

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI
EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FİZİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**FİZİK EĞİTİMİNDE 5E MODELİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK
BAŞARISINA, TUTUMUNA VE HATIRLAMA DÜZEYİNE ETKİSİNE BİR
ÖRNEK: “İKİ BOYUTTA ATIŞ HAREKETİ”**

DOKTORA TEZİ

**HAZIRLAYAN
İsmet ERGİN**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Mustafa TAN**

ANKARA–2006

GAZİ ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

İsmet ERGİN'e ait, **“FİZİK EĞİTİMİNDE 5E MODELİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARISINA, TUTUMUNA VE HATIRLAMA DÜZEYİNE ETKİSİNE BİR ÖRNEK: İKİ BOYUTTA ATIŞ HAREKETİ”** isimli çalışma jürimiz tarafından Fizik Öğretmenliği Bilim Dalında **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Başkan :

Üye :
(Danışman)

Üye :

Üye :

Üye :

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışması hazırlanırken, çalışmalarımın başladığı ilk günden, bittiği ana kadar bana rehberlik eden, tezimin her aşamasında; derin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, değerli görüşleriyle ufkumu açan, çalışmamın her aşamasında beni düşünmeye, araştırmaya sevk eden, karşılaştığım problemleri çözmeme yardımcı olan, her fırsatta bana yol gösteren, sonsuz saygı ve sevgi duyduğum danışmanım, hocam, Sayın Prof. Dr. Mustafa TAN'a, en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezin çeşitli aşamalarında bana yol göstererek, tez çalışmasını yönlendiren, izleyen, olumlu yaklaşımları ile beni motive eden, tezimde olumlu katkıları olan Sayın Prof. Dr. Rahmi YAĞBASAN'a ve Yard. Doç. Dr. Neşe TERTEMİZ'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmam süresince düşünce ve yardımları ile bana destek olan anabilim dalımızdaki tüm hocalarıma teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalışmasındaki deneysel çalışmalarımı uygulama imkânı bulduğum GATA Sağlık Astsubay Hazırlama Okulu Okul Komutanı ve Öğretim Başkanı başta olmak üzere okulda çalışan, tez çalışmama emeği geçen tüm personele ve uygulamanın yapıldığı 1. Sınıf öğrencilerine teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezin çeşitli aşamalarında, uygulama yapabilmem için gerekli dökümanların sağlanıp, hazırlanmasında görüş ve önerileri alınan, araştırmada kullanılan testlerin kontrol edilmesinde, tezimin gelişmesinde katkıları olan, tez çalışmasının her aşamasındaki yardımları ile çalışmamı uygulayabilmemi sağlayan Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Fizik Öğretmenliği Bilim Dalı Araştırma Görevlilerinden Sayın Arş. Gör. Yasin ÜNSAL'a, Arş. Gör. Uygur KANLI'ya ve Arş. Gör. Burak Kağan TEMİZ'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalışması öncesi ve sonrasında büyük bir destekle çalışmalarına devam etmemi sağlayan, tez çalışmalarımı büyük bir aşk ve sevgiyle yapmamda katkıları olan, özellikle yabancı dille ilgili çalışmalarında büyük destek ve emeğini gördüğüm, tezimin bitmesine çok sevineceklerini düşündüğüm, çok değer verip, saygı duyduğum Dr. Dt. Deniz DELİKTAŞ'a ve Öğr. Grv. Neslihan DEMİRTAŞ'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezimi hazırlarken; pilot uygulamalarda yardımlarını gördüğüm Öğ. Kd. Ütğm. M. Yaşar SÜTLÜOĞLU'na ve Öğ. Kd. Ütğm. Ahmet GÜNGÖR'e, özellikle deneysel çalışmada kullandığım materyallerin temininde, laboratuvar çalışmalarında deneysel düzeneklerin hazırlanmasında, uygulama aşamasında ders işlenişini kamera sistemiyle görüntülememi sağlayan, tez çalışmamda yardımlarını esirgemeyen Öğ. Kd. Ütğm. Okan TAŞ'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Benim hayatta bu günlere gelmemi sağlayan çok değerli aileme teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezimin hemen hemen her aşamasını benimle paylaşan, umutsuzluğa düştüğüm en sıkıntılı günlerimde ve anlarımda desteklerini, yardımlarını gördüğüm, bu tez çalışması süresince büyük bir sabır ve hoşgörüsü bana yaklaşan, çok değerli ve kıymetli vakitlerini aldığım eşim Meral'a ve ümit kaynağım çok sevdiğim biricik oğlum Mehmet Kağan ERGİN'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Yoğun çalışmalardan ve büyük emeklerden sonra, tezimi sevinç içerisinde bitirirken bana destek olan, yardımlarını ve tecrübelerini esirgemeyen herkese teşekkür ederim.

İsmet ERGİN

ÖZET

FİZİK EĞİTİMİNDE 5E MODELİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARISINA, TUTUMUNA VE HATIRLAMA DÜZEYİNE ETKİSİNE BİR ÖRNEK: “İKİ BOYUTTA ATIŞ HAREKETİ”

(Doktora Tezi)

İsmet ERGİN

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Haziran, 2006

Günümüzde eğitimin hedefi; bilgiyi nasıl ve nerede bulup, kullanacağını bilen, kendi öğrenme yöntemlerini tanıyıp etkili bir biçimde kullanan ve yeni bilgiler üretmede önceki bilgilerinden yararlanan bir insan modeli oluşturmaktır. Bu da ancak öğrenmeyi öğrenen, araştırmacı, araştırdığı bilgidен yararlanan, düşünme ve algılama becerisi gelişmiş, yaratıcı, bilgiyi yaratıcı bir şekilde kullanabilen, doğru yorum yapabilen, sorgulayan, problem çözebilen bireylerle mümkündür.

Eğitim alanında yapılan araştırmalar göstermektedir ki, yapılandırmacı yaklaşımdaki yenilikler ve psikolojinin gelişimiyle birlikte çoğu insan kişisel deneyimlerini, daha önce bildikleri ve inandıkları ile yeni bilgiyi bağdaştırma yoluyla daha iyi öğrenmektedir. Yukarıda belirtilen tüm ifadeleri içeren 5E Modelinin her aşamasında öğrenciler araştırmaya, sorgulamaya, kendi kavramlarını oluşturmaya, teşvik edilmektedir. 5E Modeli, araştırma merakını artıran, öğrenci beklentilerini tatmin eden, bilgi ve anlama için aktif bir araştırmaya odaklandıran beceri ve aktiviteleri içermektedir.

5E Modeli, daha çok araştırma esaslı yapılandırmacı öğrenme teorisi ve deneysel aktivitelere dayandırılmış bir öğretim metodudur. Yapılan bazı

araştırmalara göre 5E Modelinin kullanılmasıyla; fen derslerinde daha büyük başarı, kavramların daha iyi akılda tutulması, fen derslerine karşı gelişmiş tavırlar, fen öğrenimine karşı gelişmiş davranışlar, gelişmiş muhakeme yeteneği, daha üstün süreç becerileri gibi sonuçlar elde edilmiştir.

Bu çalışmada; 5E Modelinin, Fizik Eğitiminde Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumuna ve Hatırlama Düzeyine Etkisine Bir Örnek Olan “İki Boyutta Atış Hareketi (Yatay ve Eğik Atış Hareketleri)’nin” araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla; GATA Sağlık Astsubay Okulları Komutanlığı, Sağlık Astsubay Hazırlama Okulu, 1. Sınıf Fizik dersinde “Yatay ve Eğik Atış” konularını içeren dersin öğretilmesinde; deney grubuna “5E Modeli”, kontrol grubuna ise “Geleneksel Öğretim” uygulanmıştır. Araştırma, deneysel bir çalışma olup, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma, 2004–2005 Eğitim-Öğretim yılı bahar döneminde, rastgele seçilmiş deney ve kontrol grubunda yer alan 84 öğrenci ile yürütülmüştür. Bu öğrencilerin 44’ü deney grubu, 40’ı ise kontrol grubunda yer almışlardır.

Çalışmanın alt hipotezlerini tespit etmek, araştırma kapsamına giren ve uygulama yapılan öğrencilerden veri toplamak için farklı ölçme araçları kullanılmıştır. Öğrencilerin İki Boyutta Atış Hareketi Konusuna (Yatay ve Eğik Atış Hareketine) yönelik olarak sahip oldukları akademik başarı düzeylerini ölçmek için üçer adet yatay ve eğik atış hareketi başarı testi hazırlanmış ve uygulanmıştır. Öğrencilerin problem çözme ve grup benzerliğini görmek için “Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi”, öğrencilerin atışlar konusuna ilişkin tutum ve ilgilerini ölçmek amacıyla “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği” hazırlanıp, kullanılmıştır. Araştırmada, deney grubu öğrencilerinden veri toplamak amacıyla, 5E Modelini yazılı olarak değerlendirmeleri istenmiş ve bu değerlendirmeler kayıt altına alınmıştır. Ayrıca deney grubunda uygulaması yapılan 5E Modeline göre ders işleniş ve kontrol grubuna uygulanan geleneksel öğretime dayalı ders uygulaması video kamera ile kaydedilmiştir. Bu ölçme araçlarından elde edilen veriler, istatistik paket programı yardımıyla, bağımlı ve bağımsız gruplar t-testi, Pearson korelasyon analizi kullanılarak değerlendirilmiştir.

Yapılan istatistikî çalışmalar sonucunda; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, ön test-son test olarak uygulanan başarı testleri arasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde bir farklılık gözlenmiştir. Ön test-son test olarak uygulanan Tutum Belirleme Ölçeği puanlarında da deney grubu lehine artış gözlenmiştir. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusuna yönelik tutum ve uygulanan diğer testlerin başarı puanları arasındaki korelasyona bakıldığında; deney grubunun Yatay Atış Hareketi; Açık Uçlu Başarı Testi-1, Kavram Bilgi Testi-1 ve kontrol grubunun Yatay Atış Hareketi; Kavram Bilgi Testi-1’de anlamlı fark varken diğer testlerde anlamlı bir fark görülmemiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulanan hatırlama düzeyini belirleme testi başarı puanları arasında da deney grubu lehine anlamlı düzeyde bir farklılık gözlenmiştir.

Yapılan nicel çalışmalar yanında, öğrencilerin öğretim süreci sonunda, uygulanan öğretim yöntemine yönelik değerlendirmeleri ve yorumları da bu sonuçları desteklemektedir.

Bu çalışmanın sonuçları da göstermiştir ki, 5E Modeli, özellikle fen derslerinde sıklıkla kullanılması gereken, etkili ve kullanışlı bir öğretim modelidir. Bu noktadan hareketle, 5E Modeli esas alınıp, aşamalara değişik yöntemler ve uygulamalar katarak, gruplar arası rekabet, gruplar içi yardımlaşmayı sağlayan, bazı aşamalarda öğrencinin aktif olduğu, bazı aşamalarda hem öğretmenin hem de öğrencinin aktif olduğu öğrenci merkezli bir öğretim modeli uygulanmıştır.

ABSTRACT**AN EXAMPLE FOR THE EFFECT OF 5E MODEL ON THE ACADEMIC
SUCCESS, ATTITUDE AND RECOGNITION LEVEL OF STUDENTS IN
PHYSICS EDUCATION: “PROJECTILE MOTION IN TWO DIMENSIONS”****(Doctoral Thesis)****İsmet ERGİN****GAZİ UNIVERSITY
INSTITUTE OF EDUCATION SCIENCES****July, 2006**

The contemporary target of education is to construct a human model who is able to find where and how to use information appropriately, who knows his/her learning methods and use them efficiently and who uses previous knowledge in order to produce new knowledge. This can only be possible by the individuals who learns how to learn, who can utilize the knowledge searched, whose thinking and perceiving abilities are developed, who can use knowledge creatively, who can make good comments, and investigate and who can solve problems.

The research made within the realm of education shows that constructivist approach to education and the developments in psychology enable many people to learn better through individual experiences connecting the previous knowledge and beliefs with the new information. 5E Model that covers all the premises above, encourages students to research, investigation and construct their own concepts. The 5E Model includes certain skills and activities that trigger the interest of students, satisfy their expectations and orient them to active research for knowledge and understanding.

5E Model is a constructivist science course method that depends on research-based constructivist learning theory and experimental activities. According to some research conducted, greater success in natural science courses, better memorizing, developed and more positive responses to the courses and science learning, developed reasoning abilities and better processing capabilities can be attained with the use of 5E Model.

In this study, as constituting an example for the effect of 5E Model on the academic success, attitude and recognition level of students at Physics Education, the subject of “Projectile Motion in Two Dimensions (Horizontal and Inclined Projectile Motion)” is researched. Another objective of the study is to answer the question “How would this particular subjects be taught to the students by using all education techniques and technologies?” To this purpose, teaching the course about the “Horizontal and Inclined Projectile Motion” to the first class students of “Sağlık Astsubay Hazırlama Okulu” in GATA Sağlık Astsubay Okulları Komutanlığı, “5E Model” is applied to experiment group and “Traditional Teaching” method is applied to control group. The research is an experimental one using pre-test and final test design with control group. The research was conducted in 2004–2005 spring semester with 84 students randomly selected and who were involved in experiment and control groups. 44 students participate in experiment group and 40 students participate in control group.

To fix the subhypothesis of the research, different measurement tools are used in order to collect data from the students participated in the research. In order to measure the academic success level of students, three horizontal and three inclined projectile motion success tests were prepared and applied. In order to measure problem solving capacities and group equality, logical thinking skills test, and in order to observe the attitudes and interests of students in relation to the subject, attitude tests were prepared and applied. During the research, for the sake of collecting data from the students of experiment group, their written evaluations on 5E Model were required and these evaluations were recorded. Besides that the lecturing based on 5E Model applied to experiment group and lecturing based on

traditional method applied to control group were recorded by video camera. The data gathered through these measurement tools were evaluated by using statistical software program, dependent and independent groups test and Pearson correlation analysis.

As a result of the statistical analysis, a meaningful difference in favor to the experiment group when compared to control group, is observed after the application of pre-test and post-test success tests. A meaningful disparity is also observed in favor of the experiment group in the points of attitude test that is applied as pre-test, post-tests. When examining the correlation between the attitudes to Projectile Motion and the success points of applied tests of the experiment and control group; while there is a meaningful disparity in Open-Ended Achievement Test-1 and Conceptual Achievement Test-1 on Projectile Motion of Experiment Group and Conceptual Achievement Test-1 of Control Group, there is no meaningful disparity in other tests. The success points of experiment and control groups on attitude and other tests about the subject is examined, a positive relationship in medium and low strengths is reached. The success points of recognition level tests also shows disparities between control and experiment group students in favor of the later.

The interpretations of students at the end of the teaching methods through the research besides the quantitative techniques support these conclusions.

The results of the research show that 5E Model is an effective and useful one that needs to be used often particularly in natural science courses. From this point on, a student centered teaching model is developed by this research that encourages using different methods and applications in different stages, the competition and at the same cooperation among groups. This model also includes the active participation of students in some stages of the research and the participation of students and teachers together in other stages of the teaching activity.

ÖZGEÇMİŞ

İsmet ERGİN, 1974 yılında Gaziantep’te doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Gaziantep’te tamamladı. 1992 yılında girdiği Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Fizik Eğitimi Bölümünü 1996 yılında tamamlayarak, lisans diploması aldı. 1996-1998 yılları arasında yirmi ay MEB bünyesinde İstanbul ve Ankara illerinde öğretmenlik yaptı. 1998 yılı Mayıs ayında Kara Kuvvetleri Komutanlığına bağlı Çok Programlı Astsubay Hazırlama Okul Komutanlığında Öğretmen Teğmen olarak göreve başladı. 2000 yılında Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fizik Eğitimi Anabilim Dalında “*Ters Elektrotlu Germanyum Dedektörle Numunelerdeki Uranyumun Doğrudan Ölçülmesi İçin Gama Spektrometrik Bir Metot*” konulu yüksek lisans çalışmasını bitirerek, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Fizik Öğretmenliği Bilim Dalında doktora programına kaydoldu. 2003 yılı atamalarıyla GATA Sağlık Astsubay Okulları Komutanlığına Fizik Öğretmeni olarak atandı. Halen aynı okulda Öğretmen Üsteğmen olarak görevine devam etmektedir.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

f	: Frekans
%	: Yüzde
$\bar{x}$	: Aritmetik Ortalama
n	: Veri Sayısı
p	: Anlamlılık Düzeyi
S	: Standart Sapma
t	: t Değeri (t-testi için)
sd	: Serbestlik Derecesi
r	: Korelasyon Katsayısı
$A.G$	: Ayırt Edicilik Gücü
$Z.D$	: Zorluk Derecesi
$GATA$	: Gülhane Askeri Tıp Akademisi
$MDYT$	: Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi
$ÇSBT$	: Çoktan Seçmeli Başarı Testi
$AUBT$	: Açık Uçlu Başarı Testi
KBT	: Kavram Bilgi Testi
$AKTBÖ$	: Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği
MLO	: Müfredat Laboratuvar Okulu
$BSCS$	: Biological Science Curriculum Study
ALS	: Askeri Liseler ve Astsubay Hazırlama Okulları Seçme Sınavı
LGS	: Liselere Giriş Sınavı
GY	: Geleneksel Yöntem
DG	: Deney Grubu
KG	: Kontrol Grubu
$vb.$	: ve benzeri
$et al.$	: ve diğerleri
$ve başk.$	: ve başkaları

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 2.1. Geleneksel Yapıdaki Öğretme Ortamının Karikatürize Edilmiş Şekli .	39
Şekil 2.2. Öğrenme Halkası ve Piaget’ nin Zihnin İşlevleri Modeli	58
Şekil 2.3. Fen Eğitiminde Öğrenme Halkası Modeli	60
Şekil 2.4. 5E Modeli ve Aşamaları (İngilizce İsimleriyle)	65
Şekil 2.5. 5E Modeli ve Aşamaları (Araştırmada Kullanılan Türkçe İsimleriyle)	65
Şekil 2.6. Araştırmacıya Göre 5E Modeli ve Aşamaları	67
Şekil 3.1. Araştırmanın Tasarımı	107
Şekil 3.2. Araştırmacının Ders İşlenişinde Kullandığı 5E Modeli ve Aşamaları .	115
Şekil 3.3. Deneysel Çalışmadaki Fotoğraflarla 5E Modeli Aşamaları	116
Şekil 3.4. Araştırmada Kullanılan 5E Modelinin Uygulama Basamakları	117
Şekil 3.5. 5E Modeli Giriş-Katılım Aşaması Aktivite Resmi	118
Şekil 3.6. 5E Modeli Keşif Aşaması Aktivite Resmi	119
Şekil 3.7. 5E Modeli Açıklama Aşaması Aktivite Resmi	121
Şekil 3.8. 5E Modeli Genişletme-Derinleştirme Aşaması Aktivite Resmi	122
Şekil 3.9. 5E Modeli Değerlendirme Aşaması Aktivite Resmi	123
Şekil 3.10. Verilerin Analizi	138
Şekil 3.11. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin Dağılımı	141

TABLOLAR DİZİNİ

	Sayfa No
Tablo 2.1. Duyu Organlarımızla Öğrendiklerimizin Yüzdelik Durumu	22
Tablo 2.2. Farklı Öğrenme Yaşantıları İle Elde Ettiğimiz Bilgilerin	
Hatırlanma ve Tekrar Kullanılma Oranları	22
Tablo 2.3. Öğretmen ve Öğrenci Merkezli Eğitimin Karşılaştırılması	27
Tablo 2.4. Geleneksel ve Yapılandırmacı Öğrenme Sınıflarının Karşılaştırılması	41
Tablo 2.5. Bazı Öğrenme Halkası Modellerinin Karşılaştırılması	63
Tablo 2.6. 5E Modelinde Her Bir Aşamadaki Değerlendirmenin	
Amacı ve Tipi	82
Tablo 2.7. 5E Modeline Göre Ders İşlenirken Öğretmen Ne Yapmalı	
Ya Da Ne Yapar?	85
Tablo 2.8. 5E Modeline Göre Ders İşlenirken Öğrenci Ne Yapmalı	
Ya Da Ne Yapar?	87
Tablo 2.9. 5E Modeli İçin Önerilen Aktiviteler	89
Tablo 3.1. Araştırmanın Deneysel Deseni	101
Tablo 3.2. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Dershane Yerleşim	
Planı (2. Kısım)	103
Tablo 3.3. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Dershane Yerleşim	
Planı (3. Kısım)	104
Tablo 3.4. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Dershane Yerleşim	
Planı (1. Kısım)	105
Tablo 3.5. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Dershane Yerleşim	
Planı (4. Kısım)	106
Tablo 3.6. Araştırmanın Uygulama Basamakları ve Tarihleri	113
Tablo 3.7. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin Sayısı	124
Tablo 3.8. Kavram Sayısal Değerlendirme Ölçütü	132
Tablo 3.9. Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği Değerlendirme Ölçütü	135
Tablo 3.10. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin	
Dağılımlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	141

Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Yeteneği (MDYT) Testi, Askeri Liseler ve Astsubay Hazırlama Okulları Seçme Sınavı (ALS) ve Liselere Giriş Sınavı (LGS) Puanı Sonuçlarının Karşılaştırması	143
Tablo 4.2. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT)” Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	143
Tablo 4.3. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1)” Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	144
Tablo 4.4. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2)” Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	144
Tablo 4.5. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1)” Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	145
Tablo 4.6. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2)” Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	145
Tablo 4.7. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1)” Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları	146
Tablo 4.8. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1)” Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları	147

Tablo 4.9. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2)” Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları	147
Tablo 4.10. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2)” Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları	148
Tablo 4.11. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1)” Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	149
Tablo 4.12. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2)” Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	149
Tablo 4.13. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1)” Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	150
Tablo 4.14. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2)” Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	150
Tablo 4.15. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1)” Ön Test- Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları	151
Tablo 4.16. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1)” Ön Test- Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları	152
Tablo 4.17. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2)” Ön Test- Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları	153

Tablo 4.18. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2)” Ön Test- Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları	153
Tablo 4.19. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1)” Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	154
Tablo 4.20. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2)” Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	155
Tablo 4.21. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1)” Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	155
Tablo 4.22. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2)” Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	156
Tablo 4.23. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1)” Ön test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları	157
Tablo 4.24. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1)” Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları	157
Tablo 4.25. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2)” Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları	158
Tablo 4.26. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2)” Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları	158
Tablo 4.27. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	159

