İşitsel Öğrenme: İşitsel öğrenmeyi gerektiren aktivitelerde telaffuz, konuşma ve şiirler için kelimeler kullanılmaktadır. Akıllı tahta, işitsel öğrenmenin sağlanması için kelime, ses ve müziklerin dinlemesini de kapsamaktadır.

Dokunsal Öğrenme: Tahtanın fiziksel olarak etkileşime izin vermesi dokunarak öğrenen öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Kullanıcıyla tahta arasındaki iletişimi sağlayacak sayısız yazılım programları vardır (Razak ve Asmawi, 2004). Ayrıca akıllı tahtalar sınıf içi öğretimde;

Öğretim: Bilgi vermek ve bilgiyi yapılandırmak,

Canlandırma: Kendisinde var olan kaynaklarla ve görsellerle bilgiyi görüntülemek, tanımlamak ve modellemek,

Açıklama: Konular üzerinde açıklama ve yorum yapmak,

Soru sorma ve tartışma: konuyu kavratmaya yönelik açık uçlu veya çoktan seçmeli sorular sorarak tartışma ortamı yaratmak,

Pekiştirme: Öğrencilerin sınıfta yaptıkları birçok etkinlikle öğrenilen konular hakkındaki öğrenmeye kalıcı hale getirmek,

Öğrencilerden gelen cevapları değerlendirme: Öğrencilerin verdiği cevaplarda ya da ödevlerinde yanlış yaptıkları noktaları tespit edip onlara rehber olmak, hangi yöntemi ve neden o yöntemi seçtikleri hakkında bilgi alışverişinde bulunmak, sınıfça öğrencilerin yaptıkları sunumları değerlendirmek, öğrencilerin yazılı çalışmalarını hakkında geri dönütler vermek,

Özetleme: Ders süresince ve ya dersin sonuna doğru derste neler konuşulduğunu ve öğrencilerin neler öğrendiğini gözden geçirmek, yanlış anlaşılımları tespit etmek ve düzeltilmek, disiplinler arası bağlantı kurmak, gelecek diğer konu hakkında öğrencilere bir ön hazırlık kazandırmak amaçlarıyla kullanılabilir (Cogill, 2002).

2.7.3. Akıllı Tahtanın Avantajları

Öğrencilerin dersi sevmesi ve kavramları daha kolay öğrenebilmesi için kullanılan materyallerin önemi büyüktür. Teknolojilerin ilerlemesi ile öğrenciler renkli animasyonlarla evlerinde iç içe olmaktadır. Bunun sonucunda karatahta eşliğinde teknolojiden uzak yapılan dersler öğrencinin motivasyonunu düşürmektedir. Bunu engellemek için derste akıllı tahta kullanımı gerekli olmaktadır (Polat, 2012). Öğrenciler, akıllı tahta sayesinde kendi çalışmalarını tartışabilir ve sunabilir. Bundan dolayı öğrenciler ders boyunca etkileşim halinde olur. Böyle yüksek düzeyde etkileşim içerisinde olan derslerden de öğrenciler zevk alır. Dersten bu denli zevk alan öğrencilerin de derse motive olmaları daha kolay olmaktadır (BECTA, 2004; Levy, 2002; River, 2009).

British Educational Communications and Techonology Agency [BECTA], (2003)' e göre; sınıflarda iletişim teknolojilerinin gelişimi daha nitelikli bir eğitim ortamı oluşturulmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bu teknolojilerin başında gelen akıllı tahta, öğretmen ve tüm sınıfla etkileşimli bir öğrenme sağlar. Bu teknoloji, öğretmenin sınıftaki rehber rolünü korumakla beraber tüm sınıfın dijital kaynaklardan yararlanmalarını sağlar.

Adıgüzel, Gürbulak ve Sarıçayır (2011)' e göre; bu teknoloji ile engelli öğrenciler için de kolaylık sağlar. Çeşitli aletler sayesinde (Wireless gibi) bu teknoloji uzaktan kullanılabilir. Böylelikle öğrenci tahtaya kalkmak zorunda kalmaz ve oturduğu yerden bu teknolojiyi kullanabilir. Akıllı tahta teknolojisi, öğretmenin kendi becerileri ile beraber dijital ortamın verdiği etkileşimi kullanarak çok yönlü ders yapma imkânı verir. Bu teknoloji öğretmenin ses, video ve animasyon gibi unsurları bir arada kullanarak eğitimin kolaylaştırmasını sağlar.

Akıllı tahta, konuların öğretilmesinde internetin kullanımı ile bağlantılı olan yaratıcı öğretim kaynaklarını bir araya getirir (Murcia, 2008). Böylelikle bilgisayar, projeksiyon ve tahta arasındaki bağlantı sistemi; materyallerin sunumuna, kavramların geliştirilmesine yardımcı olur ve öğrencilerin derse olan ilgisini artırır (Miller, Glover and Averis, 2005; Cakiroglu, 2013). En son ve büyük görsel öğrenme aracı olarak görülen akıllı tahtanın kullanımının sağladığı diğer yararlar aşağıdaki gibi ifade edilmektedir;

1. Öğrencilere, zor kavramların açıklanmasında ve gösterilmesine çoklu sunum özelliği sayesinde yardımcı olur,
2. Görme engelli öğrencilerin eğitiminde etkilidir,
3. Öğretmen kontrolünde öğrencilerin internet kaynaklarını kullanmalarına olanak sağlar,
4. Bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimlerinde kullanılır,
5. Tüm sınıf ya da küçük gruplar halinde öğrencilerin öğrenme aktivitelerini yapmalarını sağlar,
6. Fare kullanmaktan ziyade özel kalem ya da parmaklarını kullanarak eğitimsel yazılım programlarını gösterebilirler,
7. Öğrencilerin dikkatini derse çeker,
8. Öğrencilerin yeteneklerini göstermelerine yardım eder,

9. Öğrencilerin tahtaya problem ile ilgili çözümlerini yazarak derse katılımlarını sağlar,
10. Öğrencilerin kolaylıkla görebilecekleri ve okuyabilecekleri ekran sağlar,
11. Zaman tasarrufu sağlar,
12. Öğrencilerin kişisel ve sosyal gelişimleri, işbirlikçi ve katılımcı olmalarına olumlu etkisinin olduğu böylelikle öğrencilerin sınıf arkadaşlarına yaptıkları sunumlarda daha yaratıcı olmalarına katkı sağlar,
13. Akıllı tahta teknolojisi bir bilgisayar, projeksiyon ve ekrandan daha fazlasıdır. Bu teknoloji öğretmene e- öğretme imkânı verir. E- öğretme de bilgi ve iletişim teknolojilerini içererek öğrenmeyi artırır (Kent, 2004; NCTE, 2009; Cogill, 2003; Cakiroglu, 2013).

2.7.4. Akıllı Tahtanın Dezavantajları

Akıllı tahtanın birçok faydası bulunmasına karşın, akıllı tahtanın kullanımı ile ilgili bazı olumsuzluklar da yaşanmaktadır;

1. Akıllı tahtanın donanımlarına (interaktif bar, elektronik kalem, projeksiyon, bilgisayar, beyaz tahta) öğrenciler tarafından verilen zararlar sonucu kullanılamaması,
2. Kullanım esnasında karşılaşılan problemleri çözülmesinde zamanın uzaması ve bunun sınıfta kargaşaya yol açması,
3. Kullanıcıların bu teknolojinin eğitimi konusunda yetersiz oluşları aynı anda birçok veri girişine izin verilirse tahtaya karışık ve anlamsız görüntüler oluşabilmesi,
4. Uzaktan kullanımına izin verildiği ve dikkatli davranılmadığı zaman diğer kullanıcılar (öğrenciler) tarafından ders ile ilgili olmayan anlamsız yazı ve şekiller oluşturulabilmesi,
5. İnteraktif beyaz tahtada kullanırken teknik sorunlar meydana gelmesi sonucu dersin uzaması,
6. Verimli bir kullanım için sınıf ortamında yeteri kadar karartmanın yapılamaması sonucu görüntünün istenilen seviyede görülememesi (Ateş, 2010; Keser ve Çetinkaya, 2013; Preston ve Mowbray, 2008; Brown, 2010; Armstrong vd., 2005).

2.8. FATİH PROJESİ

Ülkemizde 2004 yılından itibaren uygulanmaya başlanan yapılandırmacı yaklaşım doğrultusunda öğretim programlarında bilişim teknolojilerinin kullanılmasına önemle vurgu yapılmıştır (MEB, 2012b). Ülkemizde, 2010 yılının Kasım ayında, sınıflarda teknolojinin etkin kullanımıyla öğrenci başarısını artırma amacını güden Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) isimli bir proje kamuoyuna açıklanmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı' nın Ulaştırma Bakanlığı ile işbirliği yaparak uygulamaya koymayı planladığı bu projenin üç yıl içinde tamamlanması ön görülmektedir (Kayaduman, Sırakaya ve Seferoğlu, 2011). Türkiye' de yürütülen FATİH Projesi yoluyla okullarda akıllı tahta ve e- kitap kullanımı yaygınlaştırmaya çalışılmaktadır (Adıgüzel, Gürbulak ve Sarıçayır, 2011).

Eğitimde FATİH Projesi eğitim ve öğretim de öğrencilerin fırsat eşitliğini sağlamak, okullardaki teknolojileri geliştirmek ve bu süreçte daha fazla duyu organına hitap edecek şekilde olması için ilköğretim, ortaöğretim ve okul öncesi düzeyindeki okullara etkileşimli tahta ve internet ağı alt yapısını sağlamaktır. Bu doğrultuda eğitimde FATİH Projesi 5 ana bileşenden meydana gelmektedir. Bunlar (MEB, 2011a);

1. Donanım ve yazılım altyapısının sağlanması,
2. E-içeriğin sağlanması ve yönetilmesi,
3. Öğretim programlarında etkin bilişim teknolojileri kullanımı,
4. Öğretmenlere hizmet içi eğitim verilmesi,
5. Bilinçli, güvenli, yönetilebilir ve ölçülebilir bilişim teknolojileri kullanımının sağlanmasıdır.

Donanım ve yazılım altyapısının sağlanması; anaokulu, ilköğretim ve ortaöğretim okullarındaki bütün dersliklere LCD ekranlı etkileşimli tahta, bilgisayar ve internet sağlanacaktır. Her okulda çok amaçlı fotokopi makinesi sağlanacaktır. E- içeriğin sağlanması konusunda, programda bulunan ders içerikleri için e – kitap formatında elektronik ortama aktarılacaktır. Eğitim programında etkin bilişim teknolojilerinin kullanımı; okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretimde kullanılan öğretmen kılavuz kitapları, program uygulama kılavuz kitaplarında yer verilen

öğretim etkinlikleri okulların dersliklerine sağlanan donanım altyapısının ve eğitsel e-içeriğin etkin kullanımını sağlayacak şekilde yapılacaktır. Öğretmene Hizmet içi Eğitimi bileşeni; e-içeriği ve bilişim teknolojilerine uyumlu olan öğretim programlarına uygun olarak kullanmalarını sağlamak için yüz yüze ve uzaktan eğitim aracılığıyla hizmet içi eğitimler gerçekleştirilecektir (Alkan, Bilici, Akdur, Temizhan ve Çiçek, 2011).

Bilinçli, güvenli, yönetilebilir ve ölçülebilir bilişim teknolojilerinin kullanımı; bilişim teknolojilerinin etkili bir şekilde kullanımı hususunda bu teknolojilerin bilinçli ve güvenli kullanımı, dikkate alınması gereken konulardan biridir. Bilişim teknolojilerini etkili kullanırken dikkatli olunması gereken, fiziksel ortamın düzenlenmesinden bilişim teknolojileri araçlarından biri olan İnternetin bilinçli ve güvenli kullanılmasına kadar geniş bir alandır (MEB, 2011b).