Tablo 4.28. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	160
Tablo 4.29. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları	161
Tablo 4.30. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları	161
Tablo 4.31. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Yatay Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar	163
Tablo 4.32. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Yatay Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar	164
Tablo 4.33. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Eğik Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar	164
Tablo 4.34. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Eğik Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar	165
Tablo 4.35. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Yatay Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar	165

Tablo 4.36. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Yatay Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar	166
Tablo 4.37. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Eğik Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar	167
Tablo 4.38. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Eğik Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar	167
Tablo 4.39. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Yatay Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar	168
Tablo 4.40. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Yatay Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar.....	168
Tablo 4.41. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Eğik Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar.....	169
Tablo 4.42. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Eğik Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar.....	170

Tablo 4.43. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1)” Hatırlama Düzeyini Belirleme Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	171
Tablo 4.44. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2)” Hatırlama Düzeyini Belirleme Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	171
Tablo 4.45. Deney Grubu Öğrencilerinin 5E Modeli Hakkında Görüş Sayıları (f) ve Yüzdeleri (%)	172

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEŞEKKÜR	i
ÖZET	iii
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
TABLolar DİZİNİ	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xxiii

I. BÖLÜM

GİRİŞ	1
1.1. PROBLEM DURUMU	4
1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ	11
1.3. PROBLEM CÜMLESİ	15
1.4. ALT PROBLEMLER	15
1.5. TANIMLAR	17
1.6. SAYILTILAR	18
1.7. ARAŞTIRMANIN KAPSAM VE SINIRLILIKLARI	19

II. BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE	21
2.1. EĞİTİM SÜRECİNDEKİ İYİ BİR EĞİTİMİN ÖNEMİ	21
2.2. NASIL ÖĞRENİYOR VE ÖĞRENDİKLERİMİZİ NASIL AKILDA TUTUYORUZ?	21
2.3. EĞİTİMDE YAPARAK-YAŞAYARAK HAYAT BOYU ÖĞRENME ..	23
2.3.1. <i>Öğrenmeyi Öğrenmek</i>	23
2.4. ÖĞRENME SÜRECİNDEKİ ÖĞRETİM	25
2.4.1. <i>Öğretim Etkinliklerinin Düzenlenmesi</i>	25

2.4.2. Öğretimi Oluşturan Temel Öğeler	26
2.5. ÖĞRENCİ MERKEZLİ EĞİTİM	26
2.6. GELENEKSEL ÖĞRETİM	28
2.7. FEN VE FİZİK EĞİTİMİ	29
2.7.1. Fen Eğitiminin Amaçları	29
2.7.2. Niçin Fen Öğreniyoruz?	31
2.7.3. Fizik Dersinin Genel Amaçları	32
2.7.4. Fizik Öğretiminin İlkeleri	32
2.7.5. Niçin Fizik Öğreniyoruz?	33
2.8. FEN/FİZİK ÖĞRETİMİNİN GÜNÜMÜZDEKİ DURUMU	34
2.9. YİRMİ BİRİNCİ YÜZYILDA FEN/FİZİK EĞİTİMİ/ÖĞRETİMİ NASIL OLMALIDIR?	36
2.10. İYİ BİR FİZİK ÖĞRETMENİNİN ÖZELLİKLERİ	37
2.11. ÖĞRENME VE ÖĞRETME KURAMLARINA GENEL BAKIŞ	38
2.11.1. J. Piaget'in Öğrenme Kuramı	42
2.12. YAPILANDIRMACI (CONSTRUCTIVIST) YAKLAŞIM	44
2.13. ÖĞRETİM YAKLAŞIMI OLARAK YAPILANDIRMACI YAKLAŞIM	48
2.13.1. Yapılandırmacı Sınıflarda Öğrenme Yöntemi	50
2.13.2. Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Öğrenme Modeli	50
2.13.3. Yapılandırmacı Fen Öğretiminde Öğretmenin Rollerleri	52
2.13.4. Yapılandırmacı Fen Öğretiminde Öğrencinin Rollerleri	53
2.14. 5E MODELİ VE YAPILANDIRMACI YAKLAŞIM	54
2.15. ÖĞRENME HALKASI (THE LEARNING CYCLE) MODELİ	57
2.15.1. Fen Eğitiminde Öğrenme Halkası Modelinin Etkisi	60
2.15.2. Bazı Öğrenme Halkası (The Learning Cycle) Modellerinin İncelenmesi ve Karşılaştırılması	62
2.16. 5E MODELİ	64
2.16.1. Fen Öğretiminde Neden 5E Modeli?	66
2.17. 5E MODELİNİN AŞAMALARI	66
2.17.1. Giriş-Katılım (Engage) Aşaması	68

2.17.2. Keşif (Explore) Aşaması	71
2.17.3. Açıklama (Explain) Aşaması	75
2.17.4. Genişletme-Derinleştirme (Elaborate) Aşaması	78
2.17.5. Değerlendirme (Evaluate) Aşaması	80
2.18. 5E MODELİNİN ÖZELLİKLERİ	84
2.19. İLGİLİ LİTERATÜR	91
2.19.1. 5E Modeli İle İlgili Çalışmalar	91

III. BÖLÜM

YÖNTEM	100
3.1. ARAŞTIRMADA KULLANILAN MODEL	100
3.2. ARAŞTIRMANIN DENEYSEL DESENİ	101
3.3. ARAŞTIRMANIN UYGULAMA BASAMAKLARI	108
3.4. ÖĞRETİM MODELİNİN TASARLANMASI	115
3.4.1. Giriş-Katılım (Engage) Aşamasında Yapılan Uygulamalar	118
3.4.2. Keşif (Explore) Aşamasında Yapılan Uygulamalar	119
3.4.3. Açıklama (Explain) Aşamasında Yapılan Uygulamalar	121
3.4.4. Genişletme-Derinleştirme (Elaborate) Aşamasında Yapılan Uygulamalar	122
3.4.5. Değerlendirme (Evaluate) Aşamasında Yapılan Uygulamalar	123
3.5. ARAŞTIRMANIN EVRENİ	123
3.6. VERİ TOPLAMA TEKNİK VE ARAÇLARI	125
3.6.1. Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1), (Yatay Atış Hareketi), Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2), (Eğik Atış Hareketi)	127
3.6.2. Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1), (Yatay Atış Hareketi), Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2), (Eğik Atış Hareketi)	131
3.6.3. Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1), (Yatay Atış Hareketi), Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2), (Eğik Atış Hareketi)	132
3.6.4. Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)	134
3.6.5. Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT)	136
3.6.6. Görüşme (Uygulaması Yapılan 5E Modelinin Değerlendirilmesi)...	136

3.7. VERİLERİN ANALİZİ VE KULLANILAN İSTATİSTİKSEL	
TEKNİKLER	138
3.7.1. Araştırmaya Katılan Deneklerin Profilleri	140
3.7.2. Araştırma Sürecine Katılan Öğrencilerin Profillerine İlişkin	
Bulgular	140
 IV. BÖLÜM	
BULGULAR VE YORUMLAR	142
4.1. ARAŞTIRMANIN ALT PROBLEMLERİNE İLİŞKİN	
BULGU VE YORUMLAR	142
4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	142
4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	143
4.1.2.1. Deneysel İşlem Öncesi Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	144
4.1.2.2. Deneysel İşlem Sonrası Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	145
4.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	148
4.1.3.1. Deneysel İşlem Öncesi Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	149
4.1.3.2. Deneysel İşlem Sonrası Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	150
4.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	154
4.1.4.1. Deneysel İşlem Öncesi Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	154
4.1.4.2. Deneysel İşlem Sonrası Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	155
4.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	159
4.1.5.1. Deneysel İşlem Öncesi Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	159
4.1.5.2. Deneysel İşlem Sonrası Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	160
4.1.5.3. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Tutum ve	
Başarı Puanları Arasındaki Korelasyona İlişkin	
Bulgular	162
4.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	170
4.2. DENEY GRUBU ÖĞRENCİLERİNİN 5E MODELİ HAKKINDAKİ	
GÖRÜŞLERİNDEN ELDE EDİLEN VERİLERE AİT BULGU VE	
YORUMLAR	172

V. BÖLÜM

SONUÇLAR VE ÖNERİLER	175
5.1. SONUÇLAR	175
5.1.1. <i>Araştırma Sürecine Katılan Öğrencilerin Profillerine İlişkin Sonuçlar</i>	175
5.1.2. <i>Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Deneysel İşlem Öncesi Benzerliklerine İlişkin Sonuçlar</i>	175
5.1.3. <i>Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin “İki Boyutta Atış Hareketi (Yatay ve Eğik Atış Hareketi)” Konularını İçeren Başarı Testleri Puanlarına İlişkin Sonuçlar</i>	176
5.1.4. <i>Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Atışlar Konusuna Yönelik Tutumlarına İlişkin Sonuçlar</i>	181
5.1.5. <i>Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Tutum ve Başarı Puanları Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar</i>	183
5.1.6. <i>Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin “İki Boyutta Atış Hareketi (Yatay ve Eğik Atış Hareketi)” Konularını İçeren Hatırlama Düzeyini Belirleme Testleri Puanlarına İlişkin Sonuçlar</i>	184
5.1.7. <i>Deney Grubu Öğrencilerine “İki Boyutta Atış Hareketi (Yatay ve Eğik Atış Hareketi)” Konularının İşlenişine İlişkin Sonuçlar</i>	185
5.1.8. <i>Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulanan 5E Modeli Hakkındaki Görüşlerine İlişkin Sonuçlar</i>	185
5.1.9. <i>Araştırma Sürecinde Karşılaşılan Zorluklara Ait Sonuçlar</i>	186
5.2. ÖNERİLER	187
KAYNAKÇA	191
EKLER	213
EK-1: İzin Yazısı	214
EK-2: Deney Grubu Ders Notu (Yatay Atış Hareketi)	215
EK-3: Deney Grubu Ders Notu (Eğik Atış Hareketi)	236
EK-4: Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1), (Yatay Atış Hareketi)	261
EK-5: Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2), (Eğik Atış Hareketi)	273
EK-6: Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1), (Yatay Atış Hareketi)	286

EK-7: Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2), (Eğik Atış Hareketi)	292
EK-8: Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1), (Yatay Atış Hareketi)	298
EK-9: Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2), (Eğik Atış Hareketi)	304
EK-10: Öğrenci Çalışma Soruları (Yatay Atış Hareketi)	310
EK-11: Öğrenci Çalışma Soruları (Eğik Atış Hareketi)	318
EK-12: Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)	324
EK-13: Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT)	328
EK-14: Kontrol Grubu Ders Planı (Yatay ve Eğik Atış Hareketi)	337
EK-15: Kontrol Grubu Ders Notu (Yatay ve Eğik Atış Hareketi)	343
EK-16: Deney Grubu Deney Raporları	350
EK-17: Kontrol Grubu Deney Raporları	360
EK-18: Deney Grubu Öğrenci Grup Çalışma Kağıtları Örnekleri	
(Yatay Atış Hareketi)	364
EK-19: Deney Grubu Öğrenci Grup Çalışma Kağıtları Örnekleri	
(Eğik Atış Hareketi)	368
EK-20: Deney Grubu Öğrenci Çalışma Kağıtları Örnekleri	
(Yatay Atış Hareketi)	374
EK-21: Deney Grubu Öğrenci Çalışma Kağıtları Örnekleri	
(Eğik Atış Hareketi)	384
EK-22: İki Boyutta Atış Hareketi (Yatay-Eğik Atış Hareketi) Konu	
Başlıkları ve Hedefler (Kazanımlar)	393
EK-23: Formül ve Soru Bazında (Çoktan Seçmeli-Açık Uçlu) Testler	
Belirtke Tablosu	396
EK-24: Konu ve Hedef Davranışı Gösteren Belirtke Tablosu	398
EK-25: 5E Modeli ve Geleneksel Öğretim Uygulama CD'leri	
Tablosu	399
EK-26: Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1, 2 (ÇSBT-1), (ÇSBT-2)'in	
Pilot Uygulama Sonucu Madde Analizi Sonuçları	400
ÖZGEÇMİŞ	402

I. BÖLÜM

GİRİŞ

Eğitim ve eğitimle ilgili konular tüm milletlerin geleceğini yakından ilgilendiren çok önemli bir konudur. Eğitim terimi Latince’de “büyütmek, yetiştirmek ve geliştirmek” anlamlarına gelmektedir. Bir bilim olan eğitim, 1940’lı yıllardan sonra dilimize yerleşen bir terimdir. Bu tarihlerden önce “eğitim” yerine “terbiye” sözcüğü kullanılmaktaydı (Başaran, 1978).

Eğitim ile ilgili birçok tanım yapılmıştır. Eflatun’a göre eğitim, bedene ve ruha sahip olduğu yetkinliği vermektir. Çiçeron’a göre ise eğitim, çocuğu insan haline getirme sanatıdır (Aktaran: Binbaşıoğlu, 1981). Eğitim; yeni kuşakların, toplum yaşayışında yerlerini almaya hazırlanırken, gereken bilgi ve beceriyi elde etmelerine, kişiliklerini geliştirmelerine yardım etme etkinliği biçiminde de tanımlanmaktadır (Başaran, 1978). Diğer bir tanıma göre eğitim, bireyleri önceden belirlenmiş hedefler doğrultusunda yetiştirme sürecidir (Fidan ve Erden, 1994).

Ülkemizde yakın zamana kadar yaygın olarak kullanılan tanıma göre; “Eğitim; bireyin davranışlarında kendi yaşantıları yoluyla, planlı ve kasıtlı olarak, istendik değişiklikler meydana getirme sürecidir” (Ertürk, 1972). Yani kişi kendisinde olmayan bir davranışı isteyerek kazanmaya çalışacak veya var olan ama değişmesini istediği davranışını yine çabalarıyla isteyerek değiştirecektir. Bu çabalar sonucunda kişinin davranışlarında meydana gelen değişimlere öğrenme denir (Senemoğlu, 2001). Öğrenme eğitimle ilgili önemli bir kavramdır. İnsanlar; yaşamları boyunca çevre ile etkileşimleri sonucu bilgi, beceri, tutum ve değerler kazanırlar. Öğrenmenin temelini bu yaşantılar oluşturur. Genel anlamda düşünüldüğünde öğrenme bireyde davranış değişikliği meydana getirme süreci olarak tanımlanabilir. Bir başka tanıma göre ise öğrenme, çevresi ile etkileşimi sonucu kişide oluşan düşünce, duyuş ve davranış değişikliğidir. Ancak bu değişikliğin nasıl olduğu konusunda farklı görüşler vardır. Öğrenmenin nasıl gerçekleştiği bilişsel ve davranışçı kuramlarla açıklanmaya çalışılmaktadır. Bilişsel

kuramcılara göre öğrenme zihinsel bir süreçtir ve zihne ulaşan bilgilere anlam verilmesi ile gerçekleşmektedir. Bu anlam verme öğrencinin kendi deneyimine, sahip olduğu kültüre, içinde öğrenmenin gerçekleştiği etkileşimin doğasına ve öğrencinin bu süreçteki rolüne göre değişmektedir (Aktaran: Özmen, 2004). Öğrenmeyle ilgili ilk deneysel araştırmalar davranışçı yaklaşımla birlikte başlamıştır. Bu anlayış içinde bireyler aktarılan bilgiyi alan ve bu bilgilerin doğrultusunda standartları önceden belirlenmiş davranışları gösteren öğrenciler olarak algılanmıştır. Bu düşünce eğitim kurumlarını, bireyi hayata hazırlayan işlevsel kurumlar olmak yerine, belirlenmiş standartlar ışığında mal üreten bir çeşit fabrikalar olarak algılanmıştır. Bu kuram, insanı durağan bir yapı olarak ele aldığı; insanın karmaşık, sosyal bir varlık olduğunu göz ardı ettiği suçlaması ile pek çok eğitimci tarafından eleştirilmiştir (<http://public.cumhuriyet.edu.tr/~aturer/cokluzeke.html>). Eğitimin verimli ve amaçlar doğrultusunda olması için bir takım çalışmalar, faaliyetler ve etkinlikler yapılmaktadır. Bu şekilde, öğrenmeyi oluşturma faaliyetlerine öğretme denilmektedir.

Nesilden nesile aktarılan eğitim, insanlığın gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır (Newby, 1996). Ancak yapılan araştırmalar sonucunda bazı bilgilerin, beş on yıl öncesine göre geçersiz kaldığı görülmektedir. Oysa eğitim bireye, insanın çevresinde meydana gelen değişimleri karşılayabilecek, hatta yeni değişiklikler yapabilecek nitelikte davranışlar kazandırmalıdır. Bu nedenle eğitim, toplumun diğer kurumlarından daha hızlı bir değişme ve yenileşme içinde olmak zorundadır (Başaran, 1978). Ayrıca çağa ayak uydurabilmek için öğrencileri; yapıcı ve yaratıcı birer insan olarak yetiştirmek, ezbercilikten kurtarıp bağımsız düşünme alışkanlığını kazandırmak, anlayarak öğrenen bireyler haline getirmek gerekmektedir. Öğrencilerimizin bu hedeflere ulaşabilmesi için öğrenci merkezli, etkili yöntem ve tekniklere ihtiyaç vardır (Ünal, 2003).

Günümüzde her ülke, eğitim alanında karşılaştığı sorunlara etkili çözümler bulmak üzere kendi sistemini sorgulamakta ve nasıl bir yeniden yapılanmayla bu sorunları çözebileceğini tartışmaktadır. Özellikle okullarda gerçekleştirilen öğretim uygulamalarında karşılaşılan sorunlardan çoğunun, geleneksel olarak nitelenen

yöntemlerden kaynaklandığı gözlenmektedir. Geleneksel öğretim uygulamalarının temel özelliklerine bakıldığında bazı noktalar dikkati çekmektedir. Bunlar arasında, bilgi aktarmaya ağırlık veren öğretim anlayışı, ders kitaplarına aşırı bağımlılık, öğretmenin mutlak egemenliği, öğrencileri araştırmaya yöneltmeyip yalnızca dinleyen/izleyen konumunda tutarak zihinsel açıdan pasifleştiren düzenlemeler, yaratıcı düşünmeye ya da kişisel görüşleri açıklamaya izin vermeyen sınıf iklimi, sunulan bilgileri anlamaya ve farklı yorumlar yapmaya olanak tanımayan öğretim yöntemleri ilk göze çarpanlardır.

Geleneksel öğretim uygulamalarının doğurduğu sorunların başında, öğretilen bilgilerin kalıcı olmaması, sınavlar için ezberlenip daha sonra hızla unutulması, bilgilerin çoğunun öğrencilerce eksik ya da yanlış anlaşılması ve öğrencilerin öğrendikleri bilgi ve becerileri gelecek yaşamlarında etkin biçimde kullanamıyor olmaları gelmektedir. Geleneksel anlayıştan kaynaklanan bu tür sorunlar eğitimcileri daha etkili, verimli ve çekici öğretim uygulamalarını geliştirmek üzere çalışmaya yöneltmiştir.

Eğitim alanında yapılan çalışmalarda amaç öğrenci başarısıdır. Başarının nasıl artırılabilceği yönünde çalışmalar yapmak, nasıl daha iyi eğitim yapılabilir sorusuna yanıt bulmak, başarısızlığın sebeplerini aramak, bunların nasıl ortadan kaldırılabileceğini araştırmak ve en iyi eğitim sistemine ulaşmaktır (Morgil ve Seçken, 2002).

Bilim ve teknolojideki gelişmeler toplumsal yaşamımızın hemen hemen her aşamasını yönlendirmektedir. Fen bilimleri bilim ve teknolojinin temelinin öğretildiği bir alandır. Fen öğretimi iyi bir eğitimin temelidir. Fen derslerinin eğitimi sayesinde insanlar zihinsel ve yaratıcılık yönünden gelişmektedir. Bunun için, fen bilimleri öğretiminde çağdaş kuramlar uygulanmalıdır (İşman ve başk., 2002). Bu amaçla ülkeler fen eğitimi programlarını geliştirmeye, öğretmenlerin niteliğini yükseltmeye ve eğitim kurumlarını araç-gereçlerle donatmaya çalışmaktadırlar (Aktaran: Özmen, 2004). Fen eğitimi programlarının okullardaki uygulayıcıları öğretmenler olduğuna göre, öğretmenlerin çağdaş bilgi, beceri ve tutumlara sahip

olarak yetiştirilmeleri, fen bilimleri eğitiminde kullanılan yeni öğrenme-öğretme yaklaşım ve kuramlarından haberdar olmaları önem taşımaktadır (Özmen, 2004).

İyi bir fen öğretmeni, fenin ne olduğunu, tabiatının nelere bağlı olduğunu ve nasıl geliştiğini açık ve net bir şekilde kavrayan kişi olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle öğretmen adaylarının bu kavramları mesleğe başlamadan önce kavramış olmaları gerekmektedir (<http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/kitaplar/fizik/u2.doc>).

Fen, günlük hayatın bir parçasıdır, çevredir, hayattır. İnsanlar hangi yaşta olursa olsun, içinde yaşadıkları Dünyayı yöneten fen prensiplerini öğrenmek isterler. Bu sorulardan bazıları; Yağmur nasıl yağıyor? Gök gürültüsü, şimşek, yıldırım, gök kuşağı nasıl meydana geliyor? Sabah akşam saatlerinde gökyüzü neden kızarıyor? Gök neden mavi? Uzay neden karanlık? İnsanlar uzayda nasıl yürüyor? vb. gibi (Gürdal ve başk., 1993).

Fen alanında hızlı bilgi birikimi ve buna bağlı olarak yeni teknoloji üretimi olmaktadır. Bu bilgi ve teknolojilere zamanında ulaşabilmek için öğrencilerin günün şartlarına göre eğitilmesi bir zorunluluktur (Ünsal ve Güneş, 2002). Bu sebeptendir ki bireyler, kendi yaşam periyotlarında öğrenilmesi gerekenlerin çeşitliliği ve değişimi karşısında yaşamak, bireysel gelişimlerini sağlamak için sürekli öğrenen olmaya zorlanmaktadır (Keser, 2003). Bütün bu gereksinimler geleceğin dünyasının uzmanlarını yetiştirmesi beklenen eğitim sistemleri için dikkate değer yeniliklerin habercisidir. Bu durum, bütün eğitim kurumlarına oldukça önemli görevler yüklemektedir.

1.1. PROBLEM DURUMU

Geçmişte bilgili insan, her şeyi bilen ya da başkalarının ürettiği bilgileri kafasında depolayan kişiydi. Bu nedenle geçmiş yüzyıllarda eğitim, daha çok var olan bilgi birikiminin, kültürel değerlerin ve yaşamsal becerilerin yeni yetişen kuşaklara aktarılması olarak görülmüştür. Bugün ise bilgili insan; bilginin farkında olan, bu bilgiye ulaşmanın yollarını bilen, ulaştığı bilgiyi anlamlandırarak öğrenen,

öğrenmiş olduğu bilgilerden yeni bilgiler üretebilen ve ürettiği bilgileri sorun çözmede kullanabilen kişidir. Öyleyse insan beyni, öğrenilen bilgilerin üst üste yığılmış biçimde depolandığı bir yer değil; tersine etkin bir strateji merkezi olmalıdır.

Eğitim, şu üç amaca yönelik bir süreç olarak anlaşılmalıdır:

- ✓ Öğrencinin, mevcut ve gelecekteki eğitsel gereksinimlerinin farkına varmasına yardımcı olmak.
- ✓ Kendi fiziksel ve zihinsel yeteneklerini, sınırlamalarını, yani “öğrenme profilini” keşfetmesine yardımcı olmak.
- ✓ Belirleyeceği eğitsel ihtiyaçlarının gerektireceği bilgi, beceri ve tutumlara yönelik davranışların, öğrenme profiline uygun yollarla ve bizzat kendisince kazanılmasına yardımcı olmak. Bu üç amacın da “bilgi belleme”ye değil, “öğrenmeyi öğrenme”ye dayalı olduğuna dikkat edilmelidir (Titiz, 2001).

Günümüzde, insanoğlu tarihinde hiçbir zaman olmadığı kadar karar verme, düşünmede çok boyutlu, yaratıcı ve eleştirici olmamıştır. Eğitim kurumları, hem bu değişime katkıda bulunmada hem de değişimin gerektirdiği var olan durumlardan yeni bilgiler üretecek, yaratıcı, eleştirel düşünebilen bireylerin yetişmesine katkı sağlayabilmelidir (Gürol, 1995). Ancak, Cob’un da belirttiği gibi iletme temeline dayalı öğretimsel modeller arzulanan öğrenmeyi ortaya koyamamaktadır. Var olanın özümsemesi ve yeniden üretimini esas alan eğitim sistemleri yüksek düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesinde istenen sonuca ulaşamamışlardır. Okulların yaratıcı, üretken bireyleri yetiştiremediği yönündeki eleştirilerin temelinde ise bu geleneksel modellerin olduğu açıktır (Aktaran: Tezci ve Gürol, 2003).

Piaget’e göre geleneksel eğitimde yapılan faaliyetler çocukların zihinsel yapılarına pek uygun değildir, çocuğu sınırlandırmaktadır. Öğretmen etkin, çocuk pasiftir. Öğretmen, bir merkezde hazırlanan programdakileri çocuklara aktarmaya çalışmaktadır. Oysa Piaget’e göre eğitimin görevi, bireyin sosyal çevreye uyumunu sağlamaktır. Bu görevi yerine getirmesi için eğitim, çocuğun kalıtımla getirdiklerini bilişsel gelişmesine uygun etkinliklerle desteklemelidir. Piaget’e göre okul, çocuğa

dışarıdan baskı yapmak yerine, çocuğun kendi çabasını kendisinin yönlendirmesine izin vermelidir (Senemoğlu, 1997).

Piaget, öğrenme ortamında somut materyalleri kullanmayı ve araştırmaya dayalı öğrenmeyi teşvik etmektedir. Öğrencilere sürpriz yaparak onları öğrenmeye hazırlamak gerekmektedir. Bunun için de öğrencilerin önceki bilgilerinin aksine gelişecek bir olayı onların gözü önünde gerçekleştirmek gerekliliğinden bahsetmektedir (Aktaran: Çepni ve başk., 1997).

Bir öğrencinin, sınıfa gelmeden önce herhangi bir konu hakkında bildikleri, öğrenmesini büyük ölçüde etkilemektedir. Buna bağlı olarak yeni öğrenmeler, bireyin sahip olduğu ön bilgilerle, karşılaştığı yeni bilgilerin etkileşimi sonucu gerçekleşmektedir. Bu etkileşim süresince birey, kendi bilişsel yapısını, ilgi, tutum ve deneyimlerini kullanarak elde ettiği yeni bilgiyi organize etmektedir. Fakat, bireyin sahip olduğu bu bilgilerin bilimsel anlamda doğru olarak kabul edilenlerden farklı olması durumunda, zihinde dengesizlik ve dolayısıyla kavram karmaşası ortaya çıkmaktadır (Aktaran: Küçük, 2005).

Okul öncesi dönemdeki çocuklar meraklı, araştırmacı, hayal güçleri kuvvetli ve sorgulayıcıdır. Çocukların bu yöndeki gelişimlerini desteklemek amacıyla onlara araştırabilecekleri meraklarını giderebilecekleri, neden sonuç ilişkisini görebilecekleri, çeşitli fikirler öne sürerek tahminlerde bulunabilecekleri fırsatlar verilmeli ve eğitim ortamları bu yönde hazırlanmalıdır. Bu da çocukların merak ve araştırma duygularını geliştirici, zihinsel yeteneklerini uyarıcı etkinliklerden biri olan “fen etkinlikleri” ile mümkündür (Aktaş Arnas, 2002).

Çoğu öğrenci, içinde yaşadığı dünya hakkında hemen hemen doymaz bir merak ile doğar. Bu merak üzerine aktivite fırsatı verildiğinde, istekli olurlar. Onlar, keşfetmek isterler. Özellikle ilköğretim çağında öğrenciler, merak ettikleri soruların cevaplarını bulmaya teşvik edilmemektedirler. Bu nedenle bu gibi durumlar doğrudan heves kırıcı olmuştur. Bu durumda öğrenciler tarafından fenin öğrenimi, gerçeklerin ve tanımların düşünülmeden ezberlenmesiyle şekil almıştır. Birçok

öğrenci feni sevmemekte ve tüm yanlış kavramlarını bu deneyimlerinden almaktadır. Bilginin değerini anlamamaktadır. Daha kötüsü öğrenciler, sadece fen dersleriyle ilgili problemleri çözme bilgisinden değil, bir de günlük hayattaki fen bilgilerinden ve becerilerinden yoksun bırakılmışlardır (Ünal, 2003).

Eğitimin yeni hedefi; bilgiyi nasıl ve nerede kullanacağını bilen, kendi öğrenme yöntemlerini tanıyıp etkili bir biçimde kullanan ve yeni bilgiler üretmede önceki bilgilerinden yararlanan bir insan modeli oluşturmaktır (Aktaran: Nuhoglu, 2004). Bu da ancak öğrenmeyi öğrenen, araştırmacı, yaratıcı bireylerle mümkündür.

Öğrenmeyi öğrenen bireyler yetiştirmek için ilk önce öğrencileri, öğretme sürecinde odak noktası olarak seçmek gerekmektedir. Çünkü öğrenci merkezli eğitim anlayışında; öğrenci, öğrenme sürecinde, yeni bilgileri zihninde yapılandırırken, önceden edindiği bilgileri gözden geçirir. O konu hakkında neyi bilip bilmediğini belirler. Yeni bilgiler edinme aşamasında gözlem, deney, uygulama, araştırma, inceleme yaparak öğrenmeyi sürdürür. Öğretmen sadece öğrencilerin öğrenmeyi nasıl öğrenecekleri konusunda onlara yol gösteren, düşüncelerine yön veren bir rehber konumundadır. Öğrenciyi merkez alan eğitim anlayışında, öğrencinin edindiği bilgileri ezberden uzak, aktif ve daha kalıcı olacak şekilde öğrenmesine yardımcı olacak öğretim yöntemlerine de ihtiyaç vardır. Öğrencinin zihinsel becerilerini, ilgi ve yeteneklerini göz önüne alarak onların ihtiyaçlarına cevap verecek nitelikte bir öğretim yöntemi seçilirse, öğrencinin öğrenme süreci boyunca daha aktif, katılımcı ve daha kalıcı bilgiler öğrenmeye istekli olacağı görülür.

Dünyada bilgi ve teknoloji alanında büyük bir yarış ve rekabet söz konusudur. Ülkemizin de bu yarışta yerini alabilmesi için fen eğitimine gereken önemin verilmesinin zorunlu hale geldiği belirtilmektedir (Aktaran: Kurt, 2002). Ülkemizin yüksek medeniyetler seviyesine çıkabilmesi için nitelikli fen eğitimi almış ve bilimin değerini bilen bireylere ihtiyaç vardır.

Ülkemizde fen eğitimi alan öğrencilerimizin uluslar arası düzeyde başarılarının düşük oluşu yeni öğretim yaklaşımlarına yönelmeyi zorunlu

kılmaktadır. Her şeyin hızla değiştiği bu çağda bilim ve teknoloji en önemli öğelerdir. Bu nedenle fen öğretiminin yapıldığı dersler daha da önem kazanmaktadır. Toplumlar da bireylerin aldığı eğitimle yaşantılarını doğrudan etkileyen olaylara ilişkin bilgileri çoğunlukla yetersizdir. Okulda öğretilen fen dersleri ile öğrenciler, bilim ve teknolojinin egemen olduğu dünyada, yaşam için gerekli bilgi ve beceriyi kazanamamaktadır. Belki de fen eğitimindeki en önemli sorun, okulda öğrenilenlerin yaşama geçirilememesidir. Yaygın eğitim anlayışında dersler bilginin öğrenilmesine ağırlık verir. Fen eğitiminde de yalnızca kuramsal bilgilere ağırlık vermek, eğitimin gerçek dünya ile bağlarını zayıflatmıştır. Oysa yaşama dönük gerçek problem ve sorular fen öğretimine yön vermelidir. Öğrenciler en iyi yaparak, yaşayarak öğrenirler (YÖK Dünya Bankası/1997).

Etkili bir fen öğretimiyle öğrenci önce dersi sever, derste etkin olur, dersi yaparak, yaşayarak öğrenmenin mutluluğunu yaşar. Öğrenci gözlem yapar, inceler, araştırır ve deney yapar. Bilgiyi kendisi keşfeder ve bulur. Öğrendiği bilgiyi yorumlar, öğrendiği bilgidен kuşku duyar, geçmiş deneyimleriyle ve günlük yaşamla bağlantı kurar, öğrendiği bilgiyi uygular, öğrendiği bilgiyle yaşamını şekillendirir ve karşılaştığı problemleri çözer. Öğrenci öz denetimini geliştirir, fikrini söyleyebilir ve savunabilir, karar verebilir, sorumluluk alabilir. Grup çalışmalarına katılır, bilgilerini paylaşır. Bilgiye ulaşmayı, düşünmeyi, yaşam boyu öğrenmeyi öğrenir. Yavaş öğrenenlere de ve üstün yetenekli öğrencilere de zaman ayrılır. Hiperaktif, dikkat eksikliği olan ya da fen derslerini anlamakta güçlük çeken, öğrencinin etkili öğretimle performansı artarken, fen derslerine ilgili, meraklı öğrencinin ek çalışmalarla ilgisi pekişir, istediği konularda uzmanlaşır. Öğrencinin sınıf içi ve dışındaki olumsuz davranışları azalır (Can, 2004).

Fen konu ve kavramlarının öğrencilere etkili olarak öğretilmesi için, öğrenme ortamlarının yardımcı öğretim materyalleri açısından zenginleştirilmesine ihtiyaç vardır (Düzgün, 2000). Çok etkili öğretim stratejilerinin kullanımı vasıtasıyla fen başarısını geliştirmek, öğrencilerin aktif rolünü ve öğretmenin kolaylaştırıcı rolünü arttırmak, fen eğitimcilerinin uzun süreli isteği olmuştur (Odom ve Kelly, 2001).

Fenin doğası, deneyler yoluyla araştırmaya ve bu araştırmalardan edinilen verilerin mantıklı açıklamasına dayanır. Fen, sadece gerçekler, kanunlar, prensipler ve kavramlar değil, bunları araştırma ve bulma işlemidir. Duane Roller'in fen tanımını şöyledir: “Fen, bilgiyi aramaktır, bilginin kendisi değil” (Aktaran: Ünal, 2003). Fen öncelikle görseldir, tabiattaki olayları görmek, bunları düşünmek, deneysel hale getirmek, günlük yaşama uyarlamak ve benzerlikler arasında bağlantılar kurmak gerekmektedir.

Fen kavramları okulda bilimsel olarak doğru verilse veya ders kitaplarına doğru olarak yazılsa bile, öğrenci günlük yaşamda karşılaştığı olaylar sonucunda, kavramları zihninde yanlış yapılandırmaktadır. Öğrenci, kavramları gündelik hayatta kullanılan anlamdaki düşünce sistemine göre geliştirmektedir (Aktaran: Küçükıylmaz, 2003). Fen ve fizik kavramları derslerde anlatılırken günlük hayatla bağdaştırılıp, örnekler daha çok günlük hayattan verilmelidir. Buna ilave olarak öğrencilerden de günlük hayattaki olayları gözlemleyerek ödev şeklinde örnekler bulmaları istenmelidir.

Araştırmalar göstermiştir ki öğretmenler; fen öğretirken kendilerini daha rahat hissettiklerinde ve deneysel aktiviteleri fen derslerinde kullandıklarında öğrenci başarısı daha yükselmektedir (Lee, 2002). Yapılandırmacı yaklaşım bu amacı karşılamak için en uygun yoldur (Villavicencio, 2000). Bu yaklaşımda araştırma, deneysel kanıtın ışığında bilineni görmek için gözlemler yapmayı sorular yöneltmeyi, kitapları incelemeyi, araçları bir araya getirmeyi, analiz etmeyi, sonuçları karşılaştırmayı kapsayan çoklu aktiviteleri içerir. Araştırma tahminlerinin belirlenmesi eleştirisel ve mantıklı düşünmeyi, alternatif açıklamaları kullanmayı gerektirir.

Son zamanlarda eğitim-öğretim sürecinde farklı işlem basamaklarıyla uygulanmakta olan modellerden bazıları yapılandırmacı (constructivist) öğrenme kuramına dayanmaktadır. Bunlara, Wittrock tarafından geliştirilen ve Ayas'ın dört aşamada tanıttığı generative model, etkinlikleri beş ve yedi farklı aşamada inceleyen 5E, 7E Modeli ve yapılandırmacı öğretimin aşamalarına yönelik Driver ve Oldham

(1986), tarafından geliştirilen model örnek verilebilir. Bu kuramın öğretim sürecinde uygulanan en kullanışlı formlarından birisi de BSCS (Biological Science Curriculum Study)'nin öncü isimlerinden Bybee tarafından geliştirilen ve beş aşamadan oluşan 5E Modeli'dir (Aktaran: Keser, 2003).

5E Modeli araştırma merakını artırıp, öğrenci beklentilerini tatmin eden, bilgi ve anlama için aktif bir araştırmaya odaklandıran beceri ve aktiviteleri içerir. 5E Modeli verilen bilgiler ışığında her aşamada öğrencileri aktivite içine dahil ederken, öğrencilerin kendi kavramlarını oluşturmalarını da teşvik etmektedir. Eğitim alanında yapılan araştırmalar göstermektedir ki, yapılandırmacı yaklaşımdaki yenilikler ve psikolojinin gelişimiyle birlikte çoğu insanın kişisel deneyimleri, daha önce bildikleri, inandıkları yeni bilgiyi bağdaştırma yoluyla daha iyi öğrenilmektedir (Martin, 2000).

5E Modeli daha çok araştırma esaslı yapılandırmacı öğrenme teorisi ve deneysel aktivitelere dayandırılmış bir fen dersi öğretim metodudur. 5E Modeli, Ulusal Fen Eğitim Standartlarında belirlenen araştırmaların sonuçları üzerine inşa edilmiştir (Newby, 2004). Model beş aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar; Giriş-Katılım (Engage), Keşif (Explore), Açıklama (Explain), Genişletme-Derinleştirme (Elaborate) ve Değerlendirme (Evaluate)'dir (Carin ve Bass, 2005). 5E Modeli, yeni bir kavramı öğrenmeyi ya da derinlemesine bir şekilde bilinen bir kavramı anlamaya çalışmayı sağlar. Bu süreç, doğrusal bir süreçtir. Kavramların anlam kazanması için öğrenciler, önceki bilgilerini yeni kavramları keşfederken kullanmalıdırlar.

Bu araştırmada; Fizik dersi müfredatında yer alan Yatay ve Eğik Atış Hareketi konularının öğretilmesinde 5E Modelinin öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve hatırlama düzeylerine olan etkisi araştırılmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde araştırmanın amacı ve önemi belirtilmiş, ikinci bölümde öğrenme kuramlarına, Piaget'nin zihinsel gelişim kuramına, buradan yola çıkarak geliştirilen, Yapılandırmacı Yaklaşım, Öğrenme Halkası Modeline, 5E Modeline ve literatürdeki ilgili çalışmalara yer verilmiştir. Üçüncü bölümde

araştırmanın nasıl yapıldığı ve araştırmada kullanılan ölçekler hakkında bilgi verilmiştir. Elde edilen veriler istatistik paket programda değerlendirilmiştir. Dördüncü bölümde bulgular ve yorumlar ele alınmıştır. Beşinci bölümde elde edilen sonuçlara yer verilmiş, önerilerde bulunulmuştur. Kullanılan ölçekler, deney raporları, günlük planlar ve öğrenci çalışmaları ekler bölümünde sunulmuştur.

1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Eğitimin amacı, bireyde bilgi birikimini sağlamak ve bireye bu bilgiden ne kadarını, nasıl ve hangi biçimde kullanacağını göstermektir. Böylece birey çevresindeki olayların farkına varır ve sahip olduğu bilgi ile bunları açıklamaya çalışır. Bunu sağlayabilmek için günümüzde sıkça kullanılan geleneksel öğretim ile ders işleniş yetersiz kalmaktadır. Bu bağlamda yeni ve daha çok öğrenci merkezli eğitim sistemlerini uygulamak kaçınılmaz olmuştur.

Fen öğretiminin temel amacı, öğrencilerin fenin doğasını ve bilimsel sorgulama yollarını nasıl kullanacaklarını anlamalarına yardım etmektir. Fen derslerinde öğrenci başarısını artırmak her zaman hedef olmuştur. Bu amaçla, öğrencilere bazı özellikler kazandırılmak istenmektedir. Bu özellikler; bilimsel bilgileri anlamak için çağın gerektirdiği özellikleri taşıyan, dolayısıyla araştıran, sorgulayan, deneyen, keşfeden, problem çözebilen, becerilerini geliştirerek problem çözme yollarını yeni problem durumlarına uyarlayabilen, hayal edebilen ve yaratıcı fikirler öne sürebilen, bunları da günlük yaşantılarında uygulayabilen diğer bilimlerle bütünleştirme etkinliklerini geliştirebilen bireyler yetiştirmektir. Bütün bu hedeflerin gerçekleşmesi için en etkili yol, öğretme yöntemidir (Nuhoğlu, 2004).

Fen eğitiminin en önemli hedeflerinden biri öğrencilerin fen kavramlarını doğru ve kalıcı olarak anlamalarını sağlamak, hedefe ulaşabilmek için uygun öğretim strateji ve yöntemlerini kullanmaktır. Bunun için uygun öğrenme ortamını oluşturmak ve öğrencilerin konunun özünü kavramada ezbere bilgi depolamasını önlemek gerekmektedir. Özellikle öğrencilerin öğrenme biçimlerinin şekillenip,

gelişmekte olduğu ilköğrenim çağında bilgi aktarımının ve veriliş şeklinin önemi oldukça büyüktür.

Fen eğitimindeki önemli konulardan biri de hangi eğitim modelinin daha anlamlı bir düşünceyi ve fenin doğası görüşünü destekleyeceği konusudur. İkinci konu ise öğretmenlerin fenin doğası (kavramları) ile ilgili ne öğretildiği ve nasıl öğretildiği ile ilgili olduğudur (Senneca, 1997). Lederman (1995); “Öğretmenlerin fen bilgilerini sınıf pratiğine taşımalarına yardımcı olacak olan sınıf becerileri ve yöntemlerini geliştirebilmelerini destekleyecek sistematik ve planlı bir çaba gereklidir” diye ifade eder.

Fen dersleri öğretmenlerinin en büyük sorunu, en çok sordukları soru, biz öğrencilerimize öğretmemiz gereken konuları verirken, aynı zamanda onlara araştırma ve inceleme olanaklarını nasıl aktarabiliriz. Her zaman ve özellikle son zamanlarda öğrenme üzerine yapılan araştırmalar göstermiştir ki, öğrenciler fen derslerinde anlamlı bir şekilde yapılan araştırma deneylerinin içinde aktif rol aldıklarında daha kalıcı ve iyi öğrenmektedirler. 5E Modeline göre ders işlenirken dersin bölümlere ayrılması dersi daha özel bir hale getirmekte konular daha aktif bir şekilde işlenmektedir (Wilder ve Shuttleworth, 2004).

Her gün ve her an gelişmekte olan dünyada, toplum içinde doğup büyüyen, fen bilimleri ve fen dünyasıyla ilgisi ölünceye kadar süren insanlar için okulda verilen fen ve fizik eğitimi yaşam boyu süren fen ve fizik eğitiminin önemli bir kesimini oluşturmaktadır. Bu nedenle çağın gerektirdiği nitelikte insan gücünü oluşturmak için fen ve fizik öğretiminin niteliğinin sürekli geliştirilmesi gerekmektedir. Ne yazık ki, ülkemizde öğrencilerin fen derslerindeki başarılarının genellikle düşük olduğu dikkate alınırsa, ülkemizde etkili bir fen öğretiminin gerçekleştirildiği ifade edilemez. Fen öğretiminin etkili ve verimli olarak gerçekleştirilmesi için, öğretimin ilk basamaklarından başlayarak öğrencilerin ders başarılarının yükseltilmesine ve istendik davranışların tam olarak kazandırılmasına gereksinim duyulmaktadır. Bu ise, fen öğretiminde öğrenmeye etki eden

değişkenlerin incelenmesini ve bunların öğrenme ürünlerini ne ölçüde etkilediğinin ortaya konulmasını gerekli kılmaktadır (Aktaran: Küçükylmaz, 2003).

Bilimsel bilgiler yeni düşüncelerin ortaya atılıp denenmesi sonucu gelişip, değişebilir. Bilimde süreklilik ilkesi vardır. Bundan dolayı öğretmenler yeni nesillere araştırmacı bir ruh kazandırmaya çalışmalıdır (Aktaran: Ünal, 2003).