FATİH Projesi' nin uygulanmasında ki gerekçe ise, bilişim teknolojilerinin eğitim sistemimizde kullanımıyla ilgili olarak “Bilgi ve iletişim teknolojileri eğitim sürecinin temel araçlarından biri olacak ve öğrencilerin, öğretmenlerin bu teknolojileri etkin kullanımı sağlanacaktır.” hedefi bulunmaktadır. Bu kapsam doğrultusunda, Bakanlık tarafından örgün ve yaygın eğitim verilen kurumlarda bilgi ve iletişim teknolojisi altyapısını tamamlanması, öğrencilere bu mekânlarda bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma yetkinliğinin kazandırılması, bilgi ve iletişim teknolojileri destekli öğretim programlarının geliştirilmesi istenmektedir (MEB, 2011a).

2.9. LİTERATÜRDEKİ AKILLI TAHTA İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Cakiroglu (2013), “İkinci Kademe Öğretmen ve Öğrencilerinin Öğretme ve Öğrenmeye Farklı Açılardan Bakışları: İnteraktif Beyaz Tahta” isimli çalışmasında, İstanbul'daki okullarda yaptığı çalışmada, öğretmen ve öğrencilerin görüşlerine göre, interaktif beyaz tahta ile yapılan dersin fen ve teknoloji eğitimine katkıları karışık metotla araştırmıştır. Çalışmasında, bu teknolojinin fen öğretiminde kullanılması hakkında değişik açıdan öğrenci ve öğretmen tutumları ile ilgili ölçek geliştirmiştir. Beş temel ders için ucu açık sorular ile çalışmanın güvenilirliğini sorgulamıştır. Bulgularında interaktif beyaz tahtanın fen öğretimine önemli katkıları olduğunu sonucuna varmıştır.

Aytac (2013), yaptığı çalışmasında, öğrencilerin interaktif beyaz tahtanın hangi özelliklerini daha çok kullandıkları, öğrencilerin interaktif beyaz tahta ile ilgili bakış açılarının cinsiyet, ilkököl ve ortaokul seviyeleri açısından anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemeyi istemiştir. Ayrıca interaktif beyaz tahtayı kullanma süresi ile öğrencilerin bakış açıları arasında da anlamlı bir farkın olup olmadığını saptamayı amaçlamıştır. Çalışmaya Ankara’ da bulunan 98 ilkököl ve 104 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Bu amaç doğrultusunda veriler, “İnteraktif Beyaz Tahta Anketi” ile toplanmıştır. Elde edilen veriler, t-testi, one - way ANOVA ve Scheffe testi kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda, İlkokul ve ortaokul öğrencileri arasında bu teknoloji ile ilgili bakış açılarında anlamlı bir farkın olmadığı saptanmıştır. İnteraktif beyaz tahta kullanımı hakkında, öğrenciler arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılığın olmadığını belirlemişlerdir. Bununla birlikte öğrenciler bu sınıf teknolojisini yapılan sunumları izlemek, yazı yazmak, internete bağlanmak ve problem çözmek için kullandıklarını belirlemişlerdir. İnteraktif beyaz tahtayı kullanma süresi arttıkça öğrencilerin bakış açılarında da pozitif yönde bir artış olduğunu saptamıştır.

Singh ve Mohammed’ in (2012), “Malezya’ da Fen Öğretimi ve Öğrenimi İçin İnteraktif Beyaz Tahta Kullanımı Hakkındaki 2. Kademe Öğrencilerinin Bakış Açıları” adlı çalışmasında akıllı tahtanın fen öğretimi ve öğrenimi konusunda öğrencilerin bakış açılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda; öğrencilerin öğrenme ortamında interaktif beyaz tahta ile etkileşimlerini belirlemek için nitel veri toplama aracı olan odak grup görüşmesi yöntemini kullanmıştır. Bu araştırmanın örneklemini Malezya’daki bir okulda öğrenim gören 14 yaş grubu öğrenciler tarafından oluşturmuştur. Araştırmada elde edilen verilerin analizi ışığında interaktif beyaz tahtanın öğrencileri derse daha iyi motive ettiğini ifade edilmiştir. Ayrıca interaktif beyaz tahtanın etkili kullanılması sınıflarda etkileşimi arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Öztan, İlik ve Aslan’ ın (2012), “Fen ve Teknoloji Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Etkisi” adlı çalışmasında, Fen ve Teknoloji dersinde “ış, enerji ve yaylar” konusunun öğretiminde akıllı tahta kullanımının öğrencinin başarısına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda, kontrol ve deney gruplarını oluşturan 43

öğrenci araştırmaya katılmıştır. Bu öğrencilere ilk ve son test uygulanmıştır. Elde edilen veriler ışığında, deney grubundaki öğrencilerin başarısı kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin başarısına göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı belirlenmiştir. Buna ek olarak, deney grubunu oluşturan öğrenciler ile yapılan görüşmelerden öğrencilerin akıllı tahta kullanılan Fen ve Teknoloji derslerinin zevkli geçtiğini, bu dersi iyi öğrendiklerini, derse katılımlarının arttırdığını ifade etmişlerdir.

Türel' in (2012), “Öğretmenlerin Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Olumsuz Tutumları: Problemler ve İhtiyaçlar” adlı çalışmasında, akıllı tahtayı kullanan öğretmenlerin yaşadığı problemler ve sıkıntıların ortaya çıkarılmasını amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda, 6., 7. ve 8. sınıflarda görev yapan farklı branşlarda görev yapan 140 öğretmene ilgili literatürde dile getirilen problem ve olumsuzluklardan yola çıkılarak geliştirilen anket sorularını yöneltmiştir. Bu anket öğretmenlere ait demografik bilgiler, 14 maddelik olumlu ve olumsuz soru içeren anket formu ve akıllı tahta kullanımı esnasında yaşadıkları problemleri yazmaları istenmiştir. Problemlerin belirtilmesinin istendiği kısım ise nitel olarak incelenmiş olup 14 maddelik anket formu bağımsız gruplar t-testi ve ki-kare bağımsızlık testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen veriler analiz edildiğinde, öğretmenlerin akıllı tahtayı öğrencilerine yeterince kullandırmadıkları, çoğunlukla bu teknolojiyi kullanma konusunda teknik ve pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklanan problemlerle (bu teknolojiyi kullanma konusundaki bilgi yetersizliği, akıllı tahta yazılımı ile ilgili sorunlar, yetersiz teknik yapı) karşılaştıkları sonucuna varmıştır.

Tiryaki ve Açıkalin' in (2012), yaptığı “Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Derslerinde Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Görüşleri” adlı çalışmasında Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin akıllı tahtayı derslerinde kullanma sebeplerini ve yaşadıkları zorlukların ne olduğunu belirlemek amacıyla yapmıştır. Bu amaç doğrultusunda 10 öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanarak verilerini toplamıştır. Araştırmanın sonucu olarak araştırmaya katılan öğretmenlerin tamamı akıllı tahtaları derslerde kullanma sebeplerinin en başında konuyla ilgili görselleri öğrencilere aktarmak için olduğu belirlenmiştir. Akıllı tahta kullanımı konusunda öğretmenlerin hem teknik anlamda hem de bilgi eksikliği konusunda zorluk yaşadıkları görülmüştür.

Tercan' ın (2012), akıllı tahta kullanımının öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi başarı, tutum ve motivasyonuna etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, 2011 – 2012 eğitim ve öğretim yılında Konya ilinde bulunan Akşemseddin İlköğretim Okulu'nda öğrenim gören 65 öğrenci katılmıştır. Çalışma, 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesini kapsamıştır. Çalışmada ön test - son test kontrol gruplu model ile amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilirlik örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analiz edildiğinde, uygulamanın sonrasında deney grubu öğrencilerin akademik başarılarının kontrol grubu öğrencilerin akademik başarılarına oranla anlamlı derecede daha fazla olduğunu belirlemiştir. Gerek kontrol gerek deney grubu öğrencilerin uygulama sonrasındaki motivasyonlarında herhangi bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Bir başka sonuç ise, akıllı tahta kullanımının öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini belirlemiştir.

Sünkür, Arabacı ve Şanlı' nın (2012), “Akıllı Tahta Uygulamaları Konusunda İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Görüşleri (Malatya İli Örneği)” adlı çalışmasının örnekleme Malatya iline bağlı seçkisiz olarak seçilen ilköğretim okullarından 277 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmacı, çalışmada Beeland' in geliştirmiş olduğu “Akıllı Tahta Tutum Anketi” kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, akıllı tahta, öğrencilerin ilgisini çektiği ve öğrenmeyi kolaylaştırdığı saptanmıştır. Öğrencilerin akıllı tahtayı kullanırken zevk aldığı, kendilerini rahat hissettiklerini, derse daha iyi odaklanabildiklerini, konuları daha çabuk ve iyi öğrendiklerini saptamıştır.

Tercan ve Mıhçı' nın (2012), “İlköğretim Öğrencilerinin Akıllı Tahta Kullanımına İlişkin Görüşleri” adlı çalışmada, Konya' nın Akşemseddin ilçesinde bulunan bir ilköğretim okulunda 1 yıl boyunca Fen ve Teknoloji dersi ile birlikte diğer dersler de akıllı tahta kullanılmıştır. Bu kapsam da 12 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile veriler toplanmıştır. Elde edilen veriler analizi doğrultusunda, akıllı tahtanın kullanımı öğrencileri aktif hale getirdiği, kalıcı ve etkili öğrenmeyi sağladığı ve zamanı etkili kullanma konusunda etkili olduğu öğrenciler tarafından belirtilmiştir. Buna ek olarak; ölçümleme (kalibrasyon) ve program zorluğu, kalem kullanımı esnasındaki yaşanan zorluk ve teknik sorunlar öğrenciler tarafında akıllı tahtanın dezavantajı olduğunu belirtmişlerdir.

Olgun' un (2012), fizik dersinde ortaöğretim öğrencilerinin akıllı tahta kullanımı ile ilgili algılarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, tek-durumlu araştırmalarda temel deneysel format olan ABAB tasarımı kullanılmış ve veriler nitel yöntemler kullanılarak toplanmıştır. Çalışmaya katılan 11. sınıf seçmeli fizik dersi alan 29 öğrenciye uygulanan anketler ve derslerde tutulan günlükler ile elde edilen veriler kullanılmıştır. Elde edilen veriler analiz edildiğinde, akıllı tahtanın çoklu ortam kullanımı ve çekici yönü ile öğrenciler tarafından ilgi uyandırıcı bulunduğu ortaya çıkmıştır. Akıllı tahta, sahip olduğu özel yazılım programları ve elektronik özellikleriyle, derste işlenen konuların sonradan tekrar edilmek üzere bilgisayara kaydedilebilmesi gibi özelliklerle daha fazla fırsatlar sunduğu görülmüştür. Buna rağmen; projeksiyonun tahta üzerine yansıttığı parlaklıktan dolayı öğrencilerin dersin belli bir süresinden sonra başlarında ağrı olduğunu belirtmişlerdir.

Zengin, Kırılmazkaya ve Keçeci' nin (2011) yaptığı “Akıllı Tahta Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersindeki Başarılarına ve Tutumuna Etkisi” adlı çalışmada, akıllı tahta kullanımının ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde “ısının yayılması” konusunun öğretimi ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarına olan etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç dâhilinde çalışmasını 33 öğrenci üzerinde yapmıştır. Uygulama 3 hafta sürmüştür. Veriler, ön test –son test tek gruplu deneysel model kullanılmıştır. Ek olarak; 8 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Elde edilen nitel ve nicel veriler analiz edildiğinde; yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucu öğrencilerin derslerde klasik tahta kullanımı yerine akıllı tahtayı kullanmayı tercih etmişlerdir. Yapılan başarı testi sonucu, akıllı tahta kullanımının ısının yayılması konusunda öğrenci başarısını arttırdığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini belirlemiştir.