Bu çalışmada; “5E Modeli”nin, Fizik Eğitiminde Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumuna ve Hatırlama Düzeyine Etkisine Bir Örnek Olan “İki Boyutta Atış Hareketinin (Yatay ve Eğik Atış Hareketleri)” araştırılması amaçlanmıştır.

Bu araştırmada; deney grubundaki öğrenciler 5E Modeli esas alınarak geliştirilmiş çeşitli aktiviteleri tamamlamıştır. Bu çalışmada 5E Modeli uygulanırken, öğrenciler arası etkileşimi ve rekabeti artırmak için gruplar oluşturulmuş, bu gruplara çeşitli aktiviteler, laboratuvar da deneyler yaptırılmış, görsel ve işitsel görüntüleri kapsayan gösteriler, durumsal çalışmalar, yaşamsal örnekler gösterilip, yaptırılmış ve bu konular öğrencilere de ödev olarak verilip araştırmaları sağlanmıştır. Bütün yapılan faaliyetler bir plan dahilinde daha önceden ders notu hazırlanarak, etkili bir şekilde yatay ve eğik atış hareketleri konularının işlenişini sağlayacak dersin ortaya konmasına çalışılmıştır. Bu amaçla; GATA Sağlık Astsubay Okulları Komutanlığı, Sağlık Astsubay Hazırlama Okulu 1. Sınıf Fizik dersinde “Yatay ve Eğik Atış Hareketi” konularını içeren dersin öğretilmesinde; “5E Modeli” ve “Geleneksel Öğretim” uygulanmıştır. Deney grubu uygulamalarda gruplara ayrılmıştır. Grup içinde dayanışma, yardımlaşma, bilgi aktarımı sağlanırken, gruplar arasında da işbirliği ve rekabet ortamı oluşturulmaya çalışılmıştır. Burada amaca ulaşmak için grup üyeleri arasında pozitif bir ilişki oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu durumun öğrencilerin konuyu öğrenmesine, yapılan etkinliklerde yardımlaşmaya ve değerlendirmelerde katkılar sağlayacağı düşünülmüştür.

Çalışmada; fizik eğitiminde 5E Modeli esas alınarak hazırlanan, örnek konu olarak yatay ve eğik atış hareketi konuları seçilerek uygulanan dersin öğrenciler tarafından öğrenilme etkililiği ifadesi araştırılmış ve sonuçlar ortaya konularak

önerilerde bulunulmuştur. Konu seçimi yapılırken uygulama yapılan öğrencilerin askeri öğrenci olması nedeniyle hem onların ilgisini çekecek, hem de anlaşılması zor olan bir konu, İki Boyutta Atış Hareketi (Yatay ve Eğik Atış Hareketi) konusu seçilmiştir. Bu noktadan hareketle bir öğretim modeli ve bu modele göre iyi bir ders nasıl anlatılır, arayışına girilmiştir. Bu amaçla tasarlanan ve ideal şeklini çalışma sürecinin sonunda alması beklenen, “5E Modeli” esas alınarak hazırlanan dersin, ders notlarının ve diğer materyallerin mevcut sıkıntıyı gidermesi umulmaktadır. Bu amaçla; diğer uygulayıcılara ve modelin uygulamasını görmek isteyenler için uygulamalar video kamera sistemiyle kayıt altına alınmış olup, uygulama sonucunda diğer konulara da uygulanırken ders notu ile birlikte izlenerek, yararlanılacak bir kaynak olması maksadıyla tezin ekinde sunulmuştur.

5E Modeli esas alınarak, etkili ve verimli, örnek bir ders olarak hazırlanan, “İki Boyutta Atış Hareketi” konusunun öğrenilmesindeki etkisi incelenen bu araştırmanın temel amaçları aşağıda belirtilmiştir:

1. Öncelikle Sağlık Astsubay Hazırlama Okulu birinci sınıf düzeyindeki öğrenci gruplarının Fizik dersinde yer alan, İki Boyutta Atış Hareketi konusuna alt yapı teşkil eden ilköğretimden edindikleri bilgi düzeylerinin ve bu konu ya da ilişkili olan diğer konularla ilgili şimdiye kadar öğrendikleri bilgilerin tespit edilmesi için ön test uygulanması,
2. Söz konusu öğrencilerin bir dönem boyunca derste, sınıfta ve laboratuvar ortamındaki ders işlenişinde gözlenmesi, diğer ders öğretmenlerinin fikirlerinin alınması, farklı tipteki ölçme araçlarıyla (gözlem, yazılı sınav kâğıtları vb.) izlenmesi ve süreci oluşturan adımların belirlenmesi,
3. Literatür araştırması sonucunda elde edilen sonuçlar da göz önüne alınarak, deney ve kontrol gruplarının oluşturulması,
4. Amaç ve hedeflere uygun, kullanışlı, etkili, yeni bir öğretim modelinin sunulması ve öneriler getirilmesi amaçlanmaktadır.

Bu araştırma ile yeni programların özüne uygun, öğrencileri aktif olarak öğrenme olayının içerisine alan, onlara yaparak yaşayarak öğrenmeyi hedef gösteren bir model olan 5E Modelinin etkililiğinin denenmesi ve elde edilecek sonuçların

fen/fizik öğretimi alanındaki uygulamalara ve öğretmenlere ışık tutup yol göstermesi beklenmektedir. Bu çalışma; öğretmen ve öğrencinin aktif durumda olması, ezberci eğitimden uzaklaştırması, üreten ve düşünebilen öğrenciler yetiştirilebilmesi bakımından önemlidir.

1.3. PROBLEM CÜMLESİ

Fizik dersinde, İki Boyutta Atış Hareketi konusunda yer alan, Yatay ve Eğik Atış Hareketi konularının öğrenilmesinde “5E Modeli”nin uygulandığı öğrencilerle, geleneksel öğretimin uygulandığı öğrenciler arasında akademik başarı, tutum ve hatırlama düzeyi, açısından anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır? İfadesi problem cümlesini oluşturmaktadır.

1.4. ALT PROBLEMLER

1. 5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel işlem öncesi, Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT), Askeri Liseler ve Astsubay Hazırlama Okulları Seçme Sınavı (ALS), Liselere Giriş Sınavı (LGS) puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. 5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel işlem öncesi ve sonrası, Yatay Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1), Eğik Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2), başarı test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

- a. 5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubu öğrencilerinin, Yatay Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1), Eğik Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2), ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- b. Geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, Yatay Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1), Eğik Atış

Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2), ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

3. 5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel işlem öncesi ve sonrası, Yatay Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1), Eğik Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2), başarı test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

- a. 5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubu öğrencilerinin, Yatay Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1), Eğik Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2), ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- b. Geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, Yatay Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1), Eğik Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2), ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

4. 5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel işlem öncesi ve sonrası, Yatay Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1), Eğik Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2), başarı test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

- a. 5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubu öğrencilerinin, Yatay Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1), Eğik Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2), ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- b. Geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, Yatay Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1), Eğik Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2), ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

5. 5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel işlem öncesi ve sonrası, Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ), puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

- a. 5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubu öğrencilerinin, Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ), ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- b. Geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ), ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- c. 5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin tutum ve başarı testleri puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

6. 5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel işlemde bir ay sonraki hatırlama düzeylerini belirlemek için uygulanan, Yatay Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1), Eğik Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2), hatırlama düzeylerini belirleme test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? Alt problemler yukarıdaki 6 ana maddeden oluşmaktadır.

1.5. TANIMLAR

Akademik Başarı: Bu çalışmadaki akademik başarı sözü öğrencilerin kavram bilgi düzeylerini ya da problem çözme yeteneklerini ölçmek için İki Boyutta Atış Hareketi (Yatay ve Eğik Atış Hareketi) konusunda hazırlanan ve uygulanan ÇSBT-1, ÇSBT-2, AUBT-1, AUBT-2, KBT-1, KBT-2 testlerinden elde edilen sonuçlardaki başarıyı ifade etmektedir.

Öğrenci Merkezli Eğitim: Bireysel özellikleri dikkate alınarak, bilimsel düşünme becerisine sahip, öğrenmeyi öğrenmiş, üretken, bilgiye ulaşım kullanabilen, iletişim kurma becerisine sahip, evrensel değerleri benimsemiş, teknolojiyi etkin kullanan ve kendini gerçekleştirmiş bireyler için eğitim sürecinin; her aşamada öğrenci katılımını sağlayacak bir biçimde yeniden yapılandırılmasıdır (MEB, 2003).

Öğretmen Merkezli Eğitim: Öğretmen merkezli eğitim; bilginin otomatik olarak, birebir ve sıralı bir şekilde, ezberlenilmesi, tekrar gerekli olduğunda da geri alınması amacıyla öğrencilerin kafasına doldurulduğu, öğrenmek için öğrencilerin

düşünmelerine, yorum ve uygulama yapmalarına gerek kalmayan, akılcılık ve bilimsellikten uzak bir eğitim sürecidir.

Geleneksel Öğretim: Öğretmenin liderliğinde bütün öğrencilere düz anlatım, soru-yanıt ve tartışma teknikleri kullanılarak uygulanan öğretim süreci (Açıkgöz, 1993).

Fizik Eğitimi: Fizik Eğitimi, doğa ve doğada meydana gelen olayları gözlemlemeyi, bu gözlemleri yorumlamayı, açıklamayı hedefleyen bir eğitimidir. Bu eğitimi, doğadaki canlı ve cansız varlıkların nasıl, niçin ve neden böyle davrandıklarının anlaşılmasına çalışılması, bu davranışların, olayların insan oğlunun yararı yönünde kontrol edilmesi, uygulanması ve davranışların değişmesinin gözlemlenmesi olarak da algılanabilir.

5E Modeli: Bu model, BSCS'nin öncü isimlerinden Rodger Bybee tarafından geliştirilmiş ve bu projeye yönelik uygulamalarda kullanılmıştır. Bu model; Giriş-Katılım (Engage), Keşif (Explore), Açıklama (Explain), Genişletme-Derinleştirme (Elaborate), Değerlendirme (Evaluate) aşamalarından oluşur.

1.6. SAYILTILAR

1. Deney ve kontrol grubunun araştırmanın uygulama süreci boyunca kontrol altına alınamayan dışsal etkenlerden eşit düzeyde etkilendikleri düşünülmüştür.

2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin dersle ilgili hazır bulunuşluk seviyelerinin eşit seviyede olduğu varsayılmıştır.

3. Deney ve kontrol grubu öğrencileri, Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT)'yi, Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1, 2 (ÇSBT-1), (ÇSBT-2)'yi, Açık Uçlu Başarı Testi-1, 2 (AUBT-1), (AUBT-2)'yi, Kavram Bilgi Testi-1, 2 (KBT-1), (KBT-2)'yi, Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)'ni, yanıtlarken gerçek becerilerini, samimiyetlerini, duygu ve düşüncelerine içtenlikle yansıtmışlardır.

4. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin eşleştirilmesi ile ilgili olarak yapılan işlemlerde gözden kaçan bazı unsurlar araştırma bulgu ve sonuçlarını etkilemeyecek düzeyde kalmıştır.

5. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öğrenmeye karşı ilgilerinin eşit olduğu varsayılmıştır.

6. Konuların öğretme şekli ve kapsamının her iki sınıfta da aynı olduğu varsayılmış, dersler aynı öğretmen tarafından anlatılmıştır.

7. Öğrenciler, yürütülecek çalışma ve tüm uygulama aşamalarında yapılacaklar hakkında önceden bilgilendirilmiş olduklarından dolayı, modelin ve etkinliklerin yürütülmesinde kendilerinin ve öğretmenlerinin sorumluluklarının farkında olmuşlardır.

8. Yapılan literatür araştırması, çalışmanın geçerli kuramsal ve yöntemsel temellere dayandırılması açısından yeterlidir.

1.7. ARAŞTIRMANIN KAPSAM VE SINIRLILIKLARI

1. Araştırma, 2004-2005 Eğitim-Öğretim Yılı'nın 2. Yarıyılında, GATA Sağlık Astsubay Okulları Komutanlığı, Sağlık Astsubay Hazırlama Okulunda eğitim gören 1. Sınıf öğrencilerine uygulanmıştır.

2. Araştırma, GATA Sağlık Astsubay Okulları Komutanlığı, Sağlık Astsubay Hazırlama Okulu 1. sınıf, 1. ve 2. yarıyıl dersi olan fizik dersinde yürütülmüştür.

3. Araştırmanın uygulama süresi, deney ve kontrol gruplarında eşit olmak üzere 13 haftadır. Bu 13 haftalık uygulama sürecinin 3 haftası Yatay Atış Hareketi ders işlenişine ($3 \times 2 = 6$ ders saati), 5 haftası Eğik Atış Hareketi ders işlenişine ($5 \times 2 = 10$ ders saati), 5 haftası tanıtım, ön test, son test, hatırlama düzeyi testi uygulamalarına ayrılmıştır.

4. Deney grubunda, GATA Sağlık Astsubay Okulları Komutanlığı, Sağlık Astsubay Hazırlama Okulu 1. Sınıf, 2 ve 3. Kısım (şube) öğrencileri, kontrol grubunda ise aynı sınıfın 1 ve 4. Kısım (şube) öğrencileri yer almıştır.

5. Deney grubunda yer alan öğrencilere İki Boyutta Atış Hareketi Konusu (Yatay ve Eğik Atış Hareketi Konuları) 5E Modeli ile kontrol grubundaki öğrencilere ise Geleneksel Öğretim (Anlatım, Soru-cevap, Gösteri vb.) ile anlatılmıştır.

6. Araştırma sadece İki Boyutta Atış Hareketi (Yatay ve Eğik Atış Hareketi Konuları) ile sınırlıdır.

7. Araştırmada; bol miktarda yazılı doküman, konu ile ilgili askeri ve sivil dergiler, CD tabanlı paket programlar, konu ile ilgili askeri sınıfları tanıtıcı çeşitli CD'ler, konu ile ilgili deney araçları, bilgisayar dershanesindeki bilgisayarlar ve bu bilgisayarlardaki programlar, internet siteleri, konu ile ilgili çeşitli oyuncak türü materyaller kaynak olarak kullanılmıştır.

8. Araştırmada deney ve kontrol grubu ders anlatımları video kamera ile kayıt altına alınıp, elde edilen kayıtlar CD'ye aktarılmış ve tezin ekinde (EK-25) sunulmuştur.

II. BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. EĞİTİM SÜRECİNDEKİ İYİ BİR EĞİTİMİN ÖNEMİ

Eğitim sürecinin üç temel ögesi;

- ✓ Hedefler,
- ✓ Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri,
- ✓ Değerlendirme sürecidir.

Fidan (1996)'a göre hedefler, eğitilecek kişinin kazanması gerekli davranış ölçütlerini ortaya koyar. Hedefler eğitim sürecine giren kişinin davranışlarında dolayısıyla kişiliğinde meydana gelmesi istenen farklılaşmaları belirler.

Öğrenmenin içeriğini hedefler belirler. Öğretme ve öğrenme birbiriyle iç içedir. Değerlendirme ise eğitim sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır. 5E Modelinde de değerlendirme aşamaların hepsinde yapılmaktadır. Modelin uygulama sürecinde değerlendirme hep devam etmektedir. Aşamalar sonunda test uygulanmakta ancak öğrenci performansı tüm aşamalarda değerlendirilmektedir.

2.2. NASIL ÖĞRENİYOR VE ÖĞRENDİKLERİMİZİ NASIL AKILDA TUTUYORUZ?

Bireylerin çevresiyle olan etkileşimini sağlayan onun duyu organlarıdır. Diğer bir deyişle, bireyler, görerek, duyarak, dokunarak, koklayarak ve tat alarak etrafında olanları anlamaya çalışır. Öğretim ortamlarının amacında, bireyin duyu organlarına hitap edecek görsel-işitsel unsurları öğretim ortamına taşımak ve öğretimin etkinliğini artırmaktır. Öğrendiklerimizin ne kadarının hangi duyu organları yoluyla kazanıldığını anlamak, görsel-işitsel araçların tasarlanmasında, kullanılmasında ya da seçilmesinde yol gösterecek önemli bir unsurdur. Bu amaçla yapılan çalışmalar göstermiştir ki duyu organları yoluyla öğrendiklerimiz içinde görselliğin ayrı bir yeri vardır. Diğer bir deyişle, bir resim, grafik ya da bir şekil

kullanarak aktaracağımız içerik, öğrenci için öğrenilmesi daha kolay ve anlaşılması daha kısa zaman alacak bir içerik olacaktır (Büyükkaragöz ve Çivi, 1996). Bu anlayışa temel oluşturabilecek araştırmalardan bir tanesi Çilenti (1985) tarafından aşağıdaki şekilde özetlenmiştir.

Tablo 2.1. Duyu Organlarımızla Öğrendiklerimizin Yüzdelik Durumu

Duyu Organlarımız	Öğrendiklerimiz
Görme	% 83
Duyuma	% 11
Koklama	% 3.5
Dokunma	% 1.5
Tatma	% 1

Tablo 2.1’den de anlaşılacağı gibi, öğrendiklerimizin %94’ü görsel-işitsel duyularımıza hitap eden öğrenme ortamlarında gerçekleşmektedir. Diğer bir deyişle, görsel-işitsel materyallerle zenginleştirilmiş öğrenme ortamları, etkin öğrenmenin gerçekleşmesinde vazgeçilemeyecek unsurlardır. Uygulanan 5E Modelinde de görsel ve işitsel materyallerden bol miktarda faydalanılmaktadır.

Öğrenmenin gerçekleşmesi ile eş öneme sahip diğer bir faktör ise, öğrendiklerimizi akılda tutabilme ve bunları günlük hayatta kullanabilmedir. Farklı öğrenme yaşantıları ile elde ettiğimiz bilgilerin hatırlanma ve tekrar kullanılma oranları ise Tablo 2.2’de verilmiştir.

Tablo 2.2. Farklı Öğrenme Yaşantıları İle Elde Ettiğimiz Bilgilerin Hatırlanma ve Tekrar Kullanılma Oranları

Öğrenme Yöntemleri	Hatırlama/Kullanma
Okuduklarımız	% 10
İşittiklerimiz	% 20
Gördüklerimiz	% 30
Görüp/İşittiklerimiz	% 50
Söylediklerimiz	% 70
Söyleyip/Yaptıklarımız	% 90

Tablo 2.2’deki karşılaştırmadan da anlaşılacağı gibi, görsel-işitsel araçların kullanılmasıyla gerçekleşen öğrenmelerde, öğrendiklerimizin yaklaşık %50’sini hatırlayabilmekte ve bu bilgileri tekrar kullanabilmekteyiz. Görsel-işitsel araçların kullanımına ek olarak, eğer bu yaşantılar öğrenciler için anlamlı hale getirilebilir ve öğrenci tarafından gerçekleştirilebilir ise öğrendiklerimizin kalıcılığı %90 oranlarına ulaşmaktadır. Bu da göstermektedir ki, öğrencinin aktif katılımı sağlandığında ve öğrenme ortamı görsel-işitsel materyallerle desteklendiği taktirde öğrenme anlamlı ve kalıcı olmaktadır (Büyükkaragöz ve Çivi, 1996). Yukarıda ifade edilenler dikkate alındığında uygulaması gereken öğretim yönteminde tamamen öğrencilerin aktif olması kaçınılmaz görülmektedir. Bu çalışmada uygulanan 5E Modeli de yukarıda ifade edilen hem söyleyip hem de yaptıklarımız bir çok aktiviteyi içermektedir.

2.3. EĞİTİMDE YAPARAK-YAŞAYARAK HAYAT BOYU ÖĞRENME

Öğrenme, belli bir sürede sonuçlanan bir olay değildir. Öğretim kurumları, öğrencileri belirli konular hakkında bilgilendirmenin yanında, onların bedensel, zihinsel, duygusal ve sosyal gelişimlerine de yardımcı olmalıdır. Okulda öğrenme, belli hedefler için maksatlı yapılan faaliyetler sonucunda meydana gelir. Bu tür kasıtlı faaliyetler dışında da öğrenme oluşabilir. Çocuklar, arkadaşlarıyla oyun oynarken kurallara uymayı, hoşgörülü olmayı, işbirliğini, paylaşmayı, karşılıklı etkileşimde bulunmayı, böyle bir amaçları olmadığı halde öğrenirler (Fidan ve Erden, 1991).

2.3.1. Öğrenmeyi Öğrenmek

Öğrenmeyi öğrenme kavramı üzerinde biraz düşünmek ve akla gelen şu felsefi soruları kendimize sormak gerekir. Öğrenmeyi öğrenmesini istediğimiz öğrenciler bunu nasıl öğrenecekler? Öğrenmeyi öğrenmenin yolları var mıdır? Öğrenmeyi öğrenmenin olanağı nedir? “Öğrenmeyi öğrenme” kavramı “gerçekten”, yaşamımızı, eğitim düzenimizi kökten değiştirebilme gücüne sahip midir? Öğrenmeyi öğrenme hepimizin işi değil mi? Nasıl öğreniyoruz? Nasıl öğrenmeliyiz?

Bu temel sorular, öğrenerek yaşamayı seçmiş insanın, kısaca öğrenen insanın yaşam biçimini belirlemektedir. Bir anlamıyla ne yaparsak yapalım, öğrenmeme, öğrenmeyi istememe gibi bir lüksümüz yoktur. Yaşamak, en geniş yorumuyla öğrenerek sürmektedir.

Bilgi bombardımanı altında ezilen çağımız insanı, bunca ivmeyle çoğalan “sözde bilgiler” karşısında tavır geliştirmek zorundadır. On binlerce dergi, yüz binlerce kitap, sayısı her gün artan gazeteler, yüz binlerce web sayfası, öğrenilecekler dünyasını gittikçe genişletmektedir. Eğitim diye öğretilmeye çalışılanlar, kimi kez bu öğrenilecekler dünyasının uçsuz bucaksız malzemesini üzerimize yüklediği için, yaşamımızı işkenceye dönüştürmektedir. Neyi nasıl öğreneceğimizi bilemez duruma gelmekteyiz. Üzerimize gelen, bizi hareketsiz bırakan öğrenilecekler, düşünce gücümüzü, eleştirel aklımızı tutsak almaktadır (İnam, 2004).

İşte bu noktada, “öğrenmeyi öğrenme” öğrenileceklerle olan ilişkimize olmazsa olmaz koşulunu teşkil ederek girmektedir. Öğrenmeyi öğrenmedikçe, az zamanla çok şey öğrenmemiz olanaksızdır. Bilimin, teknolojinin hızıyla ortaya çıkan dünyadaki gelişmeler bir çığ gibi yaşamımıza düşmektedir. Öğrenmeyi öğrenmek, bu çığa karşı gücümüzü oluşturmak demektir. Neyi, neden, nasıl öğreneceğimize karar verebilme gücüne sahip olabilmektir. Yüksek bir öğrenme bilincine erişmektir. “Şu alanlarda, şu konularda bilgilerim eksik ya da özürlü” diyebilmektir. Öğrenilecekleri edinirken süzme, ayıklama, eleştirme gücüne kavuşabilmektir. Öğrenilecekler önünde pasif, eli kolu bağlı kalmayıp, öğrenecek bir insan olarak, öğrenilecekleri düzenleme başarısını sağlayabilmektir.

Öğrenmeyi öğrenmenin bir algoritması, akış çizelgesi ve bir reçetesi yoktur. Öğrenenden kendisini istemektedir. Kendi gücümüzü, aklımızı, deneyimlerimizi, bilgi birikimimizi kullanarak, öğretilmiş, dayatılmış, belki de öğretilmiş, öğrenivermiş biri olmaktan; öğrenmeye gönüllü, öğrenme gücü olan, öğrenecek birine dönüşümü gerekli kılmaktadır.

Öğrenmeyi öğrenen neyi öğrenmiş olur? Gereksinmemiz olan bilgiyi yönetebilmeyi, yönlendirebilmeyi, öğrenme gücü kazanmayı, neyi, neden, ne amaçla öğrenmekte olduğumuzu öğreniriz. Nasıl öğreniriz? İçimizdeki öğrenme gücümüzü geliştirerek, merak ateşimizi, arama, araştırma aşkımızı söndürmeyerek, tartışarak, söyleşerek, konuşarak, farklı öğrenme alanlarıyla tarzlarıyla iletişimi kesmeyerek, öğrenmeyi öğrenmenin bitimsiz bir öğrenme olduğunu görerek, öğreniriz. Neden öğreniriz? Öğrendiğimizi, varlığımıza ve yaşayışımıza yakıştırmak, özümseyebildiğimiz, öğütebildiğimiz, içselleştirebildiğimiz bilgilere ulaşmak için. Ancak böylesi bilgilerle yaratıcı olabilir, bilime, sanata, düşünceye katkıda bulunabiliriz (İnam, 2004).

2.4. ÖĞRENME SÜRECİNDEKİ ÖĞRETİM

Eğitim ve öğretim kavramları birbirinden farklıdır. Eğitim her toplum için geçerli davranış kalıplarının sosyalleşme ve sosyal denetim aracılığıyla gerçekleştirilmesidir. Öğretim ise, eğitimin içinde bir etkinliktir (Sert, 2000). Kişilerde öğrenmeyi sağlamak amacıyla düzenlenen tüm faaliyetlere öğretme denir. Öğretme faaliyetlerinin önceden belirlenen hedefler doğrultusunda planlı ve kontrollü olarak, düzenlenmesi ve uygulanmasına ise öğretim denir (Fidan ve Erden, 1991).

2.4.1. Öğretim Etkinliklerinin Düzenlenmesi

Öğretim bir çok unsurun etkileşim halinde olduğu bir süreçtir. Öğretimin amaçlarına ulaşmasında tüm unsurların göz önünde bulundurulması önem taşımaktadır (Fidan ve Erden, 1991). Öğretim sürecini oluşturan temel unsurlar şunlardır: Öğretim Hedefleri, Giriş Davranışları, Kapsam, Öğretim Stratejisi, Öğretim Yöntemleri, Öğretim Araç ve Gereçleri, Değerlendirme.

2.4.2. Öğretimi Oluşturan Temel Öğeler

Öğretimi oluşturan temel öğeler; öğrenci, öğretmen, öğretimin konusu, çevre, ilgi ve uygun metottur. Etkili bir öğretim, bu unsurların bir bütün halinde âhenk içinde işlerliğine bağlıdır.

7. ve 8. Beş Yıllık Kalkınma Planları'nda; 21. yüzyılda Türk toplumunun profili, “düşünme, algılama ve problem çözme yeteneği gelişmiş, bilgiyi yaratıcı bir şekilde kullanabilen, bilgi çağı kimliğine uygun, bilim ve teknoloji üretimine yatkın, kendini tanımaktan ve açıklamaktan korkmayan bireyler” şeklinde belirtilmiştir. MLO (Müfredat Laboratuvar Okulu) Modeli'nde ise öğrenci profili, “...bilimsel ve akılcı düşünme becerisine sahip, araştırmacı ve sorgulayıcı, bilgiyi ezberleyen değil bilgiye ulaşabilen, bu bilgiyi kullanıp paylaşabilen, iletişim kurma becerilerine sahip, teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabilen, kendini gerçekleştirmiş ve bunun yanı sıra insanlığın ortak değerlerini de sahiplenmiş, yaratıcı, üretken, takım çalışmasına yatkın, öğrenmeyi öğrenmiş ve yaşam boyu öğrenmeyi benimsemiş” bireyler olarak tanımlanmıştır.

Bu tanım ve kavramlar eğitime ve okula yeni anlamlar yüklemektedir. Çağımız öğrencisinin gereksinim duyacağı değişim, öğrenciyi doğrudan sistemin merkezine yerleştirme gerekliliğini ve bunun sonucunda; “Öğrenci Merkezli Okul”, “Öğrenci Merkezli Eğitim”, “Okul Merkezli Sistem” kavramlarını gündeme getirmektedir.

2.5. ÖĞRENCİ MERKEZLİ EĞİTİM

Öğrenci Merkezli Eğitim Uygulama Modeli'nin temel hedefi öğrenciyi merkeze alarak; birey olarak kendisinin ve sistemin ihtiyaç duyduğu değişim sürecini başlatmaktır. Modern dünyanın insanından, zor anlarda isabetli kararlar alıp uygulamaya geçmesi, yaratıcı düşünmesi, problem çözme yeterliğine sahip olması, öğrenmeyi öğrenmesi, işbirliğine yatkın olması, kendi kendini yönetebilmesi beklenmektedir. Öğrenci merkezli eğitim, öğrenmeyi öğrenmenin esas olduğu, her

öğrencinin farklı zaman, tür ve hızda öğrenebileceğine inanan, düşünme becerilerini geliştirmenin yaratıcı düşünceyi geliştirdiğini kabul eden bir yaklaşımdır.

Öğrenmeyi öğrenmeye dayalı olan öğrenci merkezli öğretimde, öğretmen ve öğretmen adaylarının sahip olması gereken bazı nitelikler Özden (2003), tarafından belirtilmiştir:

- ✓ Öğrenme sürecinin doğası hakkında bilgi sahibi olmalıdır.
- ✓ Öğrenme sürecinin amaçları hakkında bilgi sahibi olmalıdır.
- ✓ Bilginin yapılanması hakkında bilgi sahibi olmalıdır.
- ✓ Yüksek düzeyde düşünebilme becerilerini uygulayabilmelidir.
- ✓ Güdünün (motivasyonun) öğrenmeye etkisi hakkında bilgi sahibi olmalıdır.
- ✓ Öğrenme için içgüdüsel güdülenmeyi kullanabilmelidir.
- ✓ Motivasyon özelliklerinin farkında olabilmeli ve öğrenmeyi zenginleştirebilmelidir.
- ✓ Gelişim özellikleri ve sınırlılıklar hakkında bilgi sahibi olmalıdır.
- ✓ Sosyal ve kültürel çeşitliliğin farkında olabilmelidir.
- ✓ Sosyal kabul, kendine güven ve öğrenme arasındaki ilişkiyi görebilmelidir.
- ✓ Öğrenmedeki bireysel ve kültürel farklılıkların bilincinde olmalıdır.
- ✓ Bilişsel ve sosyal süreçlerin farkında olmalıdır (Nuhoğlu, 2004).

Tablo 2.3'de Öğretmen ve Öğrenci Merkezli Eğitimin Karşılaştırılması görülmektedir.

Tablo 2.3. Öğretmen ve Öğrenci Merkezli Eğitimin Karşılaştırılması
(Aktaran: Nuhoğlu, 2004)

	Öğretmen Merkezli	Öğrenci Merkezli
Sınıf Etkinliği	Öğretici	Etkileşimli
Öğretmenin Rolü	Bilgi verici, daima uzman	Katılımcı, bazen öğrenci
Öğrencinin Rolü	Dinleyici, daima öğrenci	Katılımcı, bazen uzman
Ders Ağırlığı	Bilgiler	İlişkiler
Bilgi Kazanımı	Hatırlama ve ezber bilginin birikmesi	Sorgulama ve buluş, bilgilerin yeni bilgilere dönüşümü
Başarı Göstergesi	Miktar	Kalite
Ölçme	Normlara göre	Ölçütlere göre
Teknoloji Kullanımı	Tekrar ve uygulama	İletişim, katılım, bilgiye erişim

“Öğrenci Merkezli Eğitim” denilen yaklaşıma göre öğretmenin rolü yeniden tanımlanmaktadır. Bu tanıma göre öğretmen, öğrenme sürecine rehberlik eden, onlara belli başlı ipuçları veren ve onlara bilgiye kendi kendilerinin ulaşmasına fırsat veren bir konuma getirilmiştir. Öğrenci merkezli eğitim, günümüzde neredeyse tüm ileri ülkelerde bir slogan haline getirilmiş bulunmaktadır. Öğretmenin öğrenciye sınıf içi ödevi verip, bir köşede pasif olarak oturması ya da öğrencilere ders anlattırıp eleştirisini yapan öğretmenin yaptığı iş elbette öğrenci merkezli eğitim değildir. Öğrencilerin düşünmeye, bilgiye ulaşmaya ve keşfetmeye özendirilmesi, yaratıcılık ve grup çalışmasının öne çıkarılması öğrenci merkezli eğitimidir. Böyle bir eğitimde öğretmenin rolü gerçekte, bir bilen olarak tek otorite kimliği ile tahtada ders anlatmadan daha zor ve daha önemlidir. Bu nedenle fen/fizik öğretiminde başarıya ulaşma büyük ölçüde iyi yetişmiş nitelikli öğretmenin becerisinden ve eğitim/öğretim yaklaşımından geçmektedir (Bozdemir, 2004).

2.6. GELENEKSEL ÖĞRETİM

Okullardaki geleneksel öğretimi, çoğunlukla bir dizi bilgi parçasının öğrenciye aktarılması ve bunların ezberlenmesi ile sınırlı kalmaktadır. Oysa günümüzde öğretim, düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirmeyi hedeflemektedir. Çünkü düşünme yeteneği gelişmeyen bir öğrencinin en büyük zihinsel faaliyeti de depoladığı bilgiyi geri çağırmak olduğundan, öğrenci dağarcığındaki bilgiyi nasıl kullanacağını bilmemektedir. Bunun sonucu öğrenci yorumlama, veriler arasında ilgi kurma, sınıflama ve anlama gibi becerilerden mahrum kalmaktadır. Nitekim günümüzde eğitim konularının tartışıldığı çeşitli konularda okulun çoğunlukla bilgi aktardığı, çocukların becerilerini geliştirmediği konusu ifade edilmekte, öğretim yöntemlerinin bilgi aktarma yerine, öğrenmeyi öğretecek temel kavramları anlama, yorumlama ve uygulama imkanı verecek, problem çözme beceri ve davranışları ile bilimsel düşünme alışkanlığı kazandıracak şekilde düzenlenmesi önerilmektedir (Doğru, 2005).

Öğretmen merkezli öğretim uygulamalarında öğretim, önceden belirlenmiş içeriğin olabildiğince etkili bir biçimde, boş tahtalar gibi görülen öğrencilere

aktarılmasını hedefler. Öğrencinin öğrenmeyi kendi yaptığı bir işten çok kendine yapılan bir dayatma olarak görmesi nedeniyle sınıflarda öğrenciler öğretilmeyi beklerler. Buna göre öğrencinin hedefi bu bilgileri kazanmak, öğretmenlerin görevi de bu bilgileri öğrencilere iletme olmalıdır. Öğrenme ise bu bilgilerin öğrencilerin zihninde sunulduğu biçimde oluşması sürecidir. Bu yaklaşıma dayalı öğretim uygulamalarında ders kitapları, bilgileri doğrudan veren ve ezberlenecek bilgileri taşıyan, öğretmen ve öğrencilerin sıkı sıkıya bağlı olduğu öğretim materyalidir. Geleneksel ortamların bu özellikler açısından incelendiği çalışmalarda, öğretim programına sıkı sıkıya bağlılığın bulunduğu ve öğretmenin öğrenciye gerçekleri standart bir yaklaşımla anlattığı belirtilmektedir (Keser ve Akdeniz, 2002a).

Geleneksel öğretimde öğretmen kalıplaşmış bilgiyi öğrenciye verir. Öğrenci ise neden, niçin, nasıl olduğunu sorgulamayan pasif bir alıcı konumundadır. Bireysel farklılıklar, yetenekler, zekası, öğrenme hızı gibi kişisel özellikler dikkate alınmamaktadır (Erdoğan, 2000). Geleneksel öğretime göre öğrenme bireyin çevresindeki uyarıcılara tepki vermesi ile gerçekleşmektedir (Saban, 2000). Geleneksel öğretim yaklaşımında amaç; yapılan plan, belirlenen hedefler yani bir müfredata bağımlı olarak öğretmen merkezli anlayış içinde kalıplaşmış bilgiyi vermektir. Bu yaklaşımda öğrenci dış uyarıcıların pasif bir alıcısı olarak görülmektedir.

2.7. FEN VE FİZİK EĞİTİMİ

Fizik eğitimi konusuna geçmeden önce ilk olarak fen eğitiminin amaçlarının ele alınmasında fayda vardır.

2.7.1. Fen Eğitiminin Amaçları

Öğretmenler, öğrencilerin fen bilimlerine karşı ilgilerini artırabilmek ve geliştirebilmek için onları fen biliminin tabiatını yeterince anlayabilecek şekilde eğitmelidir. Bunu yapabilmeleri içinde öncelikle kendileri bu kavramları anlamış olmalıdır.

“Fen bilimi nedir?” sorusu değişik şekillerde cevaplanmaktadır: Örneğin, fen bilimi, genel olarak, “bilimsel bilgiler topluluğu” olarak tanımlanır. Bu tanım bir bilim adamınca hipotezlerin denenmesi için geliştirilen yöntem veya araştırma yolu şeklinde yapılmaktadır. Bir felsefeci için ise, bilginin doğruluğunun sorgulanması yöntemidir diye tanımlanmaktadır. Bunların her biri kendi kategorisinde doğru tanımlardır. Ancak, bu tanımların hepsini içine alan ve çoğunluk tarafından kabul gören bir tanım şöyle yapılabilir: Fen bilimi, bilginin tabiatını düşünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme sürecidir.

Ortaöğretimde fen bilimlerinin okutulmasının temel gerekçelerinden biri de, öğrencilerin çok büyük bir kesiminin ya lise öğreniminden sonra eğitimlerine devam etme şansı bulamamaları ya da sosyal bilimlerde eğitimlerine devam etmeleridir. Yani, bilimsel okur-yazarlığı bütün topluma yaymak için ilkokulda çok basitçe değinilen fizik ve kimya kavramları ve onların teknoloji ve toplumla ilişkileri orta öğretim boyunca etkili bir şekilde verilerek bütünlük sağlanmalıdır. Bu yaklaşım yukarıdaki paragraflarda verilen görüşleri de desteklemektedir.

Fen bilimlerini, gözlenen doğayı ve doğal olayları sistemli bir biçimde inceleme ve henüz gözlenmemiş olayları kestirme çabaları olarak tanımladığımızda, fen eğitiminin başlıca amaçlarını şu şekilde sıralayabiliriz:

- ✓ Araştırma ve keşfetme; bir bilim insanı gibi bilimsel düşünüş yollarını ve çalışmalarını öğrenmek için bilimsel süreçleri kullanma.
- ✓ Gözleme ve betimleme, sınıflama ve düzenleme, ölçme ve tablolama, iletişim kurma, kestirme ve yordama, hipotez kurma, hipotezleri yoklama, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, verileri yorumlama, basit araçlar ve modeller yapma.
- ✓ Bilimsel bilgileri bilme ve anlama (olgular, kavramlar, ilkeler, kuramlar, yasalar).
- ✓ Hayal etme ve bilgiyle yeni ürünler ortaya koyma. Hayal edilen şeyleri görebilme, eşyaları alışılmadık amaçlarla kullanma. Bilimsel problem ve bilmece çözme, alışılmadık düşünce üretme.

- ✓ Fen bilimlerine, okula, öğretmenlerine ve kendine ilişkin olumlu tutumlar geliştirme. Kişisel duygularını ifade edebilme ve başkalarının duygularına karşı duyarlı olma. Kişisel ve toplumsal değerlere önem verme.
- ✓ Öğrenilen bilimsel kavramları ve becerileri teknolojik problemlere uygulayabilme.
- ✓ Günlük yaşamda karşılaşılan sorunların çözümünde bilimsel süreçleri kullanma, bilimsel gelişmeleri basın ve yayın organlarından izleme, bunları anlama ve değerlendirme.
- ✓ Kişisel sağlık, beslenme ve yaşam tarzı konularında söylentilerle değil, bilimsel bilgilerle hareket etme.
- ✓ Fen bilimlerini diğer bilimlerle bütünleştirme.
- ✓ Fen okuryazarı olabilme.

Fen eğitiminde bu amaçların gerçekleştirilmesi için yıllardır süregelen öğretim anlayışının dışında, çağdaş öğretim yaklaşımlarının uygulanmasına gereksinim duyulmaktadır (YÖK/Dünya Bankası, 1997).

2.7.2. Niçin Fen Öğreniyoruz?

Fen Bilimleri öğreniminin temel amaçları şöyle özetlenmektedir: Bu öğrenim öğrencileri; ilgilenen, keşfeden, sorgulayabilen, doğru kararlar verebilen, sorun çözebilen, yeni teknolojileri anlayabilen ve kullanabilen bireyler haline getirmeyi hedeflemektedir. Bu temel hedeflerin yanında, bu eğitimle, öğrencileri gelecekte seçecekleri mesleklere yönlendirmek, onlara çevre bilinci kazandırmak da amaçlanmaktadır (T.C. MEB Tebliğler Dergisi, 2518).

Öğretimde amaç saptanması hep tartışma konusu olagelmıştır. Bu konuda yapılan bilimsel çalışmalar oldukça fazladır. Araştırma sonuçları, öğretimde ağırlığın daha çok bilimsel metot ve pratik beceriler gibi bilgi aktarma dışı niteliklerde toplanması gerektiğini göstermektedir. Son yarım yüzyıl içinde Batıda girilen tüm öğretim reformu çalışmalarında amaçların belirlenmesinde bilimsel metot ve pratik becerilere öncelik verilmesi yerleşik bir kural haline gelmiş bulunmaktadır.

Bu anlayışa göre en genel anlamda fen öğretilmez, öğrenilir; fencilerin doğayı anlamak için kullandığı yöntemlerle öğrenilir. Bir şeyi iyi öğrenmek için, onu duymak, görmek, onunla ilgili sorular sormak, ona gereksinim duymak, başkalarıyla görüş alışverişinde bulunmak gerekir. Daha da önemlisi, öğrenci kendi çabası ile bilgi edinme, öğrenme yollarını bulma (yani öğrenmeyi öğrenme), kendi başına düşünme, çabalarını eleştirel gözle değerlendirme alışkanlığı edinerek bağımsız yürüyecek hale gelmelidir. Bu, fen öğretiminde izlenebilecek amaçlara en uygun yöntemdir.

2.7.3. Fizik Dersinin Genel Amaçları

- ✓ Fizik olayları üzerinde bizzat inceleme, gözlem ve deney yaptırmak suretiyle araştırma yollarını kavramalarına, pozitif bilimsel bir görüş ve düşünüşe sahip olmalarına imkan ve ortam hazırlamak.
- ✓ İleride temel bilim dallarında yapacakları öğrenimde gerekli beceri, bilgi ve davranış kazanmalarını sağlamak.
- ✓ Fizik olaylarını, teorilerini derinliğine ve kapsamlı düşünebilme, olayların analizini, sentezini yapabilmede, kullanma becerisini kazandırmak.
- ✓ Deneyle fizik olaylarını inceleme, sonuca gidebilme ve genelleme yapabilme becerisini kazandırmak.
- ✓ Teknolojinin fizik-kimya-biyoloji gibi fen bilimlerinin ortak ürünü olduğu, çağın teknolojik seviyesine ulaşmak ve geçmek için yoğun, sabırlı ve yorucu bir çalışmanın gerektiği inancını vermek.
- ✓ Fen Bilimleri ve Fizik derslerinde verilemeyen fakat teknolojik gelişmelerde temel teşkil eden konuları daha ayrıntılı, uygulamalı olarak ele almak ve öğretmek (T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Karar Sayı: 181/22.06.1992).

2.7.4. Fizik Öğretiminin İlkeleri

Fizik dersinin öğretimi ile ilgili olarak bilinmesi gereken ilkeler şu şekilde sıralanabilir (Sert, 2000):

- ✓ Günlük yaşamda işe yarar nitelikteki bilgiler öğretilmelidir.
- ✓ Öğretim yöntemi, konu ve örneklerin seçiminde yakın çevre esas alınmalıdır.
- ✓ Kişide bilimsel düşünce tarzı geliştirmelidir.
- ✓ Gözlem, deney ve gösteri yöntemleriyle çocukların; ana fikir, ilke veya kanunlara ulaşmaları sağlanmalıdır Öğretimde, bilim ve akıl aracılığıyla çözmeye önem verilmelidir.
- ✓ Derslerde fazla ayrıntıya inilmeden genel ilkeler kavratılmalıdır.
- ✓ Konular mümkün olduğu kadar ünite bütünlüğü içinde işlenmelidir.
- ✓ Gözlem ve deneylerden çıkarılan sonuçlardan pratikte nasıl faydalanılacağı üzerinde durulup, konunun yurt ekonomisi üzerindeki yeri ve önemi tartışılmalıdır.
- ✓ Gözlem, deney ve gösteri gibi yöntemler yapılan çalışmaların sonuçları ve konu özetleri, ana fikir, kavram ve kanunlar şeklinde öğrencilerin defterlerine şekil, çizelge veya grafik gibi somutlaştırıcı araçlarla yazdırılmalıdır.
- ✓ Fizik öğrenen çocuklara, fiziğin ne olduğunu, fizikçilerin ne yaptıklarını ve nasıl yaptıklarını anlama fırsatı verilmelidir.
- ✓ Fizik öğretiminin psikolojik yönü de çok önemlidir. Öğretime, çocukların henüz kavrayamayacağı karmaşık kavramlarla başlanmamalı, konuların ve işlenen konunun önemine dikkat edilmelidir.