Akbaş' ın (2011), “Üniversite Öğrencilerinin Akademik Başarısında Akıllı Tahta Kullanımının Etkileri” adlı çalışmada, bilim ve teknoloji laboratuvarında elektrik konusunda üniversite öğrencilerinin akademik başarısında akıllı tahta kullanımının etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda, çalışmada ön test – son test kontrol grubu deneysel bir çalışma olarak tasarlanmıştır. Kontrol grubuna sadece laboratuvar yöntemi ile ders anlatılmıştır. Deney grubuna laboratuvar metodu ile akıllı tahta birlikte kullanılarak ders

anlatılmıştır. Deney grubu 17, kontrol grubu 16 kişiden oluşmuştur. Bunun yanı sıra deney grubu öğrencileri ile yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile veri toplanmıştır. Bu elde edilen veriler sonucunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında öğrencilerin akademik başarıları açısından anlamlı bir fark olmadığını belirlemiştir. Ancak buna ek olarak yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile elde ettiği sonuç ise akıllı tahtanın öğrencileri derse daha katılımcı olmaya teşvik ettiğini ve derslerin daha keyifli geçtiğini belirlemiştir.

Bıro' nun (2011) yaptığı “Öğrenci ve İnteraktif Beyaz Tahta” adlı çalışmasında, yeni eğitim teknolojisi araçları kullanılırken öğrencilerin interaktif beyaz tahtaya yönelik tutumlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmaya, Debrecen’ de bulunan ilk ve ikinci öğretim öğrencilerinden oluşan 618 kişi katılmıştır. Veriler, hem nicel hem nitel olarak toplanmıştır. Nitel veri toplama araçları, durum çalışması, gözlem ve görüşme teknikleridir. Nicel veri toplama aracı ise “İnteraktif Beyaz Tahta Anket” sorularıdır. Elde edilen veriler analiz edildiğinde; interaktif beyaz tahta kullanımının öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Öğrencilerin, bu teknolojinin kullanımı sayesinde derslerden zevk aldıkları, yeni keşif olanakları bulduklarını, motivasyonlarını olumlu yönde etkilediğini ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra, öğrenciler teknik sorunlar nedeniyle interaktif beyaz tahtanın bazen çalışmadığını belirtmişlerdir.

Emre, Kaya, Özdemir ve Kaya' nın (2011), “Akıllı Tahta Kullanımının Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Karşı Tutumlarına ve Hücre Bölünmesi Konusundaki Başarılarına Etkisi” adlı çalışmasında, araştırma yöntemi olarak ön test - son test kontrol gruplu deneysel desen kullanmıştır. Çalışmaya rastgele seçilen 42 Fen ve Teknoloji öğretmeni aday katılmıştır. Katılımcılara, başarı testi ve “Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Yönelik Tutum Anketi” uygulanmıştır. Araştırmanın sonucu olarak, fen ve teknoloji öğretmen adaylarının hücre bölünmesi konusundaki başarıları açısından önemli bir fark olmadığı bulunmuştur. Bilgi ve iletişim teknolojilerine karşı tutum açısından sadece biyoloji dersinde deneysel grup lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır.

Demir, Ozturk ve Dokme' nin (2011) yaptığı “İnteraktif Beyaz Tahta Aracılığıyla Anlatılan Fen ve Teknoloji Dersi İle İlgili 6. Sınıf Öğrencilerinin Görüşleri ve Tutumları” adlı çalışmasında, bu teknolojinin öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik görüşlerine ve teknolojiye dair tutumlarına olan etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda, 51 kız ve 59 erkek öğrenciye, teknoloji tutum ölçeği ve öğrencilerin fikirlerini öğrenmek için bir açık uçlu soru içeren görüşme yapılmıştır. Elde edilen veriler ışığında interaktif beyaz tahtanın öğrencilerinin motivasyonunu, görseelliği arttırdığı ve anlamayı olumlu yönde etkilediği öğrenciler tarafından belirtilmiştir. Buna ek olarak, öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre yapılan teknoloji tutum analizleri sonucu anlamlı bir fark olmadığını saptamıştır.

Veen ve Berg' in (2011) yaptığı “Fizik Öğretiminde İnteraktif Beyaz Tahta: 9. Sınıf da Fizik Başarısı İçin Faydaları” adlı çalışmasında, fizik derslerinde bu teknoloji ile diğer normal tahta arasındaki farkları belirlemek ve fizik konularında interaktif beyaz tahta kullanımının öğrencilerin başarısına olan etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda, çapraz çalışma (crossover study) kullanılmıştır. Çalışmaya 52 öğrenci katılmıştır. Çalışmanın yapılacağı konular olarak mekanik ve elektrik seçilmiştir. Bir sınıf, mekanik konusunda kontrol grubu ve elektrik konusunda deney grubu olmuştur. Aynı şekilde diğer sınıf mekanik konusunda deney grubu ve elektrik konusunda kontrol grubu olmuştur. Seçilen sınıfların ön bilgilerini görmek amacıyla ön test uygulanmıştır. Ön test sonucu anlamlı bir farklılığın olmadığı saptanmıştır. Yapılan son test sonuçlarına göre; mekanik dersinde kontrol ve deney grupları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Elektrik konusunda ise deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu farkında deney grubu lehine olduğu saptanmıştır.

Northcote, Mildenhall, Marshall ve Swan' ın (2010) yaptığı “İnteraktif Beyaz Tahta: Etkileşimli Mi ya da Sadece Beyaz Tahta Mı?” adlı çalışmasında, öğrencilerin öğrenmesinde İnteraktif beyaz tahta kullanımının etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda, üniversitelerdeki öğretim görevlileri, ilköğretim okulu öğretmenleri, ilköğretim okulu müdürleri, okul öncesi öğretmenleri ve Batı Avustralya' nın kuzeyinde bulunan Perth eğitim bölgesi danışmanlarını içeren bir projedir. Projeye, yerel ilköğretim okulları, yakınlardaki Milli Eğitim Ofisi

ve bir öğretmen eğitim kurumu katılmıştır. Projenin verileri iki ana metot kullanılarak toplanmıştır. İlk olarak interaktif beyaz tahtanın kullanıldığı sınıflardan gözlem tekniğiyle notlar elde edilmiştir. İkinci olarak proje boyunca araştırmacılar ve katılımcılar dâhil olmak üzere düzenli toplantılar yapılarak veriler toplanmıştır. Toplanan veriler analiz edildiğinde, katılımcıların bilgiyi yapılandırmasında, kavram geliştirmede, öğrenmeye yönelik tutumlarında interaktif beyaz tahta kullanımının olumlu etkilerinin olduğunu belirlemişlerdir.

Erduran ve Tataroğlu' nun (2009), ülkemizde yeni kullanılan akıllı tahtayı matematik ve Fen Bilgisi öğretmenlerinin nasıl, neden kullandığını ve bu teknolojinin sınıf ortamında olumlu ya da olumsuz etkilerini belirlemek amacıyla öğretmen görüşlerine başvurulmuştur. İzmir' de bulunan özel ve devlet okullarında görev yapan 35 fen ve matematik öğretmeni araştırmaya katılmıştır. Araştırmada özel durum çalışması kullanılmıştır. Veriler, yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile elde edilmiştir. Bu çalışmanın sonucu olarak, Akıllı tahta kullanımının öğrenme ortamı üzerinde olumlu yönde etkilerinin olduğu ve akıllı tahtayı kullanan öğrencinin ilgisinin daha arttığı ve katılımcı hale geldiğini belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin akıllı tahtayı konu tekrarı yapmak ve soru çözmek için kullandıkları saptanmıştır

Lewin, Somekh ve Steadman' nın (2008) yaptığı “Öğretim ve Öğrenimde İnteraktif Beyaz Tahtanın Entegrasyonu (Bütünleşmesi): Eğitsel Alanda Değişim Süreci” adlı çalışmasında İngiltere' deki okullarda öğretim ve öğrenme sürecinde bu teknolojinin etkilerini belirlemek amacıyla 2004 ve 2006 yılları arasın İngiliz devleti tarafından yürütülen araştırmadan yararlanılarak yapılmıştır. Çalışmada, 7 ile 11 yaş aralığındaki öğrenciler örneklem olarak seçilmiştir. Çalışma, matematik ve fen alanında yapılmıştır. Çalışmanın verileri ise 2 yıl boyunca sınıf gözlemleri, öğretmen ve öğrenci görüşleri toplanarak yapılmıştır. Çalışmanın sonucu olarak, interaktif beyaz tahta kullanımı ile öğrencilerin matematik ve fen alanında yapılan ulusal test sonuçlarında olumlu yönde etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Ancak yapılan görüşmelerin doğrultusunda elde edilen bir başka sonuç ise interaktif beyaz tahta kullanımında zamanın önemli bir faktör olduğu ve etkili bir biçimde kullanılabilmesi için en az 2 yıl gerektiğini saptanmıştır.

Bates, Hopkins ve Kratoski' nin (2007) yaptığı, “Öğrenci Öğreniminin Artmasında İnteraktif Beyaz Tahta Kullanımı” adlı çalışmasında; araştırmacıların Kent şehrinde görev yaptıkları ilkokullardaki 2. ve 3. sınıf öğrencilerinde öğrenmenin arttırılmasında interaktif beyaz tahta kullanımının etkisinin olup olmadığını belirlemeyi amaçlamıştır. Matematik, fen, yabancı dil, sosyal bilgiler ve müzik derslerine interaktif beyaz tahtayı adapte ederek yapmışlardır. Uygulamalar boyunca yapılan gözlemler sonucunda; İnteraktif beyaz tahta kullanımının öğrenmeyi arttırıcı yönde olduğunu belirlemiştir. Bu teknoloji kullanımının öğrenci katılımını en üst düzeye getirdiğini, aynı zamanda özellikle matematik ve fen derslerinde sağladığı görsel değer açısından öğrenmeyi kolaylaştırdığı saptamıştır.

Painter, Whiting ve Wolters' in (2007) “Etkileşimli Öğretim ve Öğrenmeye Teşvikte İnteraktif Beyaz Tahta Kullanımı” adlı çalışmasında interaktif beyaz tahta kullanımının etkileşimli öğrenme ve öğretmeyi nasıl sağladığını ve interaktif beyaz tahtanın öğrencilerin problem çözme, yaratıcılık ve işbirlikçi olma konusunda nasıl bir rol aldığını ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda; 48 öğrencinin akıllı tahtayı kullanırken; araştırmacılar tarafından yapılan gözlemler, görüşme tekniği, öğretmenler tarafından yapılan quiz sonuçları ve öğrenci performansları kaydedilerek veriler elde edilmiştir. Elde edilen veriler analiz edildiğinde sonucu olarak; öğrencilerin aktif olarak problem çözme gibi becerilerin geliştiği ve yeni kavramlar öğrendiği belirlenmiştir. interaktif beyaz tahta yardımı ile öğrenciler büyük gruplarda işbirliği halinde oldukları fark edilmiştir. Gözlemler sonucu bu teknolojinin çoklu – duyuşsal öğrenme sağladığı kaydedilmiştir.

Amolo ve Dees' in (2007), “5. Sınıf Öğrencilerinin Algı ve Öğrenme Performanslarında İnteraktif Beyaz Tahtanın Etkileri” adlı çalışmasında, bir öğrenme aracı olan interaktif beyaz tahtanın 5. sınıf öğrencilerin öğretim teknolojileri hakkındaki algılarını değiştirip değiştirmediğini ve bu teknolojinin öğrenmedeki etkilerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda, çalışmasını Kuzey Gürcistan'daki Banliyö' de bulunan bir okulda yapmıştır. Çalışmaya 26 öğrenci katılmıştır. Akıllı tahta sosyal bilgiler dersinde kullanılmıştır. Verileri elde etmek için farklı yöntemlere başvurulmuştur. Öğrencilerin kavramları öğrenip öğrenmediğini belirlemek için ön test ve son test uygulanmıştır. interaktif beyaz tahta kullanıldıktan sonra öğrencilerin algılarını belirlemek amacıyla ölçek uygulanmıştır.

Uygulama boyunca öğrencileri interaktif beyaz tahta ile etkileşimleri kayıt altına alınmıştır. Öğrencilerle görüşme yapılmıştır. Araştırmanın sonucu olarak, interaktif beyaz tahtanın öğrencilerin dersteki kavramları öğrenme konusunda olumlu yönde etkisinin olduğu belirlenmiştir. Bir başka sonuç ise interaktif beyaz tahtanın öğrencilerin öğretim teknolojileri hakkındaki algılarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

McEntyre' nin (2006), “Öğrencinin Motivasyonuna İnteraktif Beyaz Tahtanın Etkileri” adlı çalışmasında, literatürdeki kaynakları taramıştır. Elde ettiği kaynakları kullanarak bir derleme hazırlamıştır. Bu derlemede elde ettiği sonuçlar, interaktif beyaz tahtanın öğrenci için çoklu öğrenme olanağı sağladığı görülmüştür. Ayrıca öğrenciyi tek yönlü düşünmekten kurtardığı ve geniş kapsamlı eleştirel düşünmeye yönelttiğini görmüştür. En önemlisi öğrenci motivasyonun da olumlu yönde etkilediğini görmüştür.

Dhinsa ve Emran' ın (2006), yaptığı “Öğrenci Başarısı İçin Yapılandırmacı Öğretimde İnteraktif Beyaz Tahta Kullanımı” adlı çalışmasında; öğrenci başarısında, geleneksel öğrenme ortamının ve yapılandırmacılık destekli zengin teknoloji ortamlarının bilginin yapılandırılmasına etkilerinin karşılaştırılmasını amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda, örneklemini 16 ile 19 yaş grubu öğrencilerinden oluşan dört sınıf bulunmaktadır. İki sınıfta geleneksel öğrenme ortamı diğer iki sınıfta zengin teknoloji ortamları içerisinde uygulama yapılmıştır. Bu teknoloji ortamı yaratılırken akıllı tahtanın özelliklerinden olan grafik, video ve animasyonlar kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak da kimya dersi başarı testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler sonucunda, yapılandırmacı destekli zengin teknoloji öğretimi yaklaşımının geleneksel öğretme yaklaşımına göre öğrencilerin akademik başarılarını geliştirmede daha etkili olduğunu belirlemiştir.

Cogill' in (2003), “İlköğretim Okulunda İnteraktif Beyaz Tahtanın Kullanımı: Eğitim Biliminde Etkileri” adlı çalışmasında öğretme ve öğrenme sürecinde interaktif beyaz tahtanın yararlarının neler olduğunu, öğretmenlerin bu yeni teknolojiyi hangi amaç ile kullandıklarını, bu teknolojiyi kullanan öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojisi hakkındaki tutumlarındaki değişikliklerin neler olduğunu saptamayı amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışma; 2 okul ve bu okullarda görev yapan öğretmenlerin bir yıl boyunca bu teknolojiyi kullanmalarını izlemek

olarak tasarlanmıştır. Elde edilen veriler 26 ders gözlemi ve görüşme yoluyla toplanmıştır. Bir yıl boyunca 12 öğretmenin dersleri izlenmiştir. Gözlemler ve görüşmeler sonucu öğretmenler tüm sınıf ile ortak kullanarak etkileşimli bir öğretim ortamı oluşturdukları belirlenmiştir. Öğretmenlerin bu teknolojiyi öğrencinin dikkatini derse çekmek için kullandığı saptanmıştır. Ayrıca öğretmenler çocukların bilişsel seviyelerini geliştirmek için de kullandıkları görülmüştür. Bu teknoloji ile yeterli eğitim verildiğinde öğrencide öğrenmeyi ve okul liderliğini sağladığı saptanmıştır. Bu teknolojinin sınıf içi kullanımı ile öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojileri konusunda kendilerine güven ve yeterlilik sağladığı belirtilmiştir.

BÖLÜM III: YÖNTEM

3.1.ARAŞTIRMANIN MODELİ

Bilimsel araştırma yöntemini tanımlayan süreçte amaç; geçerli ve güvenilir bilimsel bilgilere ulaşmaktır. Araştırmacı, bu tür bilgilere ulaşırken izlenecek adımların ve yapılacak etkinliklerin neler olduğunu tanımlayan bir araştırma planı geliştirmelidir. Araştırma modeli, araştırma problemlerini cevaplamak ya da hipotezleri test etmek amacıyla araştırmacı tarafından kasıtlı olarak geliştirilen bir plan olarak ifade edilebilir (Büyüköztürk, 2006).

Kişilerin, kontrol ve deney gruplarına rastgele dağılması pek mümkün olmayabilir. Bu durumlarda kullanılacak olan desen, yarı deneysel desen olmaktadır (Çepni, 2007a). Bu bağlamda araştırmada, ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır.

3.1.1. Araştırmanın Değişkenleri

Bu araştırmada, bağımsız değişkenlerin (akıllı tahta kullanımı ve 2005 yılında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen Fen ve Teknoloji öğretimi programı) bağımlı değişkenlerin (akademik başarı, Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum) üzerinde etkili olup olmadığını belirlemek istenmiştir.

3.2. ÖĞRENCİ KAZANIMLARI

Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulunun kararı ile 2012-2013 öğretim yılı için oluşturulan altıncı sınıf fen ve teknoloji öğretmen kılavuzu kitabında “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin “Sürati Ölçelim”, “Kuvveti Ölçelim”, “Dengelenmiş ve Dengelenmemiş kuvvetler” ve “Ağırlık Bir Kuvvettir” konularının öğrenci kazanımları aşağıdaki tablo 3-1’ de verilmiştir (MEB, 2012a).

Tablo 3-1: Öğrenci Kazanımları

Konu	Öğrenci Kazanımları
Sürati Ölçelim	<ul style="list-style-type: none">- Cismin aldığı yolu ve bu yolu ne kadar zamanda aldığını ölçer- Alınan yolu ve geçen zamanı kullanarak cismin süratini hesaplar.- Sürat birimlerini ifade eder ve kullanır.- Alınan yol, geçen zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi açıklar ve farklı durumlar için uygular.- Bir cismin aldığı yol ile geçen zaman arasındaki ilişkiyi grafiklerle gösterir ve grafiği yorumlar.- Hareketli cisimlerin hareket enerjisine sahip olduğunu fark eder.
Kuvveti Ölçelim	<ul style="list-style-type: none">- Kuvvetin birimini Newton olarak belirtir ve kullanır.- Kuvveti dinamometre ile ölçer.- Ölçülecek kuvvete uygun bir dinamometre seçerek dinamometre üzerindeki ölçekleri yorumlar.- Bir cisme etki eden kuvvetin yönünü belirtir ve çizerek gösterir.- Kuvvetle ilgili olarak doğrultu ve yön kavramlarını açıklar.
Dengelenmiş ve Dengelenmemiş Kuvvetler	<ul style="list-style-type: none">- Bir cisme birden fazla kuvvetin etki edebileceğini gözlemler.- Bir cisme etki eden kuvvetlerin yönlerini gösteren çizimler yapar.- İki veya daha fazla kuvvetin bir cisme yaptığı etkiyi tek başına yapan kuvveti net kuvvet (bileşke kuvvet) olarak tanımlar.- Bir cisme etki eden net kuvvetin sıfır olması durumunda cismin dengelenmiş kuvvetler etkisinde olduğunu belirtir.- Bir cisme etki eden net kuvvetin sıfırdan farklı olması durumunda cismin dengelenmemiş kuvvetler etkisinde olduğunu belirtir.- Bir cisme etki eden dengelenmemiş kuvvetlerin, cismin süratinde ve/veya hareket yönünde değişiklik meydana getirebileceğini deneylerle gösterir.- Bir veya daha fazla kuvvet etkisindeki bir cismin durgun kalabilmesi için uygulanması gereken kuvveti tahmin eder ve tahminlerini test eder.- Durgun bir cismin dengelenmiş kuvvetler etkisinde olduğu sonucuna varır
Ağırlık bir Kuvvettir	<ul style="list-style-type: none">- Dünyadaki kütle çekim kuvvetinin varlığını, etrafındaki olaylardan yararlanarak gözlemler.- Dünya ile yeryüzündeki kütleler arasındaki çekim kuvvetini yer çekimi kuvvetini, olarak isimlendirir.- Yer çekimi kuvvetinin Dünya üzerindeki her noktada kütleler üzerine Dünya'nın merkezine doğru etkilediğini fark eder.- Kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.- Ağırlığı bir kuvvet olarak tanımlar ve dinamometre ile ölçer.- Farklı gezegenlerde aynı kütle için ağırlığının neden farklı olacağını açıklar.- Kütle ile ağırlığı birbirinden ayırt eder.

Uygulama Süreci: Oluşturulan deney ve kontrol gruplarına farklı yöntemler uygulanmıştır. Öncelikle oluşturulan deney ve kontrol gruplarının Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları arasında bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla “Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarına kuvvet ve hareket ünitesi hakkındaki ön bilgilerinin denk olup olmadığını belirlemek amacıyla “6. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi” yapılmıştır. “6. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi” ile “Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği” yapmaları için öğrencilere 1 ders saati (40 dk) verilmiştir. Uygulanan bu iki test sonucunda kontrol ve deney grubu öğrencilerinin arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır. Bundan sonra uygulamaya geçilmiştir. Araştırmanın 4 haftalık uygulama periyodu (EK 3) boyunca deney grubuna akıllı tahta kullanılarak “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin “Sürati Ölçelim”, “Kuvveti Ölçelim”, “Dengelenmiş ve Dengelenmemiş Kuvvetler” ve “Ağırlık Bir Kuvvettir” konuları işlenmiştir (EK 4). Deney grubuna araştırmacının kendisi uygulamayı yapmıştır. Kontrol grubuna ise 2005 yılında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen Fen ve Teknoloji Öğretim Programına bağlı kalınarak “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin “Sürati Ölçelim”, “Kuvveti Ölçelim”, “Dengelenmiş ve Dengelenmemiş Kuvvetler” ve “Ağırlık Bir Kuvvettir” konuları işlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerine uygulamayı araştırmacı rehberliğinde sınıfın kendi ders öğretmeni tarafından yapmıştır. Uygulama sonrasında deney ve kontrol gruplarının Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını belirlemek için tekrar “Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği” yapılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerin uygulama sonrası kuvvet ve hareket ünitesindeki başarısını belirlemek için “6. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi” yapılmıştır.

3.3. EVREN VE ÖRNEKLEM/ÇALIŞMA GRUBU

İstanbul ilinin Fatih ilçesine bağlı “Beyazıt Ford – Otosan İlköğretim Okulu”, “Aksaray Mahmudiye İlköğretim Okulu” ve Eyüp ilçesine bağlı “Hacılipaşa İlköğretim Okulu”nda yapılmıştır. Bu okullardaki 6. sınıflarda ön test başarı puanları sonuçlarına bakılarak eşit başarı seviyesinde iki şube seçilmiştir. Beyazıt Ford - Otosan İlköğretim Okulu’nda 15’ er öğrenciden oluşan kontrol ve deney grubu mevcuttur. Bununla birlikte Aksaray Mahmudiye İlköğretim Okulu’nda kontrol grubu 38 deney grubu ise 34 öğrenciden oluşmaktadır. Hacılipaşa İlköğretim

Okulu'nda ise deney grubu 30 kontrol grubu ise 36 öğrenciden oluşmuştur. Toplam olarak araştırmaya 168 öğrenci katılmıştır.