2.7.5. Niçin Fizik Öğreniyoruz?

Merak, bilmek isteyen her insanın en belirgin özelliği sayılabilir. Bu gün insanlığın sahip olduğu ne varsa onun merak duygusunun, hayal gücünün, yaratıcılığının bir eseri değil midir? Bilim ve teknoloji de böyle doğmuştur. Bilim, insanın doğayı ve evreni tanıma, çevresini amaçları için değiştirme içgüdüsünün, isteğinin bir ürünüdür. Bilimsel ve teknolojik gelişmenin vazgeçilmez unsurları ise temel bilimler; matematik, fizik, kimya ve biyolojidir. Fiziğin; kimya, astrofizik, tıp ve mühendislik bilimleri başta olmak üzere birçok farklı bilim dallarıyla sıkı ilişkisi vardır. Doğa bilimleri geliştikçe fiziğin teori ve tekniklerine, geliştirdiği araştırma yöntemlerine ve felsefesine daha fazla gereksinim duyulmaktadır.

Fizik doğanın temel bilimidir. Elektron, kuarklar gibi maddelerin yapısını oluşturan en küçük yapı taşlarından, evrendeki yıldızların ve galaksilerin davranışına, evrenin işleyişine varıncaya kadar tüm doğa olaylarını kapsayan geniş bir alan fiziğin konusuna girmektedir.

Fizik bize, dünya ve evren hakkında neler bildiğimizi, insanların bugün bildiklerini nasıl bulduklarını ve yeni buluşlar için nasıl çalıştıklarını öğretir. Fizik sayesinde bilinmeyenle uğraşmak, onu anlamak ve tahmin etmek kudretini kazanırız. Fizikten öğrendiklerimizle yeni buluşlar yaparız. Her yeni buluş yeni teknolojilerin doğması demektir. İnsana, doğayı bir fizikçi gözüyle incelemenin ve anlamının zevkini verir, doğa olaylarının anlaşılması kolay, olağanüstü sade yasalarını öğretir. Bu, insana içinde yaşadığı dünyayı anlamak hususunda büyük bir güç kazandıracaktır. Zira bugünkü dünyada önemli haberlerin, yeni işler oluşturan aletlerin ve bir insanın karşılaştığı günlük problemlerin gerisinde fizik vardır.

Fiziğin liselerde öğretilmesinde bir başka önemli nokta ise, adı geçen alanlarda lisans eğitimi yapacak olan gençlere iyi bir temel sağlamaktır. Bu gençler gelecekte bilime orijinal katkılar sağlayabilecek şekilde yetiştirilmelidirler.

Kısaca, günümüz insanının hayatının her safhasını etkileyen teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilmesi için temel bir fizik genel kültürü eğitiminden geçirilmesinin gerekliliği açıkça görülmektedir. Böylece, bireyler bilimin değerini anlar ve ona karşı pozitif bir tutum geliştirir, teknolojinin toplumsal yaşantı üzerinde ki etkisini anlar, en önemlisi bilim-teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi, birbirlerini nasıl etkilediklerini merakla izler (YÖK/Dünya Bankası, 1997).

2.8. FEN/FİZİK ÖĞRETİMİNİN GÜNÜMÜZDEKİ DURUMU

Ülkemizde uzun yıllardır uygulana gelen yerleşik, klasikleşmiş öğretim düzeni, ders “tekrarı”, arada bir problem çözmek ve verilenlerin tanımları, terimleri ile aynen geri istenmesi biçimindedir. Yani, öğretim dogmatiktir, otoriterdir, ezbercidir. Genç öğrencinin kendi kafasına güvenerek yaratıcı çabalar göstermesine,

kişiliğinin gelişmesine yer bırakmaz. Zaman zaman yapılan ve neyi gösterdiği pek anlaşılmayan gösteri deneyleri, yasak savmadan öteye bir anlam taşımadığına inanıldığı için pek ciddiye alınmaz. Böylece fizik, genelde fen bilimleri, tahta-tebeşir tekniği ile doğa gerçeğinden kopuk kuru lafa boğulmuş, mantığı ve düzeni anlaşılmayan donmuş bir bilgi alışverişi geleneği içine yerleşip kalmış bulunmaktadır.

Fiziğin iyi öğretildiği izlenimi uyandıran durumlarda konular, bir takım varsayımlardan yola çıkarak, matematiksel formüller türetimi halinde sunulur. Böylece fizik, matematiğin garip bir uygulaması gibi görünür. Temel fizik kavramları, ilkeleri, kavram yanılgıları ve bunların anlamları üzerinde fazla durulmaz. Hele saymanın, ölçmenin, sayıları işlemenin ve yorumlanmasının fizikteki yeri, temel ölçme bilgisi ve anlamlı sayılar, öğrencinin bilincine yerleşmemiştir, çünkü ömründe bir deney yapma olanağı bulamadan okullardan mezun olanlarımız çoktur. Derslerde teknolojinin fen ile, fiziğin sanayi ile ilişkisi yeterince vurgulanmadığı için tümünden bulanıklık içindedirler.

Gençlere sürekli olarak fiziğin çok zor olduğu söylenir. Böylece gözleri, daha orta öğretim sırasında yani işin başında korkutulur. Hatta bazı fizikçiler bile buna inanır. Oysa herhangi bir sanat dalında başkalarının yaptığını anlamak ile yeni fizik yaratmak arasında temel bir ayrım güdersek, artık fiziğin hayal gücüne dayanan herhangi bir sanat dalının istediğinden daha fazla sabır ve zekâ gerektirmediği görülür. Fark, sonunda duyulan, ele geçendedir.

Müzik ya da resim doğrudan doğruya duygularımızı etkileyebilirken, fizikte hıçkırık kavramlara ve ürküten imgelere rastlanmaz. Yarışta görkem ve sonuçlarda güç varsa da; yapılane duyulan hayranlık, yalnızca onun zarıflığı ve inceliği, tutarlılığı ve estetik bütünlüğü ile ilgilidir. Biçimler, ne yazık ki resimde gördüklerimizden, operada işittiklerimizden ya da romanda okuduklarımızdan çok farklıdır. Ancak verdiği doyum, anlayanlar için bunlarınkı ile aynıdır. Bu nedenle fenle ilişkisi olsun olmasın herkese fiziğin gizemlerini, metodolojisini ve felsefesini tanıtmamanın ve onu sevdirmenin, hem fiziğin içinde ne bulunduğunu görmeleri hem de

hep bir araya gelerek uygarlığı oluşturan tüm diğer beyin gücü ürünleri arasındaki ilişkiyi anlamaları bakımından büyük bir yararı olacaktır. Yalnız burada bir gerçeği de göz ardı etmemek gerekir. Burada sergilemeye çalışılan tablo bir fizik eğitimi ve öğretiminden beklentilerimizin idealize edilmiş halidir. Bu durumu tam gerçekleştirebilmiş bir ülke henüz olmadığı gibi münferit okullar dahi bulmak mümkün olmayabilir. Bir fizikçinin dediği gibi “İyi fizikçi olmak zaman ister. Newton’un hareket yasaları, Einstein’ın görelilik kavramlarının açıkladığı gerçekler hemen ezberlenebilir de, bu gerçeklere anlam veren kuramı dilediğimiz gibi kullanacak hale gelmeye yıllarca çalışmak yetmeyebilir”. Rutherford, radyoaktif maddelerin saldıgı ışınların niteliklerini nasıl belirlediği sorulduğunda, “yedi yıl boyunca başka hiçbir şey düşünmedim” dememiş midir? Şüphesiz bunlar sadece fizikçiler için geçerli düşüncelerdir. Öğrencilerden fiziği bir fizikçi kadar öğrenmeleri tabi ki beklenmemelidir, buna olanak olmadığı da bilinmelidir. Onlara fiziğin korkulacak değil sevilecek bir ders olduğunu öğretebilmemiz bile sonuca ulaşmamız için yeterlidir (Bozdemir, 1997).

2.9. YİRMİ BİRİNCİ YÜZYILDA FEN/FİZİK EĞİTİMİ/ÖĞRETİMİ NASIL OLMALIDIR?

Fen/fizik öğretiminde başarısızlığın temel nedenleri, müfredat programları ve bunlara bağlı olarak yazılan ders kitapları, fen öğretiminin doğasından uzak, bilgi aktarımı şeklinde yürütülen ezberci eğitim/öğretim ile kamusal sevgiden yoksun okul yönetim sistemlerimizdir. Özellikle ezberci eğitim sistemini uygulamakla, eğitimin “bilginin işlenmesi, analizi ve sentezini yapabilme, karşılaştırabilme, bu yolla düşünme gücünün artırılması ve yaratıcılığın geliştirilmesi” amaçlarından giderek uzaklaşmıştır. Fen ve fizik eğitiminde yukarıdaki başarısızlıkların önüne geçmek için aşağıdaki ilkelerden yararlanılabilir.

✓ **Fen/Fizik Öğretiminde Merak ve Yaratıcılığı Öne Çıkaracak Yöntemler Geliştirilmelidir:** Dünyanın her yerinde çocuklar merak ve öğrenme içgüdüleriyle doğarlar. Çocuk, çevresini tanıdıkça merak ve öğrenme isteği artar. Konuşarak, sorarak, araştırarak çevresini öğrenmeye çalışır. İlköğretimin ilk

aylarında okur yazar olan çocuk, kazandığı bu yeni olanakla yaratıcılık, merak ve araştırma güdüsünü gidermede daha bağımsız olmaya başlar. Okur yazarlık ona merak ve yaratıcılığını göstermede büyük bir fırsat, bir bakıma özgürlük sağlar. Öğretmenin de rehberliği ile kendi çapında bilgiye ulaşmayı öğrenmeye başlar. Yaratıcılığı ve merak güdüsü geliştikçe de ilgisi artar. Okul, onun için adeta bir çekim merkezi olur. Okulun bu özelliğini koruyabilmesi ve sürdürebilmesi için öğrenci okulda, kendisini, okula, aileye, topluma, ulusa, dünyaya ve evrene ilişkin bilişsel, duyuşsal ve fiziksel olanakları ölçüsünde bir aitlik kazandığını hissetmelidir. Tüm bu süreçte fen öğretimi çok önemli bir araçtır; çünkü çocuğun yaşadığı ortamda gördükleri, duydukları, hissettikleri her şey fen/fizik biliminin kendisidir. Fen konularını yaşayarak öğrenen çocuk okulda olmaktan, öğrenmekten mutlu olur.

✓ **Sınav Odaklı Eğitime Son Verilmelidir:** Ülkemizde fen/fizik eğitiminin en zayıf halkası kuşkusuz sınava odaklı yapısından kaynaklanmaktadır. LGS ve ÖSS'ye odaklı eğitim, yaratıcılık ve eleştirel düşünmeyi desteklemediği gibi, bilgi yüklemeye dayalı ezberci yapısı nedeniyle çocuklarımızın yaratıcılık ve merak güdülerini köreltmekte, keşfetme heyecanlarını yok etmektedir. Bu olumsuzluklar, öncelikle en büyük zararı, fizik ve diğer fen bilimleri öğretimine vermektedir.

✓ **Fen/Fizik Öğretiminde Öğrenci, Eğitimin Odağında Yer Almalıdır. Öğrenci Merkezli Eğitim (ÖME) Esas Alınmalıdır, Aktif Eğitime Geçilmelidir:** Aktif eğitimde daha çok heveslendirme, tartışma ve sorgulama, gözlem, deney, anlama, yaratıcılık ve daha çok eleştirel düşünme vardır. Gelişmiş ülkelerin 21. yüzyılın fen programı incelendiğinde bunların öğrenciyi eğitimin odağına alan, öğretmeni ise eğitim sürecine rehberlik eden bir konuma getirdiği görülür. Buna aktif öğretim denilmektedir. Öğrencinin öğretmenle birlikte derse etkin olarak katılmasını öngören bu sisteme göre, yalnız kitaba ve öğretmenin bilgi aktarımına dayalı ezberci eğitim anlayışı terk edilmiştir (Bozdemir, 2004).

2.10. İYİ BİR FİZİK ÖĞRETMENİNİN ÖZELLİKLERİ

Günümüzün çağdaş fizik öğretmeni, öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir yardımcı ya da herhangi bir ihtiyaç anında başvurulabilecek bir danışman gibi olmalıdır. Fizik öğretmeni, öğrencinin araştırmacı kabiliyetini uyandıracak, öğrendiğinin önemli

olduğu hissini verecek, ezbercilikten çok yaparak, yaşayarak yani aktivitelerin içinde öğrencinin etkin bir şekilde yer almasını sağlayacak yöntem ve teknikler kullanılmalıdır (Sert, 2000).

2.11. ÖĞRENME VE ÖĞRETME KURAMLARINA GENEL BAKIŞ

İki çocuk yanlarında bir köpekle yürüyüşe çıkmışlardı. Çocuklardan biri köpeğine ıslık çalmayı öğrettiğini söyleyince diğeri çok meraklandı ve “Ama ben onun ıslık çaldığını hiç görmedim” dedi. O zaman diğeri çocuk cevapladı: “Ben ona öğrettiğimi söyledim, onun öğrendiğini değil”.

Bu örnekte olduğu gibi öğretme ve öğrenme hemen açıklanabilecek basit bir süreç değildir (Devriye Dergisi, 2002). Öğrenmenin bireyde nasıl meydana geldiği konusunda çok fazla görüş olmasına karşın temelde iki bakış açısı mevcuttur. Bunlar; öğrenmeyi dış süreçler açısından inceleyen davranışçılar ile iç süreçler yönünden inceleyen bilişselcilerdir. Davranışçılar öğrenmeyi “uyarıcı-tepki bağlantısı” ve “şartlanma” ile açıklamaya çalışırken, bilişselciler öğrenmenin bir zeka ürünü olduğunu ve öğrenmede zihindeki şemaların rol oynadığını savunmaktadır. Şema, önceki bilgilerin organize edildiği, bireyin çevresindeki problemleri anlamada ve çözmede kullandığı yapı olarak düşünülebilir. Yapılar, sürekli olarak olgunlaşma ve çevre ile etkileşim sonucunda değişir, yeniden organize edilir (Senemoğlu, 1997).

Bilindiği üzere 20. yüzyılın başından itibaren eğitimde egemen olan öğrenme teorisi davranışçı kuramdır. Davranışçı ekolün klasik koşullanma ve edimsel koşullanma gibi öğretim formları temelde aynı ortak görüşü paylaşırlar; yani öğrenme bireyin çevresinde kendisine sunulan çeşitli uyarıcılara tepki göstermesi sonucunda oluşur. Bu uyarıcı tepki ilişkisinde, öğrenen çevresindeki uyarıcılara pasif bir karşılık verici konumdadır. Yani bireyin fiziksel eylemde bulunduğu ve bunun sonucunda da öğrendiği her şey onun, çevresinde kendisine başkaları tarafından sunulanla sınırlıdır.

Davranışçı ekolün etkisiyle gerçekleştirilen araştırmalar, genellikle direkt öğretim yönteminin eğitimde uygulanabilirliği üzerinde odaklanmıştır. Bu yöntem beş aşamadan oluşmaktadır (Özden, 1999): 1. Hazırlık, 2. Öğretim, 3. Denetim, 4. Alıştırma, 5. Gözden Geçirme aşamalarıdır. Geleneksel öğretim tekniklerini içeren bu yöntem, öğretmenin öğrencilere bilgileri direkt olarak aktarması, öğrencilerin bu bilgileri anlayıp anlamadıklarının kontrol etmesi ve sonuçta bu bilgilerin kalıcı olup olmadığının değerlendirilmesi olarak ifade edilebilir. Şekil 2.1'deki karikatür geleneksel yapıdaki öğretme ortamını karikatürize etmesi bakımından oldukça anlamlıdır.



Şekil 2.1. Geleneksel Yapıdaki Öğretme Ortamının Karikatürize Edilmiş Şekli
(Saban, 2000)

Bilişsel kuramın savunucularından olan J.Piaget, gelişmeyi denge durumunun bozulması ve üst düzeyde yeniden denge kurulması olarak açıklamaktadır (Aktaran: Senemoğlu, 1997). O'na göre bireyin bilişsel dengesi, yeni karşılaştığı olay, obje, durum ve varlıklarla bozulur. Birey çevresiyle etkileşimde bulunarak ve zihindeki şemalarını kullanarak yeni yaşantılar, bilgiler kazanır ve çevreye uyum sağlar. Böylece, yeni ve üst düzeyde bir dengeye ulaşır. Yani öğrenme gerçekleşmiş olur.

Zihinsel gelişim kuramının Piaget tarafından ortaya atılmasından sonra birçok araştırmacı bu gelişim kuramını öğrenim kuramlarına adapte etmiş ve öğrenmeyi açıklamaya çalışmıştır. Wittrock'un (1974) anlayarak öğrenme görüşüne göre birey

bakış açısı, çevre ve potansiyeline göre duyumsal (dokunma, görme, işitme, koklama, vb.) verileri hakkında fikir üretir ve daha sonra bu fikirlerin kullanılabilirliğini olayların kontrolünde yeterli olup olmadığı, çıkarımların başarılı olup olmadığı gibi kriterlere karşı test eder (Osborne ve Wittrock, 1983).

Wittrock'un (1974) öğrenme kuramındaki en çarpıcı nokta, öğrenmedeki önceki bilgilerin öneminin vurgulanmasıdır. Bu durum Driver'ın çalışmalarında "Alternatif bakış açılarını bul ve bu bakış açılarını modifiye et veya yeniden düşünmesini sağlamak için öğrencileri cesaretlendirmede kullanılacak materyali hazırla" cümlesiyle de ortaya konulmuştur (Driver, 1986). Aynı şekilde Ausubel'de: "Öğrenmeye etki eden en önemli faktör öğrencinin ne bildiğidir. Bunları araştırmak ve öğrenciye ona göre yeni kavramlar sunmak gerek!" demiştir (Ausubel, 1968). Bütün bu öğrenim kuramcılarının ortaya koyduğu gibi öğrenmeye etki eden en önemli etmenlerden birisi, bireyin zihnindeki bilgilerdir. Bu nedenle, fen öğretiminde öğrencinin ön bilgilerine önem veren öğretim stratejilerinin kullanılması gerekir.

Bilişsel gelişim kuramına dayandırılarak geliştirilmiş öğretim stratejileri bazı yönlerden fen eğitiminin amaçlarını karşılamak için yeterli değildir. Örneğin bazı öğretim stratejilerinde grup tartışması yapılmamaktadır. Sosyal bir varlık olan insanın bir kavramı öğrenebilmesi için sosyal etkileşim içinde olması gerekmektedir. Buradaki öğretim stratejilerinin hepsinde öğrenmeye etki eden en önemli faktörün öğrencilerin ön bilgileri olduğu göze çarpmaktadır. Diğer faktörlerin nasıl etki ettikleri açık olarak ifade edilmemiştir.

Yapılandırmacı kuram var olan geleneksel kuramlara (davranışsal ve bilişsel) alternatif bir yöntem olarak ve teknolojik çağın gerektirdiği ihtiyaçlara cevap vermesi için geliştirilmiştir. Bu kuram daha çok öğrencinin gerçek yaşamda kazandığı deneyimler ile ilgilenmektedir. İnsanlar gerçek yaşantı deneyimleri ile karşılaştığı zaman bilgiyi kendi hafızalarında yapısallaştırırlar. Bir bilginin öğrenilmesi için gerçek yaşantı içinde bizzat yaşanması ve karşılaştırılması gerektiğini ve herhangi bir bilgiyi anlamak için deneyim ile temellendirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır (İşman ve başk., 2002).

Öğrencilerde anlamlı öğrenme gerçekleştirmek için bu yapılandırmacı (constructivist) yaklaşımı temel alan bazı öğretim modelleri tasarlanmıştır. Bu modellerden en göze çarpanı Öğrenme Halkası, 5E ve 7E Modelleridir. Tablo 2.4’de geleneksel ve yapılandırmacı öğrenme sınıflarının karşılaştırılması görülmektedir.