3.4. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmada oluşturulan kontrol ve deney grubunun kuvvet ve hareket ünitesindeki akademik başarılarını ölçmek amacıyla “6. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi” uygulanmıştır (EK 1). Bununla beraber kontrol ve deney grubunun Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla “Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği” kullanılmıştır (EK 2).

3.4.1. (6. Sınıf) Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi

Araştırmada kullanılmış olan başarı testi Karagöz (2008) tarafından geliştirilmiştir. Karagöz (2008) tarafından oluşturulan başarı testi Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geçmiş yıllarda sorulan Ortaöğretim Kurumları Sınavı (OKS) ve Devlet Parasız Yatılılık Sınavı (DPY) sorularından oluşturmuştur. Başarı testi 25 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Karagöz (2008) bu testin Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayı değerini 0.71 olarak belirlemiştir. Bu başarı testi, kuvvet ve hareket konusunu içeren düşünme ve yoruma dayalı bilgi sorularından oluşturulmuştur. Başarı testinin uygulama süresi bir ders saati (40 dk) olmuştur.

Araştırmada “6. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi” yardımıyla akıllı tahtanın kullanıldığı deney grubu ile 2005 yılında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen Fen ve Teknoloji Öğretimi Programının kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesindeki akademik başarı seviyelerini belirlemek istenmiştir.

3.4.2. Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği

Araştırma da Yanık (2008) tarafından geliştirilen “Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Tutum ölçeği, 22 maddeden oluşmaktadır. Yanık (2008) bu ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayı değerini 0.91 olarak hesaplamıştır. Bir ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı $\alpha \geq 0.9$ ise mükemmel, $0.9 > \alpha \geq 0.8$ ise iyi, $0.8 > \alpha \geq 0.7$ ise kabul edilebilir, $0.7 > \alpha \geq 0.6$ ise kararsız, $0.6 > \alpha \geq 0.5$ ise kötü, $0.5 > \alpha$ ise kabul edilemez (Streiner, 2003). Yapılan bu araştırmada ise “Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği” nin Cronbach Alpha iç tutarlılık

katsayısı değeri SPSS 20.00 paket programı kullanılarak 0.85 olarak hesaplanmıştır. Kullanılan ölçeğin bu araştırma için iyi bir ölçek olduğu görölmüştür.

Tutum ölçeği, Fen ve Teknoloji dersine yönelik sadece olumlu ifadeler içermekte olup 5' li likert (Kesinlikle Katılıyorum, Katılıyorum, Tarafsızım, Katılmıyorum, Kesinlikle Katılmıyorum) tipindedir.

“Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği” ile; akıllı tahtanın kullanıldığı deney grubu ile 2005 yılında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen Fen ve Teknoloji Öğretim Programının kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını belirlemek amaçlanmıştır.

3.5. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ

3.5.1. Başarı Testi İle Elde Edilen Verilerin Analizi

Öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesini öğrenme düzeylerini belirlemek üzere 25 soruluk bir başarı testi uygulanmıştır. “6. sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi” nin değerlendirilmesi 100 puan üzerinden yapılmıştır. Yapılan her doğru cevap 4 puan, yanlış yapılmış ya da boş bırakılmış sorulara 0 puan verilmiştir. Elde edilen öğrencilerin başarı puanları SPSS 20.00 paket programına girilmiştir. Kontrol grubu ön test ve son test başarı puanları ilişkili gruplar t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Deney grubu ön test - son test başarı puanları benzer şekilde ilişkili gruplar t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Deney ve kontrol grubu ön test başarı puanları bağımsız gruplar t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Benzer şekilde kontrol ve deney grubu son test başarı puanları bağımsız gruplar t-testi kullanılarak analiz edilmiştir.

3.5.2. Tutum Ölçeği İle Elde Edilen Verilerin Analizi

Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik ilk ve son tutumlarını belirlemek amacıyla uygulama öncesinde ve sonrasında “Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Öğrencilerin ölçekteki “Kesinlikle Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Tarafsızım”, “Katılmıyorum”, “Kesinlikle Katılmıyorum” seçeneklerinden bir tanesini işaretlemesi istenmiştir.

Her soru için “Kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretleyen öğrenci 5, “Katılıyorum” seçeneğini işaretleyen öğrenciye 4, “Tarafsızım” seçeneğini işaretleyen öğrenciye 3, “Katılmıyorum” seçeneğini işaretleyen öğrenciye 2, “Kesinlikle Katılmıyorum” seçeneğini işaretleyen öğrenciye 1 puan verilmiştir. Öğrenciler tarafından iki veya daha fazla seçeneğin işaretlendiği ya da boş bırakılan seçeneklere 3 puan verilmiştir. Bu yolla öğrencilerin tutum puanları hesaplanmıştır. Elde edilen deney grubu ön test ve son test tutum puanları, ilişkili gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Kontrol grubu ön test ve son test tutum puanları, ilişkili gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Deney ve kontrol grubu ön test tutum puanları bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Aynı şekilde deney ve kontrol grubu son test tutum puanları, bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir.

BÖLÜM IV: BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın problem durumuna göre oluşturulan alt problemlere dair bulgular ve yorumlar ele alınmaktadır.

4.1. BİRİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUM

Birinci alt problem: 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde, akıllı tahtanın kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin ön test başarı puanlarının ortalamaları ile 2005 yılında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen Fen ve Teknoloji öğretimi programının kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerin ön test başarı puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? Birinci alt problemi incelemek amacıyla bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır. Bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 4-1' de verilmiştir.

Tablo 4 -1: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test başarı puanları ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	Uygulama	N	Ortalama	Standart Sapma	SH _x	t	Sd	p
Deney Grubu	Ön test	79	28.506	7.341	0.826	-.476	166	.635
Kontrol Grubu	Ön test	89	29.079	8.152	0.864			

Tablo 4-1' e göre; deney grubu ön test başarı puanlarının ortalaması 28.506 ve standart sapması 7.341 iken, kontrol grubu ön test başarı puanlarının ortalaması 29.079 ve standart sapması 8.152 olduğu görülmektedir. Bağımsız gruplar t-testi ile elde edilen bu değerler bize .05 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir [$t(166) = -.476, p = .635$].

4.2. İKİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUM

İkinci alt problem: 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesi öğretiminde akıllı tahtanın kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin ön testten elde ettikleri başarı puanlarının ortalaması ile son testten elde ettikleri başarı puanlarının ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır? İkinci alt problemi incelemek amacı ile ilişkili

gruplar t-testi kullanılmıştır. İlişkili gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4-2' de verilmiştir.

Tablo 4 -2: Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test başarı puanları ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin ilişkili gruplar t-test sonuçları.

Grup	Uygulama	N	Ortalama	Standart Sapma	SH _x	t	Sd	p
Deney grubu	Ön test	79	28.506	7.341	0.826	-38.050	78	.000
Deney Grubu	Son test	79	79.215	9.524	1.072			

Tablo 4-2' ye göre, deney grubu ön test başarı puanlarının ortalaması 28.506 ve standart sapması 7.341 iken, deney grubu son test başarı puanlarının ortalaması 79.215 ve standart sapması 9.524 olduğu görülmektedir. İlişkili gruplar t-testi ile elde edilen değerler bize, .05 anlamlılık düzeyinde deney grubu son test lehine anlamlı bir fark olduğunu ortaya çıkartmaktadır [t(78)= -38.050, p= .000].

4.3. ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUM

Üçüncü alt problem: 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde 2005 yılında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen Fen ve Teknoloji öğretimi programının kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin ön testten elde ettikleri başarı puanlarının ortalaması ile son testten elde ettikleri başarı puanlarının ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır? Üçüncü alt problemi incelemek amacı ile ilişkili gruplar t-testi kullanılmıştır. İlişkili gruplar t-testi sonuçları Tablo 4-3' de verilmiştir.

Tablo 4 -3: Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test başarı puanları ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin ilişkili gruplar t-testi sonuçları

Grup	Uygulama	N	Ortalama	Standart Sapma	SH _x	t	Sd	p
Kontrol Grubu	Ön test	89	29.079	8.152	0.864	-25.492	88	.000
Kontrol Grubu	Son test	89	62.539	9.404	0.997			

Tablo 4 -3' e göre, kontrol grubu ön test başarı puanlarının ortalaması 29.079 ve standart sapması 8.152 iken, kontrol grubu son test başarı puanlarının ortalaması 62.539 ve standart sapması 9.404 olduğu görülmektedir. İlişkili gruplar t-testi ile elde edilen değerler bize .05 anlamlılık düzeyinde kontrol grubu son test lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir [$t(88) = -25.492, p = .000$].

4.4. DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUM

Dördüncü alt problem: 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde akıllı tahtanın kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin son test başarı puanlarının ortalaması ile 2005 yılında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen Fen ve Teknoloji öğretimi programının kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin son test başarı puanlarının ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır? Dördüncü alt problemi incelemek amacı ile bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır. Bağımsız gruplar t-testi sonuçları tablo 4 -4' de verilmiştir.

Tablo 4 -4: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test başarı puanları ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	Uygulama	N	Ortalama	Standart Sapma	SH _x	t	Sd	p
Deney Grubu	Son test	79	79.215	9.524	1.072	11.403	166	.000
Kontrol Grubu	Son test	89	62.539	9.404	0.997			

Tablo 4 -4' e göre, deney grubu son test başarı puanlarının ortalaması 79.215 ve standart sapması 9.524 iken, kontrol grubu son test başarı puanlarının ortalaması 62.539 ve standart sapması 9.404 olduğu görülmektedir. Bağımsız gruplar t-testi ile elde edilen bu değerler bize, .05 anlamlılık düzeyinde deney grubu son test lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir [$t(166) = 11.403, p = .000$].

4.5. BEŞİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUM

Beşinci alt problem; Akıllı tahtanın kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile 2005 yılında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen Fen ve Teknoloji öğretim programının kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerin ön test Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum puanı ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? Beşinci alt

problemi incelemek amacı ile bağımsız gruplar t-testi gerçekleştirilmiştir. Bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 4 -5' de verilmiştir.

Tablo 4 -5: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum ön test puanları ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	Uygulama	N	Ortalama	Standart Sapma	SH _x	t	Sd	p
Deney Grubu	Ön test	79	84.924	11.775	1.325	-1.888	166	.061
Kontrol Grubu	Ön test	89	87.865	8.292	0.879			

Tablo 4 -5' e göre, deney grubu ön test tutum puanlarının ortalaması 84.924 ve standart sapması 11.775 iken, kontrol grubu ön test tutum puanlarının ortalaması 87.865 ve standart sapması 8.292 olduğu görülmektedir. Bağımsız gruplar t-testi ile elde edilen değerler bize, .05 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir [t(166)= -1.888, p= .061].

4.6. ALTINCI ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUM

Altıncı alt problem: Akıllı tahtanın kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin ön test ile son test Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum puanı ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? Altıncı alt problemi incelemek amacı ile ilişkili gruplar t-testi kullanılmıştır. İlişkili gruplar t-testi sonuçları Tablo 4-6' da analizler gösterilmiştir.

Tablo 4 -6: Deney grubu öğrencilerinin tutum ön test ve son test puanları ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin ilişkili gruplar t-testi sonuçları

Grup	Uygulama	N	Ortalama	Standart Sapma	SH _x	t	Sd	p
Deney grubu	Ön test	79	84.924	11.775	1.325	-10.988	78	.000
Deney Grubu	Son test	79	99.949	5.060	0.569			

Tablo 4 -6' ya göre, deney grubu ön test tutum puanlarının ortalaması 84.924 ve standart sapması 11.775 iken, deney grubu son test tutum puanlarının ortalaması 99.949 ve standart sapması 5.060 olduğu görülmektedir. İlişkili gruplar t-testi ile elde edilen değerler bize, .05 anlamlılık düzeyinde deney grubu son test lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir [$t(78) = -10.988, p = .000$].

4.7. YEDİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUM

Yedinci alt problem: 2005 yılında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen Fen ve Teknoloji Öğretimi Programının kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin ön test ile son test Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum puanı ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? Yedinci alt problemi incelemek amacı ile ilişkili gruplar t-testi kullanılmıştır. İlişkili gruplar t-testi sonuçları Tablo 4-7' da analizler gösterilmiştir.

Tablo 4 -7: Kontrol grubu öğrencilerinin tutum ön test ve son test puanları ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin ilişkili gruplar t-testi sonuçları

Grup	Uygulama	N	Ortalama	Standart Sapma	SH _x	t	Sd	p
Kontrol Grubu	Ön test	89	87.865	8.292	0.879			
Kontrol Grubu	Son test	89	89.360	7.631	0.809	-1.542	88	.127

Tablo 4-7' ye göre, kontrol grubu ön test tutum puanlarının ortalaması 87.865 ve standart sapması 8.292 iken, kontrol grubu son test tutum puanlarının ortalaması 89.360 ve standart sapması 7.631 olduğu görülmektedir. İlişkili gruplar t-testi ile elde edilen değerler bize, .05 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir [$t(88) = -1.542, p = .127$].

4.8. SEKİZİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUM

Sekizinci alt problem: Akıllı tahtanın kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile 2005 yılında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen Fen ve Teknoloji öğretimi programının kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerin son test Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum puanı ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? Sekizinci alt problemi incelemek amacı ile bağımsız gruplar t-testi

kullanılmıştır. Bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 4 -8' de analizler gösterilmiştir.

Tablo 4 -8: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum son test puanları ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	Uygulama	N	Ortalama	Standart Sapma	SH_x	t	Sd	p
Deney Grubu	Son test	79	99.949	5.061	0.569	10.459	166	.000
Kontrol Grubu	Son test	89	89.360	7.631	0.809			

Tablo 4-8' ye göre, deney grubu son test tutum puanlarının ortalaması 99.949 ve standart sapması 5.061 iken, kontrol grubu son test tutum puanlarının ortalaması 89.360 ve standart sapması 7.631 olduğu görülmektedir. Bağımsız gruplar t-testi ile elde edilen değerler bize, .05 anlamlılık düzeyinde deney grubu son test lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir [t(166)= 10.459, p= .000].

BÖLÜM V: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu araştırma, 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde akıllı tahta kullanımının öğrencinin akademik başarısına ve tutumuna etkilerini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğrencilere uygulama öncesinde ve sonrasında veri toplama aracı olarak “6. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi” ile “Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Böylelikle, elde edilen veriler arasındaki ilişkilere bakılmıştır. Bu kısımda ise araştırma ile ilgili tartışma ve sonuçlardan bahsedilmektedir. Başarı testi ile elde edilen sonuçlar;

Deney grubu öğrencilerinin ön test başarı puanlarının ortalaması ile son test başarı puanlarının ortalaması arasında son test lehine anlamlı bir fark vardır. Bu durum bize, 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde akıllı tahta kullanımının öğrencinin başarısını arttırdığını göstermektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ile son test başarı puanlarının ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bunun sonucunda 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde 2005 yılında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen Fen ve Teknoloji Öğretimi Programının öğrencilerin başarısını arttırdığı belirlenmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin son test başarı puanlarının ortalaması ile kontrol grubu son test başarı puanlarının ortalaması arasında deney grubu son test lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Sonuç olarak; 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde akıllı tahta kullanımının, 2005 yılında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen Fen ve Teknoloji Öğretimi Programına göre öğrencilerin başarısını arttırmada daha etkilidir.

Bu sonuçlar, geçmişte yapılan bazı araştırmalar ile de paralellik göstermektedir. Dhinsa ve Emran’ ın (2006), yapılandırmacılık destekli interaktif beyaz tahtayı içeren teknoloji kullanımı ile geleneksel öğrenme ortamının bilginin oluşturulmasına olan etkisini belirlemeyi amaçladığı çalışmasında, yapılandırmacılık destekli interaktif beyaz tahtayı içeren teknoloji kullanımının öğrencinin akademik başarısını arttırdığını belirlemiştir. Bates, Hopkins ve Kratoski’ nin (2007),

İnteraktif beyaz tahtanın öğrencilerin akademik başarısına olan etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, 2. ve 3. sınıf öğrencilerinin öğretiminde interaktif beyaz tahta kullanımının olumlu yönde etkilerinin olduğunu saptamıştır. Zengin, Kırılmazkaya ve Keçeci' nin (2011), akıllı tahtanın ilköğretim öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersindeki başarılarına olan etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersindeki “ısıнын yayılması” konusunun öğretilmesinde akıllı tahtanın öğrenmeyi arttırdığını belirlemiştir. Öztan, İlik ve Aslan' ın (2012), Fen ve Teknoloji öğretiminde akıllı tahta kullanımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada Fen ve Teknoloji dersinin “iş, enerji ve yaylar” konusunu seçmiştir. Yapılan analizler sonucu akıllı tahtanın öğrencinin akademik başarısını olumlu yönde etkilediğini saptamıştır. Lewin, Somekh ve Steadman' nın (2008), interaktif beyaz tahta kullanımının, İngiltere' deki okullarda öğrenim gören öğrencilerin fen ve matematik alanındaki başarısına etkisinin olup olmadığını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, interaktif beyaz tahtanın öğrencilerin matematik ve fen alanındaki başarılarını olumlu yönde etkilediğini belirlemiştir. Tercan' ın (2012), Akıllı tahta kullanımının öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi başarı, tutum ve motivasyonuna etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediğini saptamıştır. Veen ve Berg' in (2011), Fizik öğretiminde interaktif beyaz tahtanın 9. sınıf fizik konularında interaktif beyaz tahta kullanımının öğrencilerin başarısına olan etkilerini saptamayı amaçlamıştır. Çalışmada seçtiği “Elektrik” konusunun öğretiminde interaktif beyaz tahta kullanımının öğrencilerin başarısını arttırdığını belirlemiştir. Northcote, Mildenhall, Marshall ve Swan' ın (2010), öğrencilerin öğrenmesinde interaktif beyaz tahta kullanımının etkisini belirlemeyi amaçladığı çalışmada, bu teknolojinin öğrencilerin bilgiyi yapılandırma ve kavram geliştirmesinde olumlu yönde etkisinin olduğunu belirlemiştir. Cakiroglu' nun (2013), Fen ve Teknoloji derslerinde interaktif beyaz tahta kullanımının öğretme ve öğrenme Fen ve Teknoloji dersine olumlu katkıları olduğunu saptamıştır.

Tutum ölçeği ile aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır;

Deney grubu ğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ön test puanlarının ortalaması ile son test puanlarının ortalaması arasında deney grubu son test lehine anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır. Böylelikle, 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin ğretiminde akıllı tahta kullanımının ğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını arttırdığı belirlenmiştir.

Kontrol grubu ğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ön test puanlarının ortalaması ile tutum son test puanlarının ortalaması arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Böylece 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin ğretiminde 2005 yılında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen Fen ve Teknoloji ğretimi Programının ğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarına bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Deney grubu ğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum son test puanlarının ortalaması ile kontrol grubu ğrencilerinin tutum son test puanlarının ortalaması arasında deney grubu son test lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu durum bize, 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin ğretiminde; akıllı tahta kullanımının, 2005 yılında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen Fen ve Teknoloji ğretimi Programına göre ğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını arttırmada etkili olduğunu göstermiştir.

Bu sonuçlar geçmişte yapılan bazı çalışmalarla paralellik göstermektedir. Tercan' ın (2012), Akıllı tahta kullanımının ğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumunu, başarısı ve motivasyonuna etkisi olup olmadığını saptamak amacıyla yaptığı çalışmasında, akıllı tahtanın ğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini belirlemiştir. Zengin, Kırılmazkaya ve Keçeci' nin (2011), akıllı tahta kullanımının ilköğretim ğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersindeki başarılarına ve tutumuna etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında akıllı tahta kullanımının ğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini saptamıştır.

5.2. ÖNERİLER

İleride akıllı tahta ile ilgili yapılacak çalışmalar için öneriler,

Araştırmacı;

1. Araştırmada, akıllı tahta kullanımının kuvvet ve hareket ünitesinde uygulanmış olup öğrencilerin akademik başarı ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkilerini belirlemek için diğer ünitelerde de kullanılabilir.
2. Fen ve Teknoloji dersine yönelik uygulanan bu çalışma diğer derslerde de yapılabilir.
3. Akıllı tahtayı sadece bir sunuş aracı olarak değil öğrenci merkezli bir anlatım yolunu seçerek etkili bir biçimde kullanılmalıdır.
4. Bu çalışma 5E öğrenme modeli temelinde akıllı tahta kullanılarak yapılmıştır. Araştırmacılar farklı öğrenme modellerini (Proje tabanlı, probleme dayalı öğrenme gibi) temel alıp akıllı tahtayı kullanarak çalışmalar yapabilir.
5. Akıllı tahta kullanımının etkilerini farklı değişkenlere (Teknolojiye yönelik tutum, akıllı tahtaya yönelik tutum, motivasyon, yaratıcılık ve algı) göre araştırabilir.

KAYNAKLAR

- Adıgüzel, T., Gürbulak, N. ve Sarıçayır, H. (2011). Akıllı Tahtalar ve Öğretim Uygulamaları, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8, 457-471.
- Akbaba, T. (2004). Cumhuriyet Döneminde Program Geliştirme Çalışmaları. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 54.
- Akbas, O. (2011). The Effects of Using an Interactive Whiteboard on the Academic Achievement of University Students, *Asia – Pasific Forum on Science Teaching*, 12, 1 – 19.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö., 2005, Yapılandırmacı Kuramda Fen Öğretmenin Rolü. *İlköğretim – online*, 4, 55-64.
- Alkan, T., Bilici, A., Akdur, T. E., Temizhan, O. ve Çiçek, H. (2011). *Fırsatları Arttırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) Projesi*, 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, Fırat University, ELAZIĞ-TURKEY.
- Amolo, S. ve Dees, E. (2007). *The Influence of Interactive Whiteboards on Fifth-Grade Student Perceptions and Learning*, Experiences, Action Research Exchange, 6 (1). Erişim Tarihi: 2 Eylül 2012, http://chiron.valdosta.edu/are/Vol6no1/PDF%20Articles/AmoloSArticle_ARE_form at.pdf
- Armstrong, V., Barnes, S., Sutherland, R., Curran, S., Mills, S. ve Thompson, I. (2005). Collaborative Research Methodology for Investigating Teaching and Learning: The Use of Interactive Whiteboard Technology, *Educational Review*, 57, 457 - 469.
- Arslan, M. (2007). Eğitimde Yapılandırmacı Yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40, 41-61.
- Arslan, M. (2000). Cumhuriyet Dönemi İlköğretim Programları ve Belli Başlı Özellikleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 146.
- Ateş, M. (2010). Ortaöğretim Coğrafya Derslerinde Akıllı Tahta Kullanımı, *Marmara Coğrafya Dergisi*, 22, 409 – 427.
- Aydede, N. M. ve Matyar, F. (2009) Fen Bilgisi Öğretiminde Aktif Öğrenme Yaklaşımının Bilişsel Düzeyde Öğrenci Başarısına Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6, 115 – 127.
- Aydoğan, S. (2003). Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgıları, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 111-124.