Tablo 2.4. Geleneksel ve Yapılandırmacı Öğrenme Sınıflarının Karşılaştırılması
(Koç, 2002)

Nitelikler	Geleneksel Sınıflar	Yapılandırmacı Sınıflar
1. Bilgi Kavramı	Bireyden bağımsız ve nesneldir. Gerçek bilgiye ulaşılabilir.	Bilgi, birey tarafından yapılandırılır. Bireyin algılamadığı bir gerçeklik yoktur. Bireyin zihninin ürünüdür ve öznedir.
2. Hedefler	Öğrenciden beklenen bilgiyi hatırlamasıdır. Hatırlanacak bilgi öğretmenin söylediği ya da öğrencinin okuduğu olabilir. Öğretmen tarafından belirlenir.	Öğrencilerin problem çözme bilgi ve becerisini kazanması beklenir. Bilgiyi hatırlamak yeterli değildir. Her öğrenci kendi öğrenme hedefine öğretmenle birlikte karar verir.
3. Konu	Eğitim programındaki başlıklardır. Konu mantıksal bir bütünlük içinde ve programdaki sırasına uyularak işlenir. Konular derinliğine inilmeden ve diğer alanlarla ilişki kurulmadan incelenir.	Temel kavramlar ve ilkelerdir. Öğrenci soruları dikkate alınarak konu şekillendirilir. Konular hem genişliğine hem de derinliğine incelenir. Disiplinler arası yaklaşım kullanılır.
4. Ders Ortamı	Sınıf ve sınıftaki araçlardır. Temelde ders kitabı vardır. Kütüphane kullanımı sınırlıdır. Sandalyeler sabittir ve arka arkaya dizilmiştir.	Sınıf, sınıf dışı çevre ve gerçek yaşam eğitim ortamıdır. Ders kitabı kullanılmakla birlikte uzmanlar, geziler, incelemeler, teknolojik araç-gereçler kullanılır. Öğrenciler kütüphaneyi sıklıkla kullanırlar. Hareket eden mobilyalar, öğrencilerin grupla çalışmasını kolaylaştırır.
5. Öğretim Hizmetini Etkileyen Değişkenler	Dışsal pekiştirici, ipucu, dönüt ve tekrarı sağlamak önemlidir.	Öğrenmeye etki eden bireysel özellikler, önbilgiler, ön kavramlar ve içsel pekiştirici, güdülenme önemlidir.
6. Öğrenme Faaliyetinin Planlanması ve Uygulanması	Öğretmen kontrolündedir. Öğretmen anlatır, örnek verir, öğrencilerin hatırlaması ve tekrarlaması istenir. Konular kitapta yer aldığı biçimde işlenir. Öğrenci-öğrenci etkileşimi sınırlıdır, öğrenciler sıralarından kalkmaz. Bilgi basitleştirilir ve doğrusal biçimde işlenir.	Öğrenci ve öğretmen karar verir. Yüzeysel olarak konuların tekrarlanması yerine uygulama şansı tanınır, konu derinliğine incelenir. Deneyler, incelemeler ve projeler ağırlıklıdır. Öğretmen problemin çözümünde gruplarla birlikte çalışır. Öğrenci-öğrenci etkileşimi önemlidir. Çoklu bakış açıları vardır, gerçek yaşamın karmaşıklığı kullanılır.
7. Öğretmenin Rolü	Bilgiyi anlatan kişidir. Alanda uzmandır ve tüm yetkilere sahiptir. Programdaki konuları yetiştirmekle sorumludur.	Çevreyi düzenleyerek öğreneni etkin kılan kişidir, kılavuz rolündedir, etkileşimi sağlar. Öğrencilerinden de öğrenir. Esneklik, değişiklik ve yeniliklere açıktır.
8. Öğrencinin Rolü	Bilginin pasif alıcısıdır. Genellikle dinleyicidir, sessizdir, öğretmen sorusunu yanıtlamak için el kaldırır, çalışmaları testi geçmeye yöneliktir. Öğretmenler tarafından boş tahtalar olarak görülür.	Araştıran, eleştiren, problem çözen, düşünen kişidir. Bilgiyi toplar, analiz eder ve sunar. Öğrenciler öğrenme sorumluluğunu üstlenir. İşbirlikçidir, arkadaşını değerlendirir, bazen uzmandır. Öğrenciler dünyayla ilgili kuram geliştiren düşünürlerdir.
9. Değerlendirme	Öğretmen tarafından yapılır. Karar vericidir. Hatırlamaya dayalıdır.	Öğretmen-öğrenci tarafından yapılır. Biçimlendirici ve gelişimseldir. Üst düzey düşünmeyi ölçer.
a. Süreci	Davranışın basamakları incelenerek davranışa ulaşıp ulaşılamayacağı incelenir.	Zaman içinde öğrenmenin nasıl gerçekleştiği incelenir, öğrenmenin kapsamında yer alır.
b. Ürünü	Gözlenebilen ve ölçülebilen davranışlardır. Sınavlar kullanılır. Kağıt-kalem kullanılır, genelde yazılıdır. Yalnızca öğretmenle paylaşılır, sözel sunular azdır.	Bilişsel beceri/anlamlı bilgi değerlendirilir. Gözlemler, proje çalışmaları, öğrenci dosyaları kullanılır. Çalışmalar pek çok kişi ile paylaşılır.

Yapılandırmacı eğitim ortamları, bireylerin çevreleriyle daha fazla etkileşimde bulunmalarına, dolayısıyla, zengin öğrenme yaşantıları geçirmelerine olanak sağlayacak bir biçimde düzenlenir. Bu tür eğitsel ortamlar sayesinde bireyler, zihinlerinde daha önce yapılandıkları bilgilerin doğruluğunu sına, yanlışlarını düzeltme ve hatta önceki bilgilerinden vazgeçerek yerine yenilerini koyma fırsatı elde ederler (Yaşar, 1998).

Geleneksel öğretimin bazı olumsuzlukları göz önüne alınarak, çok sayıda öğretim yöntemi geliştirilmiştir. Bunlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir (YÖK Dünya Bankası/1997):

- ✓ Zihinde Yapılanma Kuramına Dayanan Modeller,
- ✓ Buluş Yoluyla Öğretim Modeli,
- ✓ Sunuş ve Aktarma Modelleri,
- ✓ Problem Çözme Modeli,
- ✓ Araştırma Yoluyla Öğretim Modelleri,
- ✓ Gruplarda İşbirliğiyle Öğretim Modelleri.

2.11.1. J. Piaget'in Öğrenme Kuramı

Piaget'in fen bilimlerine en büyük katkısı, öğrenme ortamında somut materyalleri kullanma ve araştırmaya dayalı öğrenmeyi teşvik etmesidir. Piaget (1997) insan zekasının biyolojik adaptasyona benzer bir şekilde fonksiyon göstereceği teorisi üzerinde durmuştur. Zeka yeni bilginin zihinde mevcut bilgiye eklenmesinde rol oynar. Öğrenme sürecinde zihin her zaman aktif ve organize haldedir. Piaget zihinsel gelişmeyi yaşa bağlı bir süreç olarak görür ve doğuştan yetişkinliğe doğru bir gelişim gösterdiğini savunur. Bu süreçleri kendi içerisinde dört gruba ayırır (Aktaran: Özmen, 2004);

1. Duyusal-edimsel öğrenme aşaması (*sensorymotor*) : 0-2 yaş arası,
2. İşlem öncesi öğrenme aşaması (*pre-operational*) : 2-7 yaş arası,
3. Somut işlemler aşaması (*concrete operational*) : 7-11 yaş arası,
4. Soyut işlemler aşaması (*formal operational*) : 11-ve daha yukarı yaşlar.

Her ne kadar, Piaget, bu basamakları belirlemişse de daha sonra yapılan çalışmalar bunların değişik ülkelerdeki ekonomik, kültürel ve sosyal yapıya göre farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur.

Zihinsel gelişim evrelerini bilen bir fen bilimleri öğretmeni, öğrenmeyi kolaylaştırabilir. Burada öğretmen, öğrencilerinin hangi evrelerde olduklarını tespit ederek eğitim öğretim faaliyetlerini ona göre düzenler. Böylece öğrencileri için çok soyut ve çok karmaşık olan kavramları öğretmekten kaçınabilir. Ayrıca, Piaget kuramını bilen bir fen öğretmeni öğrencilerinin evreler arasında bir üste geçişini hızlandırabilir ve bilişsel gelişimi kolaylaştırabilir.

Piaget'in fen öğretimi açısından üzerinde durduğu bir başka nokta ise, öğrencilere ilginç, onlarda merak uyandıracak olaylar göstererek, onları öğrenmeye hazırlamaktır. Buradaki esas nokta, öğrencinin önceki bilgisinin aksine gelişecek bir olayı onun gözü önünde gerçekleştirmektir.

Piaget'in kuramını fen bilimleri eğitimine uygulayan R. Karplus üç aşamalı bir stratejinin kullanılmasını önermiştir. Bu stratejinin aşamaları şunlardır (Aktaran: Ayas, 1995);

- ✓ İnceleme ve Veri Toplama Aşaması,
- ✓ Kavram Tanıtımı Aşaması,
- ✓ Kavram Uygulama Aşaması,

Öğrencilerin daha önceki deneyimlerinden ve ön bilgilerinden yararlanarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verebileceklerini ve onları çözümleyebileceklerini savunan yapılandırmacı öğrenme modelinin fen bilimleri eğitiminde dört aşamalı bir uygulama yapılabileceği de önerilmektedir (Ayas, 1995);

✓ **Birinci Aşama:** Bu aşamada öncelikle öğrencilerin dikkatini konuya çekebilmek için bir tanıtım yapılır. Ayrıca, öğrencilerin ön bilgileri ve bu bilgiler içerisindeki alternatif (yanlış veya bilimsel gerçeklere ters düşen) fikirleri ortaya çıkarılır. Eğer müfredatın bir kılavuzu yok ise, bu aşama verilmek istenen konunun işleneceği zamandan birkaç hafta önce sınıf tartışması veya yazılı testler yardımıyla

yapılmalıdır. Böylece öğretmen dersini sınıfın düzeyine göre hazırlama fırsatı elde etmiş olur.

✓ **İkinci veya Odaklama Aşaması:** Öğretilmesi istenen kavramla ilgili deneyimler, bu aşamada öğrenciye kazandırılır. Çok değişik stratejilerin (sınıf tartışması, yeni araç-gereçlerle deneyim kazanma, film izleme, vb. gibi) kullanılabildiği bu aşamada öğretmenin rolü, öğrencileri motive edici yaklaşımlar kullanma ve sorduğu sorularla onları düşünmeye ve yorumlamaya sevk etmektir.

✓ **Üçüncü veya Mücadele Aşaması:** Öğrencilerin düşüncelerini sorguladığı karşılaştırdığı ve değiştirdiği aşamadır. Bu aşamada verilmek istenen kavram öğretmen tarafından çok değişik yöntem ve kaynaklar kullanılarak verilir. Bu, öğrencilerin seviyesi de dikkate alınarak uygun bir dil ve açıklıkla yapılır.

✓ **Dördüncü veya Uygulama Aşaması:** Yeni kazanılan bilginin başka durumlara öğrenciler tarafından uygulanması aşamasıdır. Bu, problem çözme, konu hakkında kompozisyon yazma, günlük hayattaki olaylarla bağlantı kurma vb. faaliyetlerden yararlanılarak yapılabilir. Bu aşama, öğrencilere dersin başı ile sonu arasında kendi bilgi yapılarında meydana gelen değişiklikleri gözden geçirme fırsatı verilerek öğretmen tarafından sonlandırılır. Bu aşamanın en önemli özelliği yeni kavramların pekiştirilmesini amaçlamasıdır.

2.12. YAPILANDIRMACI (CONSTRUCTIVIST) YAKLAŞIM

İngilizce’de “Constructivism” diye adlandırılan kuram; ülkemizdeki araştırmacılar tarafından çeşitli kelimelerle ifade edilmeye çalışılmaktadır. Bunlar “oluşturmacılık, konstruktivizm, yapısalcılık, yapılandırımcı, inşacı yaklaşım, bütünleştirici yaklaşım, yapılandırıcılık, zihinde yapılanma...” gibi terimlerdir. Bu çalışmada ise yapılandırımcı kelimesi kullanılacaktır.

Yapılandırımcı öğrenme teorisi, bilginin dolayısıyla öğrenme ve öğretimin doğası konusunda temel oluşturacak bir akımdır. Bilginin ve öğretimin ne olduğu, objektifliğin mümkün olup olmadığını tartışan ve bilginin doğası hususunda felsefi bir açıklama olan yapılandırımcı öğrenme teorisinin kökenleri, Kant felsefesine ve 18. yüzyılın İtalyan filozofu Granbattista Vico’nun düşüncesine ve 20. yüzyılın

başında William James ve John Dewey gibi Amerikan pragmatistlerine ve F.C. Barlett, Jean Piaget ve L.S. Vygotsky gibi bilişsel ve sosyal psikolojinin güçlü isimlerine kadar uzanan bir bilgi teorisidir. Radikal veya bilişsel, sosyal, sosyo-kültürel sembolik etkileşimci yapılandırmacılık gibi kolları olsa da hepsinin ortak vurgusu bilginin bireyler ya da sosyal olarak aktif oluşturulduğu, anlam verildiği bir süreçtir. Nesnelcilerden (davranışçı ve bilişselci) farklı olarak evrensel olarak bilginin bilenden bağımsız olmadığını savunur. Çevresiyle etkileşime giren birey, dış dünyadan gerekli bilgileri alarak kendine göre anlamlandırır. Bilgi ise evrensel doğruların tam bir seti değildir. Bu nedenle, Airasian ve Walsh (1997), bilginin tam olarak “doğrulanamayacağını” belirtir (Gürol, 2005).

J. Piaget’in zihinsel gelişim teorisine dayandırılarak ortaya atılan yapılandırmacı yaklaşımın en iyi bilinen iki kolu vardır. Bunlar “Radikal Yapılandırmacı Yaklaşım” ve “Sosyal Yapılandırmacı Yaklaşım”dır.

İlk ortaya atıldığı zamanlarda sadece bir öğrenme teorisi olarak ifade edilen yapılandırmacı yaklaşım, günümüzde artık öğrenme teorisi kimliğinin yanı sıra, bir öğretim teorisi, bir eğitim teorisi, bir düşünme teorisi, bir kişisel bilgi teorisi, bir bilimsel bilgi teorisi ve bir müfredat geliştirme teorisi olarak da ifade edilmektedir (Özmen, 2004).

Literatürde yapılandırmacı öğrenme teorisinin bilişsel çıraklık, bilişsel esneklik, radikal yapılandırmacılık, sosyal etkileşimcilik gibi farklı oluşturmacı pozisyonları vardır. Bu düşünme biçimleri arasındaki fark, çok önemli olmamasına karşın bilgi inşasında bireysel ve sosyal role yükledikleri anlam açısından iki gruba toplanmaktadır. Radikal (Bilişselci) Yapılandırmacı yaklaşımın başta gelen savunucusu Ernst Von Glaserfeld’dir. Piaget’in teorisinden ve Glaserfeld’in görüşlerinden hareket eder ve gelişimi, doğası, fonksiyonları ve amaçları itibarıyla bilgiyi ve bilmeyi tanımlar. O’na göre bilgi pasif bir şekilde değil, aktif bir şekilde bireyin kendisi tarafından oluşturulur. Bu durumda öğrenen, beklentide olduğu şey ile halı hazırda karşılanan şey arasındaki çatışmayı çözümllemek zorunda olacaktır. Öğrenme, öğrenenin beklentileri karşılanmadığında oluşur görüşünü vurgularlar.

Öğrenciler arasındaki sosyal etkileşim yani kültürün önemi bilginin oluşmasında ana unsurdur. Bilgi algılama ile oluşur. Algılama ve algılama sonucunda oluşan bilgi, biyolojik çevreye çok daha iyi uyum sağlar. Algılamanın amacı kişinin kendi dünyasını organize etmesidir (Tezci ve Gürol, 2003).

Sosyal Yapılandırma yaklaşımının önde gelen savunucusu ise Driver'dır ve dil yoluyla düşünmeyi inceler. Sosyal yapılandırımcılar, işbirlikli süreçlere daha çok vurgu yaparlar. Bilgi, bireyin içinde bulunduğu sosyal çevre ile etkileşimi sonucunda oluşturulur ve kabul görür (Tezci ve Gürol, 2003).

Staver ve Wang (1997), radikal ve sosyal yapılandırımcı yaklaşımın birçok ortak noktası olduğunu savunmaktadır. Tek fark çalışma alanlarıdır. Radikal Yapılandırma yaklaşımında odak, algılama ve bireydir. Sosyal yapılandırımcı yaklaşımda ise odak noktası dil ve toplumdur.

Jonassen (1991), yapılandırımcı öğrenme teorisini, "Öğrenenlerin kendi gerçekliğini oluşturdukları ya da en azından kendi deneyim ve algılarına dayanarak anlamı yorumladıkları, bu yüzden bir bireyin bilgisi onun önceki deneyimlerinin, zihinsel yapılarının, nesne ve olayların anlamını yorumlamak için kullandıkları inançlarının bir fonksiyonu" olduğunu belirtir. Jonassen'in yapılandırımcı öğrenme teorisine yönelik bu açıklamasıyla bilişselci yaklaşım arasında bazı kavramlarda benzerlikler olduğu görülür. Bu benzerlik şema, özümseme, uyma ve bağlama kavramları üzerine yüklenilen anlamda yatmaktadır. Öte yandan, yapılandırımcı öğretim tasarımı ile davranışçı tasarım arasında bilişselci yaklaşımda olduğu gibi bir benzerlik yerine tamamen bir zıtlık görülür.

Zoharik, yapılandırımcı yaklaşımın beş temel ögesi olduğunu ileri sürer (Aktaran: Nuhoğlu, 2004). Ancak, uygulamada bu öğeler birbirlerinden tamamıyla bağımsız veya birbirlerinden kesin çizgilerle ayrılmış olarak düşünülmemelidir:

✓ **Eski Bilginin Harekete Geçirilmesi:** Öğrenilen her yeni şey, bireylerin daha önce öğrendikleri ile ilgili zihinlerinde var olan bilgi yapısı ile doğrudan alakalı

olduğundan, bu bilginin ne olduğunun tanımlanması son derece önemlidir. Çünkü, öğrencilerin sahip oldukları bilgi yapısının farkında olmaları, hem öğrenciler hem de öğretmenler açısından önemlidir.

✓ **Yeni Bilginin Kazanılması:** Bilgi, öğrencilerin kendi zihinlerinde var olan bilgi yapılarına uyup uymadığına karar vermelerine yardım edebilecek tarzda sunulmalıdır. Bu nedenle, öğretmen bilgiyi bir bütün olarak ele almalı ve öğrencilerin öğrenmesine yardım etmelidir. Eğer öğrencilerin bilgileri ezberlemek yerine onları anlamaları hedefleniyorsa, öğrencilerin “bütünü”, onun “ilgili parçalarını” ve bu “parçalar ile bütün arasındaki ilişkiyi” açıkça görmeleri gerekir.

✓ **Bilginin Anlaşılması:** Öğrenciler bir konu hakkında yeni bilgiler ve beceriler ile karşı karşıya bırakıldıklarında, onlar için anlama ve kavrama süreci başlatılmış olur. Öğrenciler, ilk önce, belli bir konuya ilişkin olarak kazanılan yeni bilgiyi, yine konu hakkında bildikleri (yani, kendilerinde var olan zihinsel yapı) ile karşılaştırırlar. Eğer yeni bilgi, daha önce edinilenlerle çelişmiyor ise, o konu hakkındaki zihinsel yapı güçlendirilir; fakat eğer çelişiyor ise, bu durumda var olan zihinsel yapı değiştirilir.

✓ **Bilginin Uygulanması:** Öğretmenler, yeni konu ile ilgili sınıftaki öğrencilerin bilgi yapılarına uygun öğrenme yaşantıları ve etkinlikleri sağlayarak onlara yardım edebilirler. Bilgi için en etkili ve verimli öğrenme aktiviteleri, otantik, ilginç, bütüncül, uzun-vadeli ve sosyal gibi özellikleri içeren problem-çözme aktiviteleridir ki, bunlar öğrencilerin kazandıkları bilgileri işlevsel hale getirirler. Çünkü, öğrenciler problemleri çözmeye yöneldikçe, bildiklerini uygulamaya koymak zorundadırlar ve bu süreç, onların sürekli olarak sahip oldukları bilgi yapılarını test etmelerine ve gerektiğinde de yeni yapıları inşa etmelerine neden olur.

✓ **Bilginin Farkında Olunması:** Öğrenciler, belli bir konu ile ilgili bilgiyi kazanırlar, o konu hakkındaki anlayışlarını derinleştirirler ve kazanılan bilgiyi sınıftaki çeşitli projelerde uygularlar; fakat söz konusu kazanılan bu bilginin okul içinde ve dışında uygulanabilir nitelikte olması için onun değişik durumlara da nasıl uygulanabileceğinin test edilmesi gerekir (Saban, 2000).

2.13. ÖĞRETİM YAKLAŞIMI OLARAK YAPILANDIRMACI YAKLAŞIM

Yapılandırmacı öğrenme, öğrencinin bilgiyi kazandığı ve bulunduğu çevreyle etkileşimi sonucunda dünya ile ilgili anlayış geliştirdiği bir kuram olarak tanımlanabilir.

Öğrenciler okullara okul dönemine kadar sahip oldukları farklı düşünce ve düşünme şekilleri ile gelirler. Bu düşüncelerin ve kavramların çoğu, yaygın bilimsel düşünce ve düşünme yöntemlerinden farklıdır. Bütün öğrenciler okula gelirken önceki deneyimlerini, sıra dışı alışkanlıklarını ya da beğenilerini taşırlar. Öğrenciler okulda öğretilen kavramlardan farklı olabilen kişisel bilgilerle gelebilirler. Örneğin; birçok öğrenci ayın evrelerinin, dünyanın gölgesinin ay üzerine düşmesiyle oluştuğuna inanarak okula gelir. Kimse bu kavram yanlışlarını kolayca değiştiremez. Öğretmen bu düşünceler hakkında kuşku uyandıran durumlar oluşturmamalıdır. Öğrenciye araştırmaları ve keşifleri sırasında rehberlik etmelidir. Öğrencilerin kendi deneyimlerini değiştirip yeni düşünme kalıpları geliştirmelerini sağlayacak sorular sormalıdır. Duygular yardımıyla elde edilen deneyimler, el ve zihinsel becerilerin kullanıldığı etkinlikler öğrenciye anlayış geliştirmesi ya da anlayış değiştirmesi için gerekli bilgiyi sağlar.

Öğrenciler olgunlaştıkça bazı kavramlar yeni deneyimler nedeniyle kuşkulu duruma gelirler ve kavramların yeniden yapılandırılması gerekir. Yeni bir kavramın içselleştirilmesi, kişisel bilgi ve kavramların değişmesi, yaşam boyu öğrenmenin sürdürülmesidir.

Yapılandırmacı yaklaşımın, bilginin bireye hazır olarak aktarılamayacağını savunur. Bireyin bilgiyi üretmesi için öğrenme süreci içinde aktif olması gerekir. Bir dizi deneyimler ve bir takım zihinsel faaliyetleri gerçekleştirmesi ve bilgiyi özümlemesi gerekmektedir. Bu süreç içinde öğretmen de bireye bilgiyi inşa etmesi için gerekli ortamı hazırlamalı, deneme, keşfetme fırsatları vermeli, yönlendirici bir rol üstlenmelidir (Akpınar, 1999).

Yapılandırmacı yaklaşımda, geleneksel anlayışın aksine öğrencilerin kişisel özellikleri, zeka ve bireysel farklılıkları dikkate alınmaktadır. Bu yaklaşımla öğretmen ve öğrenci rolleri değişmiştir. Öğretmen sadece bilgiyi aktaran birinci kaynak olmaktan çıkmış, öğrenciyi bilgiye yönlendiren bir kişi rolünü üstlenmiştir. Öğrenciler ise bilgiyi hazır olarak almayı bekleyen birer birey olmaktan çıkıp, bilgiyi kendisi edinen ve kendine göre yeni bir şekil kazandırmaya çalışan bireyler haline gelmiştir. Bu öğretim yaklaşımının temel edindiği felsefelerden birisi öğrenme işleminde öğrencinin sorumluluk üstlenmesidir. Yapılandırmacı öğrenmede daha çok öğrenci üzerinde odaklanılır. Öğrenci obje ve olaylarla interaktif bir iletişim içine girer, bu obje ve olayların özelliklerine yönelik bir anlama kabiliyeti edinir. Bu şekilde öğrenci kendi kavramlarını ve problem çözümlerini inşa eder. Öğrencinin özerkliği ve müteşebbisliği kabul edilir, bu yönde teşvik edilir. Yapılandırmacı öğrenmede öğrenci, kendi çözüm yollarını icat etmeye, kendi hipotez ve düşüncelerini denemeye teşvik edilir. Yeni bilgileri daha önceki bilgilerin üzerine inşa etmesine imkan tanınır (Scheurman, 1998).