Aytac, T. (2013). *Students' Viewpoints and Facing Problems Toward the Use of Interactive Whiteboards*, ICIT 2013 The 6th International Conference on Information Technology.

Ayvacı, H. Ş. ve Çoruhlu, T. Ş. (2010). Fen ve Teknoloji Dersi Proje Tabanlı Öğretim Uygulamasında İlköğretim Öğrencilerinin Karşılaştıkları Güçlükler, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XXIII, 43 – 59.

Bates, C., Hopkins, A. ve Kratoski, A. (2007). Using Smartboards to Enhance Student Learning. *Journal of the Research Center for Educationam Techonology*, 3.

Beauchamp, G. (2004). Teacher Use of the Interactive Whiteboard in Primary Schools: Towards an Effective Transition Framework, *Technology, Pedagogy and Education*, 13, 327 – 348.

Bıro, P. (2011). Students and the Interactive Whiteboard, *Acta Didactica Napocensia*, 4 (2-3), 29 – 38.

Bodner, G., M. (1986). Constructivism: A Theory of Knowladge, *Journal of Chemical Education*, 63, 873-878.

Bozdoğan, A., E. (2007). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 5E Öğretim Modelinin Kullanılabilirliği Hakkındaki Görüşleri, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15, 579-590.

Böyük, U. ve Erol, M., 2008, Türkiye' de Fen Bilgisi Laboratuvarları: Zorluklar ve Öneriler, *International Journal on Hands-on Science*, 20, 1 – 6.

British Educational Communications ve Techonology Agency (2003). *BECTA's ICT Advice Services for Teachers*. Erişim Tarihi: 10 Ağustos 2012, <https://www.education.gov.uk/publications/eOrderingDownload/15035MIG2782.pdf>

British Educational Communications ve Techonology Agency, (2004). *Getting the Most from Your Interactive Whiteboard*, Erişim Tarihi: 20 Eylül 2012, <https://www.education.gov.uk/publications/eOrderingDownload/15090.pdf>

Brown, S. (2010). *Interactive Whiteboards in Education*, Teach Learn Briefing, Erişim Tarihi: 29 Ekim 2012, http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/Interactivewhiteboards.pdf [Ziyaret

Brooks, G. M. ve Brooks, G. J. (1999). The Courage to Be Constructivist. *Educational Leadership*, 57.

Brooks, J. G. ve Brooks, G. M. (1999). In Search of Understanding: The Case For Constructivist Classrooms, Revised Edition, *Becoming A Constructivist Teacher, Association for supervision and curriculum development*, 101-118.

Büyüköztürk, Ş. (2006). *Deneyisel Desenler* (2. baskı), Ankara: PegemA Yayıncılık.

Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Scotter, P. V., Powell, J. C., Westbrook, A. ve Landes, N. (2006a). The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness, *Colorado Springs*.

Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Scotter, P. V., Powell, J. C., Westbrook, A. ve Landes, N. (2006b). The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness and Application, *Colorado Springs*.

Bybee, R. W. (2009). The BSCS 5E Instructional Model and 21st Century Skills, *The National Academies Board on Science Education*.

Cakiroglu, O. (2013). Investigation of Secondary Teachers' and Students' Perceptives in Different Ways in Teaching and Learning: IWB, (in pressed).

Clement, J. (1982). Preconceptions in Introductory Mechanics, *American Journal of Physics*, 50, 66-71.

Cicioğlu, H. (1985). Türkiye Cumhuriyetinde İlk ve Ortaöğretim (Tarihi Gelişim). *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları*.

Cogill, J. (2003) The Use of Interactive Whiteboards in the Primary School: Effects on Pedagogy Research Bursary Reports Coventry, *BECTA*.

Cogill, J. (2002). *How is The Interactive Whiteboard Being Used in the Primary School and How Does it Effect Teachers and Teaching*, Erişim Tarihi: 12 Eylül 2013, http://juliecogill.com/IFS_interactive_whiteboards_in_the_primary_school.pdfiyaret

Colburn, A. (2000). Constructivism: Science Education's "Grand Unifying Theory", *Clearing House*, 2000.

Çelen, F. K., Çelik, A. ve Seferoğlu, S. S. (2011). Akademik Bilişim, *İnönü Üniversitesi - Malatya*.

Çepni, S. ve Çil, E. (2009). Fen ve Teknoloji Programı İlköğretim 1. ve 2. Kademe Öğretmen El Kitabı: Fen ve Teknoloji Derslerinde Öğretimin Planlanması, Ankara: Pegem Akademi.

Çepni, S. (2007a). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*, Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Çepni, S. (2007b). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*, Ankara: Pegem Akademi yayıncılık.

Demir, R., Ozturk, N. ve Dokme, I., 2011, Elementary School 6th Grade Students' Attitudes Towards Technology and Their Opinions About Teaching Science and Technology Course Through Interactive Whiteboard, *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*. 1, 64 – 71.

Demirbaş, M. ve Yağbasan, R. (2005). Türkiye’ de Etkili Fen Öğretimi İçin İlköğretim Kurumlarına Yönelik Olarak Gerçekleştirilen Program Geliştirme Çalışmalarının Analizi ve Karşılaşılan Problemlere Yönelik Çözüm Önerileri, *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi*, 6, 53 – 67.

Demirci, N. (2003a). *Bilgisayarla Öğretme Stratejileri ve Fizik Öğretim*, Ankara: Nobel Yayın.

Demirci, N. (2003b). *Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularında Başarıları ve Yanlış Anlamaları Üzerine Bir Web Tabanlı Fizik Programın Etkilerinin İncelenmesi*, Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi.

Dhindsa, S. H. ve Emran, H. S. (2006). Use of the Interactive Whiteboard in Constructivist Teaching for Higher Student Achievement, *METSMAc*, 175 – 189.

Dindar, H. ve Tinerici, A. (2011). MEB’ in 1968, 1992, 2000 ve 2004 Yılında Geliştirdiği Fen Programlarının Amaç, Kavram ve Etkinlik Yönünden Karşılaştırılması, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 9, 363 – 378.

Elaziz, M. F. (2008). *Attitudes of Students and Teachers Towards the Use of Interactive Whiteboards in EFL Classrooms*. Thesis (PhD), Bilkent University.

Emre, İ., Kaya, Z., Özdemir, Y. ve Kaya, N. O. (2011). *Akıllı Tahta Kullanımının Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Karşı Tutumlarına ve Hücre Bölünmesi Konusundaki Başarılarına Etkisi*, 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, ELAZIĞ-TURKEY.

Erduran, A. ve Tataroğlu, B. (2009). *Eğitimde Akıllı Tahta Kullanımına İlişkin Fen ve Matematik Öğretmen Görüşlerinin Karşılaştırılması*, 9th International Educational Technology Conference, Ankara, Turkey.

Ergin, A. (1995). *Öğretim Teknolojisi ve İletişim*, Ankara: Pegem Yayınları.

Eryılmaz, A. ve Tatlı, A. (2000). ODTÜ Öğrencilerinin Mekanik Konusundaki Kavram Yanılgıları, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 93-98.

Fer, S. (2005). *1923 Yılından Günümüze Cumhuriyet Dönemi İlköğretim Programları Üzerine Bir Çalışma*, Cumhuriyet Dönemi Eğitim Politikaları Sempozyumu, İstanbul.

Göktaş M., Gülcek, Ç. ve Yıldırım, S. (2009). *Akıllı Tahta*. Erişim Tarihi: 20.04.2014, <http://akillitahtanef.blogspot.com.tr/>.

Greiffenhagen, C. (2000). *Out of The Office into the School: Electronic Whiteboards for Education*, Erişim Tarihi: 01.09.2012, <ftp://ftp.comlab.ox.ac.uk/pub/Documents/techreports/TR-16-00.pdf>

Gueudet, G. and Trouche L., 2009, Towards New Documentation Systems for Mathematics Teachers?, *Educ Stud Math*, 71, 199–218.

Gücüm, B. ve Kaptan, F. (1992). Dünden Bugüne İlköğretim Fen Bilgisi Programları ve Öğretim, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8, 249 – 258.

Gürol, M. (2002). *Aktif Öğrenmeyi Temel Alan Oluşturmacı Öğrenme Tasarımının Uygulanması ve Başarıya Etkisi*, Erişim Tarihi: 1 Kasım 2012, <http://journal.manas.kg/index.php/sbd/article/viewFile/361/312>

Heiss, E. D., Osborn, E. S. ve Hoffman. (1950). *Modern Science Teaching*, New York, NY: Macmillan.

Hendrix, S. E. (2011) Natural Philosophy or Science in Premodern Epistemic Regimes? The Case of the Astrology of Albert the Great and Galileo Galilei, *Teorie věd / Theory of Science*, 33, 111–132.

Henson, K. T. (2003). Foundations For Learner-Centered Educational: A Knowledge Base, *Education*, 124, 5-16.

HERBART, J. (1901). *Outlines of Educational Doctrine*, trans. C. DeGarmo; ed. A. Lange, New York: Macmillan.

Hohmann, M. ve Weikart, P. D. (1995). Early Childhood Counts: Programming Resources for Early Childhood Care and Development: Educating Young Children: Active Learning Practices for Preschool and Child Care Programs, *High/ Scope Educational Research Foundation, USA*.

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, 351-365.

İstanbul Bilgi ve İletişim Merkezi, (2010). *Akıllı Tahta Sistemi*. Erişim Tarihi: 20.04.2014, <http://www.isbim.com.tr/akilli-tahta-sistemleri>.

İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F. ve Horzum, B. (2002). Fen Bilgisi Öğretimi ve Yapısalci Yaklaşım, *Turkish Online Journal of Educational Techonology*, 1, 47 –53.

Kalem, S. ve Fer, S. (2003). Aktif Öğrenme Modeliyle Oluşturulan Öğrenme Ortamının Öğrenme, Öğretme ve İletişim Sürecine Etkisi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3, 433-461.

Kara, A. D. (2008). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı, Kıymet Selvi (Ed.), *Okulöncesi Eğitim, İlköğretim ve Ortaöğretimde Materyal Kullanımı*, Anı Yayıncılık: Ankara.

Karagöz, P. M. (2008). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi “Kuvvet ve Hareket” Ünitesinin Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımıyla Öğretiminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Başarıları ve Tutumları Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Karamustafaoğlu, O. (2006). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Öğretim Materyallerini Kullanma Düzeyleri: Amasya İli Örneği, *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 90 – 101.

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

Kent, P., 2004, *Smartboards: Interactive Whiteboards in Classroom. Australian Capitol Territory*, Erişim Tarihi: 9 Temmuz 2012, <http://www2.lhric.org/eastchester/schools/hs/teachers/blaser/documents/InteractiveWhiteBoardsintheClassroom.pdf>

Keser, H. ve Çetinkaya L. (2013). Öğretmen ve Öğrencilerin Etkileşimli Tahta Kullanımına Yönelik Yaşamış Oldukları Sorunlar ve Çözüm Önerileri, *Turkish Studies - International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8, 377-403.

KESER, Ö., F. (2003). *Fizik Eğitime Yönelik Bütünleştirici Öğrenme Ortamı ve Tasarımı*, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kılıç, M. (2005). *Öğretmenin Rolü ve Görevlerine İlişkin Görüşlerin Yeni İlköğretim Programı Çerçevesinde Değerlendirilmesi*, *Eğitimde Yansımalar: VIII*, Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 41-50.

Kılıç, B. G. (2002). *Dünya ve Türkiye’de Fen Eğitimi*, Pegem Akademi Yayıncılık: Ankara.

Kikas, E. (2004). Teachers’ Conceptions and Misconceptions Concerning Three Natural Phenomena, *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 432-448.

King, M. R. (1979). *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*, *University of Chicago Press*.

Koç, G. (2002). *Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Duyuşsal ve Bilişsel Öğrenme Ürünlerine Etkisi*, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Koç, C. (2011). Aktif Öğrenmenin Okuduğunu Anlama ve Eleştirel Düşünme Üzerine Etkileri, *CÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 35, 28 – 37.

Lederman, N. ve Niess, M. (1998) Survival of the Fittest, *School Science and Mathematics*, 98, 169-172.

Levy, P. (2002). Interactive Whiteboards in Learning and Teaching in Two Sheffield Schools: A Developmental Study, Sheffield: Department of Information Studies, *University of Sheffield*.

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.

Maher, D. (2011) Using the Multimodal Affordances of the Interactive Whiteboard to Support Students' Understanding of Texts Learning, *Media and Technology*, 36, 235-250.

MCENTYRE, M. (2006). The Effects Interactive Whiteboards Have on Student Motivation. Erişim Tarihi: 23 Ekim 2012, <http://mandymc.myweb.uga.edu/iwb%20synthesis.pdf>

Miller, D., Glover, D. ve Averis, D. (2005). Developing Pedagogic Skills for the Use of the Interactive Whiteboard in Mathematics, *British Educational Research Association*.

Miller, D. ve Glover, D. (2006). *Enhanced Secondary Mathematics Teaching: Gesture and the Interactive Whiteboard*, Association Annual Conference.

Milli Eğitim Bakanlığı, (2012a). İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretmen Kılavuz Kitabı, Ankara, 978 - 605 - 62097 - 7 - 2.

Milli Eğitim Bakanlığı, (2012b). *Fatih Projesi Tanıtım Sunumu*, Erişim Tarihi: 15 Ekim 2012, <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=12>

Milli Eğitim Bakanlığı, (2011a). *Proje Hakkında*, Erişim Tarihi: 28 Eylül 2012, <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=6>

Milli Eğitim Bakanlığı, (2011b). *Proje Bileşenleri*, Erişim Tarihi: 1 Kasım 2012 <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=5>

Milli Eğitim Bakanlığı, (2011) *TIMSS*, Erişim Tarihi: 4 Ağustos 2013, http://yegitek.meb.gov.tr/pdf/TIMSS_2011_kitapci.pdf

Milli Eğitim Bakanlığı, (2010). *Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı-PISA(Programme for International Student Assesment)* Erişim Tarihi: 4 Ağustos 2013, <http://yegitek.meb.gov.tr/earged/arasayfa.php?g=83>

Milli Eğitim Bakanlığı, (2006). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve Sınıflar) Öğretim Programı.

Milli Eğitim Bakanlığı, (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4 ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı.

Murcia, K. (2008). Teaching For Science Literacy With an Interactive Whiteboard, *The Journal of the Teaching Science*, 54, 17-20.

National Centre For Technology In Education, (2009). *Interactive Whiteboard*, Erişim Tarihi: 3 Kasım 2012, [http://www.ncte.ie/media/16InteractiveWBs\(Nov09\).pdf](http://www.ncte.ie/media/16InteractiveWBs(Nov09).pdf)

Northcote M., Mildenhall P., Marshall L. ve Swan, P. (2010). Interactive whiteboards: Interactive or just whiteboards?, *Educational Technology*, 26, 494- 510.

Nuhoğlu, H. (2008) İlköğretim Öğrencilerinin Hareket ve Kuvvet Hakkındaki Bilgilerinin Değerlendirilmesi, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 123 – 140.

Olgun, H. (2012) *Fizik Dersinde Ortaöğretim Öğrencilerinin Akıllı Tahta Kullanımı İle İlgili Algularının Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Önal, H. (2009). *İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi “Kuvvet ve Hareket” Ünitesinde Bilgisayar Desteğinin Klasik Yöntemlere Göre Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Örnek, F. (2008). *Örnek Aktivitelerle Fizik ve Günlük Yaşam*, Ankara: PegemA yayıncılık.

Özbay, A. F. (2009). *Yapılandırmacılık Kuramına Dayalı Olarak İngilizce Dersinin İşlenişine İlişkin Öğretmen Görüşleri*, Yüksek Lisans Tezi, Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Özenç, B. ve Arslanhan, S. (2010). PISA 2009 Sonuçlarına İlişkin Bir Değerlendirme, *Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı*.

Özerbaş, M. A. (2007). Yapılandırmacı Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığına Etkisi, *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5, 609-635.

Özmen, H. ve Metin, M. (2009). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Yapılandırmacı Kuramın 5E Modeline Uygun Etkinlikler Tasarlarken ve Uygularken Karşılaştıkları Sorunlar. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 3 (2), 94-123.

Özsevgeç, T., Aydın, M. ve Çepni, S., (2006). *Kuvvet ve Hareket Ünitesi Rehber Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi*, Avrupa Birliği İle Bütünleşme Sürecinde İlköğretim Eğitimi Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 116–125.

Öztan, C. A., İlik, A. ve Aslan, O. (2012). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Etkisi*, 6th International Computer and Instructional Technologies Symposium, Gaziantep.

Painter, D. D., Whiting, E., Wolters, B. (2005). The Use of an Interactive Whiteboard in Promotin Interactive Teaching and Learning, *Virginia Society for Techonology in Education*, 19, 31 – 40.

Parmaksız, Ş. R. ve Şahin, Y. T. (2004). *Aktif Öğrenme Yaklaşımlarının Sosyal Bilgiler Öğretiminde Kullanılabilirliği*, XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, Malatya.

Phillips, D. C. (2000). “An Opinionated Account of Constructivist Landscape”, D. C. Phillips (Ed.), *Constructivism in Education: Opinions and Second Opinions on Controversial Issues*, Chicago, IL: The National Society for The Study of Education.

Polat, M. (2012). *Usage of Smart Board in Science Education*, 4th International Congress of Educational Research, Istanbul – Turkey.

Preston, C. ve Mowbray, L. (2008). Use of Smart Boards for Teaching, Learning and Assessment in Kindergarten Science, *The Journal of the Australian Science Teachers Association*, 54, 50 – 53.

Razak, R. A. ve Asmawi, A. (2004) Interactive Whiteboard: A New Dimension in Teaching and Learning, *Masalah Pendidikan*, 27, 213-220.

Reedy, G. B. (2008). Powerpoint, Interactive Whiteboards, and the Visual Culture of Technology in Schools, *Technology, Pedagogy and Education*, 17,143–162.

Rivers, G. (2009). *Interactive Whiteboards in Third Grade Science Instruction*, Thesis (Ph.D.), Nova Southeastern University.

Schroeder, R. (2007) Active Learning With Interactive Whiteboards: Literatüre Review and A Case Study for Collage Freshmen. *Communications in Information Literacy*, 1.

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, 129-136.

Shiland, T. W. (1999) “Constructivism: The Implications for Laboratory” Work, *Journal of Chemical Education*, 76, 107-109.

Singht, R. K. T. ve Mohamed R. A. (2012) Secondary Atudents’ Perspective on the Use of Interactive Whiteboard for Teaching and Learning of Science in Malaysia, *Journal of Education and Practice*, 3, 9 – 15.

Sözbilir, M. ve Canpolat, N. (2006). Fen ve Teknoloji Öğretimi. Mehmet Bahar (Ed.), *Fen Eğitiminde Son Otuz Yılda Uluslararası Değişimler*, Pegem Yayıncılık: Ankara.

Sözcü, Ö. F., İpek, İ. ve Kınay, H. (2012) *Akıllı Tahtanın Kullanımına İlişkin Ülkemizde Yapılan Çalışmaların Analizi ve Değerlendirilmesi*, 6th International Computer and Instructional Technologies Symposium, Gaziantep.

Streiner, D. L. (2003). Starting at the Beginning: an Introduction to Coefficient Alpha and Internal Consistency, *Journal of Personality Assesment*, 80, 99 – 103.

Sünkür, M., Arabacı, B. İ. ve Şanlı, Ö. (2012). Akıllı Tahta Uygulamaları Konusunda İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Görüşleri (Malatya İli Örneği), *E- Journal of New World Sciences Academy*, 7, 313 – 321.

Swan, K., Schenker, J. ve Kratoski, A., 2008, The Effects of the Use of Interactive Whiteboards on Student Achievement, *Research Center for Educational Technology, Kent State University*.

Şahin, T. Y. ve Yıldırım, S. (1999). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, Anı Yayıncılık, Ankara.

Tan, Ş. (2007). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*, Pegem A Yayıncılık: Ankara.

Taşkın, Ö. (2012) *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar*, Pegem Akademi Yayıncılık: Ankara.

Tataroğlu, B., 2009, *Matematik Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının 10. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları, Matematik Dersine Karşı Tutumları ve Öz – Yeterlilik Düzeylerine Etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Tatar, N. ve Kuru, M. (2006). Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Akademik Başarıya Etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 147 – 158.

Tercan, İ. (2012) *Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersi Başarı, Tutum ve Motivasyonuna Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Tercan, İ. ve Mihçı, S. (2012). *İlköğretim Öğrencilerinin Akıllı Tahta Kullanımına İlişkin Görüşleri*, 6th International Computer and Instructional Technologies Symposium, Gaziantep.

Thrun, S. (1995). *Handbook of Brain Science and Natural Network: Exploration in Active Learning* Erişim Tarihi: 10 Aralık 2012, http://www.ri.cmu.edu/pub_files/pub1/thrun_sebastian_1995_4/thrun_sebastian_1995_4.pdf

Tiryaki, A. ve Açıklın, F. S. (2012). *Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Derslerinde Akıllı Tahta Kullanımı Hakkındaki Görüşleri*, 21. Ulusal Eğitim Bilimleri Araştırma Kongresi, İstanbul.

Türel, Y. K. (2012). Öğretmenlerin Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Olumsuz Tutumları: Problemler ve İhtiyaçlar, *İlköğretim Online*, 11, 423-439.

Uzunboylu, H. (Ed.), 2011, *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*, Ankara: PegemA yayıncılık.

Veen, N. V. ve Berg, E. V. D. (2011) *Interactive Whiteboard in Physics Teaching; Beneficial for Physics Achievement in the 9th Grade?*, GIREP- EPEC International Conference.

Wihiting, E. (2005). Interactive Teaching & Learning Using the Activboard, *Virginia Society for Technology in Education*, 19, 41 – 44.

Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 102 – 120.

Yalın, H., İ. (2010). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, Ankara: Nobel Yayıncılık.

Yanık, S. (2008). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Vücudumuzdaki Sistemler İle İlgili Kavramlar ve Öğrencilerin Kavrama Düzeyleri*, Yüksek Lisans tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi.

Yazar, A. (2008). *Akıllı Tahta Nedir?*, Erişim Tarihi: 13 Haziran 2012, <http://egitimcihaber.net/haber/genel/teknoloji-genel/akilli-tahta-nedir-egitimcihaber.html>

Yıldız, A. ve Büyükkasap, E. (2006). Fizik Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Öğretim Elemanlarının Bu Konudaki Tahminleri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 268 – 277.

Yüksel, S. (2003) Türkiye’ de Program Geliştirme Çalışmaları ve Sorunları, *Milli Eğitim Dergisi*, 159.

Zengin, K. F., Kırılmazkaya, G. ve Keçeci, G. (2011). *Akıllı Tahta Kullanım Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersindeki Başarı ve Tutumuna Etkisi*, 5th International Computer and Instructional Technologies Symposium, ELAZIĞ-TURKEY.