Bu kuramın son zamanlarda yoğun ilgi görmesi dört temel nedene dayanmaktadır (Kaptan ve Korkmaz, 2000):

- ✓ Geleneksel olarak uygulanan yöntemlerin başarıya ulaşmaması karşısında yenilik ihtiyacını karşılamaya talip olduğundan büyük ilgi ve kabul görmüştür. Bu yaklaşım, sınıftaki odağı öğretmen egemenliğinden öğrenci merkezine çekerek, bir alternatif sunmaktadır.

- ✓ Yapılandırmacı yaklaşım bilgi edinme ve yaratma sorumluluğunu öğrenciye geçirmesi ve öğretmene atfedilen geleneksel rolleri değiştirmesi ile öğrenme-öğretme süreçlerini vurgulamaktadır.

- ✓ Bu yaklaşım, öğrenci, öğretmen ve okul yönetimini birçok gereksiz bürokratik işleminden kurtarmaktadır.

- ✓ Yapılandırmacı yaklaşım, bilginin bireyler tarafından oluşturulduğunu öne sürmesinin yanında, farklı bakış açılarını ortaya çıkarma ve destekleme konusunda diğer yaklaşım tarzlarından farklı bir yol izlemektedir.

2.13.1. Yapılandırmacı Sınıflarda Öğrenme Yöntemi

Bir insanın duyduğu ya da başka kaynaklardan edindiği bilgileri sorulunca söylemesi, o bilgileri belleğine aldığı kanıtıdır; ancak anladığının kanıtı olmayabilir. Kişiler, anlamını anlamadan ya da sorgulamadan bazı şeyleri ezberleyebilirler. Oysa anlamlı öğrenme, belleğe bilgi kaydetmenin ötesinde zihnin başka etkinliklerini gerektirir.

Öğrenmenin öğrencinin kendi ürünü olabilmesi için öğrencinin öğrenme etkinliğine katılması gerekir. Böylelikle öğrenciler bilgi ya da becerilerini yeni bir duruma transfer edebilirler. Bu yaklaşımı temel alan etkili bir öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrenme süreci;

- ✓ Merak uyandırma ve plânlama,
- ✓ Araştırma ve keşfetme,
- ✓ Çözümleme ve derinleştirme,
- ✓ Paylaşma ve yaşantıya uygulama basamaklarını içerebilir (http://mail.baskent.edu.tr/~20194358/proje1/ogrenci_merkezli.htm).

2.13.2. Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Öğrenme Modeli

Yapılandırmacı öğrenme modeline göre her bireydeki bilgi birikiminin gelişmesi özel olarak kendi şartları içinde değerlendirilmelidir. Yapılandırmacı öğrenme modelinin savunucularından ve fen eğitimindeki uygulayıcılarından Osborne ve Wittrock (1983) öğrencinin veya bireyin herhangi bir anda sahip olduğu bilgi birikiminin yeni bilgiye veya uyarılara cevap vermede çok önemli olduğunu vurgularken bu temele dayanmaktadırlar. Öğrenci kendine özgü olarak bilgiyi (alınan uyarımları) yapılandırır. Bu süreç öğrenciyi aktif kılan bir süreçtir. Bu konuda Bodner (1990), bilginin öğretmenin kafasından öğrencinin kafasına hiç bir değişikliğe uğramadan geçme şansı çok azdır, ifadesini kullanmaktadır. Başka bir deyişle öğrencilerin okuldaki eğitim-öğretim ortamında kazandıkları bilgiler onların eğitim-öğretim ortamına gelmeden sahip oldukları ön bilgilere ve eğitim-öğretim

ortamının onlara sağladıklarına bağlıdır. Bu görüşe göre, anlama kabiliyetinin gelişmesi uygun öğrenme deneyimlerinin sağlanmasına bağlıdır.

Öğretmenin kuşku uyandırarak ve sınıfta etkinlikler düzenleyerek, öğrencinin içsel bilgisini yeniden yapılandırmasına rehberlik etmesi, zihinde yapılandırma yoluyla öğretme stratejisidir. Bu; öğretmenin, öğrencileri araştırmaya özendirecek bir sınıf ortamı tasarlaması gerektiği anlamına gelir. Böyle bir sınıfta öğrencilerin araştırma yaparken kullanabilecekleri türlü materyaller bulunur. Modeller, akvaryum, oyuncaklar, küçük hayvanlar, piller, mıknatıslar ve pusulalar yalnızca birkaç örnek olarak verilebilir.

Öğrencilerin keşfetmeyi evde sürdürmelerine olanak sağlayarak araştırma ve etkinlikler okul dışına da taşınabilir. Bu, anne ve babalara ya da bakıcılara öğrencinin öğrenme ve gelişme sürecine aktif şekilde dahil olma fırsatı verir.

Yapılandırmacı öğrenme teorisi fen derslerinde çeşitli şekillerde kullanılmaktadır. Bu teorinin uygulanması ile gerçekleştirilen çeşitli araştırmalarda öğrencilerin yorum yapma, öğrendiklerini başka alanlara uygulama gibi yeteneklerinin geliştiği, öğrenmeye aktif olarak katıldıkları, öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk aldıkları ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdikleri yönünde sonuçlar literatürde ortaya konulmuştur (Özmen, 2004). Bu teori öğrencilerin neyi öğrenip neyi öğrenemediklerini daha iyi kontrol etme imkanı verdiğinden dolayı fen bilimleri öğretmenlerine geleneksel öğretime göre çeşitli avantajlar sağlamaktadır. Geleneksel öğretime göre yapılandırmacı öğrenme modelinde öğretmenin sınıftaki rolü oldukça değişmektedir. Bu teoriyi kabul edip sınıflarında kullanan öğretmenlerin aşağıdaki davranışları göstermesinin bekleneceği ifade edilmektedir (Nakiboğlu, 1999).

- ✓ Aynı kelimelerin aynı olayı tanımlayıp tanımlamadığından emin olmak için öğrenci cevaplarını doğru veya yanlış oluşlarına dikkat etmeden sorgular,
- ✓ Öğrencilerin verdikleri cevapları açıklamaları için ısrar eder,
- ✓ Öğrencilerin açıklayamadıkları kelimeleri veya eşitlikleri kullanmalarına izin vermez,

✓ Öğrencileri kendi cevaplarını vermeleri konusunda cesaretlendirir, bu ise öğrenme sürecinin temel bir parçasıdır.

Geleneksel öğretimle eğitim alan öğrencilerin, konuları ve kavramları istenen düzeylerde öğrenemedikleri ve öğrenmelerin çoğu zaman hazır bilginin ezberlenmesi şeklinde olduğu bilinmektedir (İşman ve başk., 2002).

2.13.3. Yapılandırmacı Fen Öğretiminde Öğretmenin Roller

Yapılandırmacı fen öğretmeni ile geleneksel fen öğretmenin sınıf içi rolleri farklılık göstermektedir. Geleneksel fen öğretmeni kitaplarda ve çeşitli bilimsel kaynaklardan aldığı bilimsel bilgileri öğrencilerine aktarmakta ancak yapısalcı yaklaşımda durum neredeyse bunun tam tersidir. Yapılandırmacı fen öğretmeni; öğrencilerin sorduğu sorulara direkt cevaplar vermek yerine öğrenciyi düşünmeye sevk ederek, araştırarak bilgiyi bulmalarını sağlamalıdır (Kılıç, 2001).

Yapılandırmacı fen öğretiminde öğretmenin rollerini İşman (1999) şöyle sıralamıştır:

- ✓ Yapılandırmacı öğretmen, öğrenci anatomisini destekler ve kabul eder.
- ✓ Yapılandırmacı öğretmen gerçek bilgileri ve güncel kaynakları kullanır.
- ✓ Yapılandırmacı öğretmen, bilişsel kurama uygun olan tanımlama, analiz, tahmin ve düşünme terimlerini kullanır.
- ✓ Yapılandırmacı öğretmen, öğrencilerin dersleri yönlendirmesini yeni yöntemler uygulanmasını ve alternatif konular önermesini kabul eder.
- ✓ Yapılandırmacı öğretmen, kendi bilgilerini paylaşmadan önce öğrencilerin konuları anlayış biçimlerini ortaya çıkarmaya çalışır.
- ✓ Yapılandırmacı öğretmen, öğrencilerin öğretmeni ve diğer arkadaşları ile diyaloga girmesini destekler.
- ✓ Yapılandırmacı öğretmen, öğrencilerin kendi aralarında akıllı ve açık uçlu sorular sormasını destekler.
- ✓ Yapılandırmacı öğretmen, öğrencinin kendi kendine sorumluluk duygusunu geliştirmesini destekler.

- ✓ Yapılandırmacı öğretmen, öğrencilerin tartışma grupları oluşturmalarına ve hipotez geliştirmelerini sağlayacak deneyimler kazanmasını destekler.
- ✓ Yapılandırmacı öğretmen sorular sorulduktan sonra cevap verebilmesi için bir bekleme zamanı verir.
- ✓ Yapılandırmacı öğretmen, öğrencilerin kendilerini geliştirmelerini ve konular arası ilişki kurmalarını sağlar ve bunun için uygun olan zamanı verir.
- ✓ Yapılandırmacı öğretmen, öğrencilerin doğal olan ilgilerini geliştirmede yardımcı olur.

2.13.4. Yapılandırmacı Fen Öğretiminde Öğrencinin Roller

Yapılandırmacı fen öğretimi öğrenci merkezli bir eğitim süreci olup, öğrenci bu süreç içerisinde aktif olarak rol almak zorundadır. Öğretmenin yönlendirmeleri ile birey bilgileri keşfetmekte, öğrendiği bilgileri yorumlamakta ve daha önceki bilgilerinin üstüne yapısallaştırmaktadır.

Yapılandırmacı fen öğretiminde öğrencinin rolleri şöyle sıralanmıştır:

- ✓ Öğrenciler işbirliğine dayalı öğrenme ile araştırdıkları bilgileri öğretmene ihtiyaç duymadan grup içinde tartışır ve grup içinde bulunan bireyler araştırma sonuçlarından elde ettikleri bilgileri tartışarak doğru bilgiye kendileri ulaşmaya çalışırlar.
- ✓ Yapılandırmacı fen öğretiminde birey öğrenmelerinden sorumludur. Bireyler neyi öğrenip neyi öğrenmeyeceklerine kendileri karar vermeli ve öğrenmek istediği konular üzerinde grup çalışması veya bireysel çalışmalar yaparak öğretimi gerçekleştirmelidir.
- ✓ Öğrenci karşılaştığı sorunlar karşısında çözüm üretirken hazır bilgilerden değil, araştırmaları sonucunda elde ettiği bilgilerden faydalanmalıdır.
- ✓ Öğrenciler öğrenecekleri bilgileri öğretmen veya kitaplardan hazır olarak almamalıdır.
- ✓ Öğrencilerin bilgi öğrenecekleri yer sadece sınıf ortamı, kitaplar, okul olmamalı teknolojik gelişmelerden yararlanarak birinci elden bilgilere ulaşmalı ve

sınıf ortamına bu bilgileri taşımaları arkadaşları ile paylaşarak arkadaşlarının da bu bilgileri öğrenmelerini sağlamalıdır.

✓ Yapılandırmacı sınıflarda öğrenim gören bireyler bilgiye nasıl, nereden ulaşabileceklerini öğrenecekleri için öğrenmeleri sadece okula bağlı olarak kalmayacaktır. Öğretim süreci bittikten sonra herhangi bir bilgi öğrenmeleri gerektiği zaman bilgiyi arayıp bulacaklardır.

✓ Yapılandırmacı kuramın fen öğretiminde başarılı uygulanması için öğrencilere önemli roller düşmektedir. Yukarıda belirtilen öğrenci rolleri, fen öğretimine katılan öğrencilere kazandırılmalıdır (İşman ve başk., 2002).

2.14. 5E MODELİ VE YAPILANDIRMACI YAKLAŞIM

Öğrenme teorisi ve yapılandırmacı yaklaşım felsefesi alanında bir çok araştırma yapılmıştır. Jean Piaget, Eleanor Duckworth, George Hein, Howard Gardner gibi araştırmacılar bu fikirleri derinlemesine araştırmışlardır. Takım başkanı Rodger Bybee olan Biyoloji Fen Müfredat Çalışması BSCS (Biological Science Curriculum Study) takımı yapısal bir düşünceyle 5E adını verdikleri bir öğretim modeli geliştirmişlerdir. Bybee, 5E Modelini oluşturmak için diğer eğitim araştırmacılarıyla beraber çalışmıştır (<http://www.bscs.org>). Buna göre; 5E Modeli ile öğrenme, öğrencileri öğrenmeye bağlamanın en etkili yoludur. 1980'lerde geliştirilen BSCS 5E Modeli bu programların en iyisidir. İlk önce, öğrencilere kısa bir aktivite ya da tartışma yaptırılarak kavramlar arası bağlantı kurmaları sağlanır. Sonra, öğrenciler kavramları, ortak deneyimlerini geliştirerek bildikleri diğer kavramlarla birlikte keşfederler. Açıklamada öğretmen öğrencilerin keşfediyor oldukları kavramlar için bir açıklama geliştirmelerine yardım, kılavuzluk eder. Genişletme-Derinleştirme aşamasında öğrenciler anladıkları kavramları genişletirler ya da öğrendiklerini yeni durumlara uygularlar. Değerlendirmede öğrenciler ve öğretmen, kavramların anlaşılıp anlaşılmadığını test etme fırsatına sahip olurlar (<http://www.miamisci.org/ph/pintro5e.htm>).

Fen ve teknoloji ile ilgili nesnelere ve olaylara öğrencilerin tam olarak katılımının sağlanması, nesneler ve olaylarla ilgili kavramsal değişimleri yakalayıp,

anlamalarını sağlar. Fen öğretiminin en önemli amacı, öğretim modeli ne olursa olsun, zor bir olay olmasına rağmen öğrencilere bilimsel kavramları en iyi bir şekilde öğretmektir. Önerilen 5E Modelinde de konu işlenişi beş ayrı sayfaya ayrılmış, toplam ders süresi uygun bir biçimde öğrencilere anlatılmak için bölümler oluşturulmuştur. 5E Modelindeki temel stratejiler aşağıda sıralanmıştır:

- ✓ Öğrencilerin ilk önce nesnelerle ilgili bildiği kavramları anlamak, sıralamak gerekir. Öğrencilerin olaylarla nesnelerle ilgili kavramları görmeleri gerekir.
- ✓ Öğrencileri kendilerinin sahip olduğu kavramlardan daha üst düzeyde kavramlarla karşılaştırmak gerekir. Örneğin öğrencileri; problemlerle yeni durumlarla, çatışmalarla, paradokslarla ve bulmacalarla karşılaştırmak gerekir.
- ✓ Öğrenciyi zorlayacak ama bulabileceği problemler ve durumlar seçmek gerekir.
- ✓ Öğrencilerin kendi anlatımlarını ya da kendi kavramlarını diğer öğrencilere anlatmalarına izin vermek gerekir.
- ✓ Öğrenciler yetersiz kaldıkları kavramlarla ve yanlış anladıkları ifadelerle mücadele ederken ilk önce onların anlatımlarını, kavramlarını kabul edip, daha sonra onlara yine anlamadığı olaylarla ilgili başka anlatımlar önermek, bu öğrencilerin anlamadığı kavramlara görüş sağlayacak ve en sonunda da kendi anlatımlarını sağlayacaktır.

5E Modeli yapılandırmacı bir yoruma dayanır. Öğrenciler bu modelde yeniden bilir, öğrenir, yeniden organize edilirler, düşünürler ve kendi ilk kavramsallaştırdıkları ifadeleri değiştirirler. Bunu hem çevreleriyle olan etkileşimleriyle, hem sınıf aktiviteleriyle, hem de deneyimleriyle yaparlar. Öğrenen bireyler kavramları ve olayları yorumlarlar, kendi yorumlarını kendi dağarcıklarındaki kavramlarla yaparlar. Bu yüzden her zaman öğrendikleri kavramları değiştirmek ya da onları daha ileri götürmek öğrencilerin şu andaki öğrendiklerinin yetersiz olduğunu onlara göstermek ve değiştirmekle mümkündür. Bir fen öğretmenin ya da fen bilimcinin yapması gereken en önemli şey ya da önlemesi gereken en önemli psikolojik problem, öğrencileri yetersizlik duygusuyla baş başa bırakmamaktır. Eğer böyle olursa öğrencilerin psikolojik problemlerini

öğretmen artırmış olur. Eğer öğrencinin kavramsallaştırdığı ifadeler değişmişse her zaman deneyimler açısından ona yeni ve orijinalden daha yeterli bir kavram üretme hakkı verilmelidir. Kısaca öğrencinin bilgiyi oluşturması konusunda ona yardım edilmeli, dersi belli bölümlere bölüp öğrencinin içinde bulunduğu ifadelerden onu kurtarmak için ona yeni olanaklar sunup kendisinin yeniden kavramlar oluşturmasını sağlamak gerekir. 5E Modeli ve Öğrenme Halkası Modeli de bu noktalarda çok önemlidir. Yani 5E modelinde yukarıdaki ifadeler uygulanıp, kabul görebilir (Trowbridge, et al., 2000).

Günümüz fen ve teknoloji eğitiminde anlamlı olan şey teknolojik gelişme sonunda gelecekte anlamsız hale gelebilir. Öğrenciler bu değişimden yararlı çıkabilecekleri becerileri geliştirmeli ve dezavantajlı çıkmamalıdır. Karşılaştıkları problemler ve zorluklarla mücadele etmek, bunun yanı sıra yaratıcı ve kompleks şekilde düşünebilmeleri için öğrencilerin farklı ve birleştirici şekillerde düşünmeye ihtiyaçları vardır. Bu becerilere üst düzey düşünme becerileri denilmektedir. Bunlar bazen eleştirel düşünme becerileri olarak da adlandırılabilir. Yapılandırmacı bir felsefeye dayanan 5E Modeli öğretme ve öğrenme biçimini üst düzey düşünme becerilerine dahil eder, çünkü; bu model keşfetmeyi, sorgulamayı ve deneyim sağlamayı, teşvik eder. Bunu öğrencilerin daha önce anlamlandırdığı ifadeleri ortaya çıkarmak için yapar, öğrenciler kendi deneyimlerini başkalarıyla paylaşmaları için teşvik edilirler.

Ülkemizde yapılandırmacı yaklaşımın ilkökul fen ve teknoloji eğitiminde çok yaygın olarak kullanılmamasının nedeni, öğretmenlerin bu metodun uygulamasını zor bulmalarıdır. Halbuki, yapılandırmacı teorinin değişik öğretim modelleri ve dizaynlarıyla uygulanabileceği gösterilmiş bir durumdur. 5E Modeli de bu modellerden biridir. 5E Modeli Piaget'nin teorisine dayanan bir öğretim modelidir. 5E Modeli kararlı, istekli yapılandırmacı bir eğitim ve öğretim düşüncesidir. Yapısal olarak zamansal aşamaları olan yapılandırmacı teoriyi uygulamada pratik ve uygulanabilir bir modeldir. Deneyimsel öğrenmeyi bilerek teşvik eder, bunu öğrencileri motive ederek ve ilgilerini çekerek yapar. Öğrenciler teşvik edildikçe üst düzey düşünme sürecine katılırlar. Yalnız bu 5E Modeli uygulandığında öğrenciler

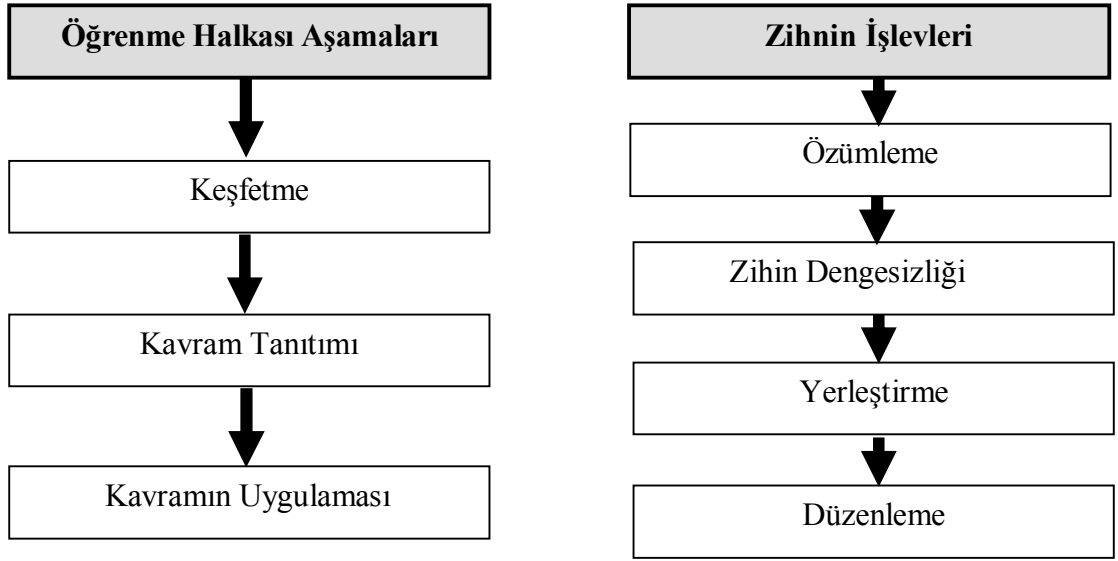
içsel ve otomatik olarak içerikle ilgilenmeyecekler demek değildir. Bu daha çok öğretmenin öğrenme ortamını yapılandırmada, uzmanlık geliştirmesi ve öğrencileri öğrenilecek içerikle eleştirel düşünmeye dayalı ve analitik bir ilişki geliştirmesini sağlar. Bu anlamda 5E Modeli öğretmen için yardımcı ve düzenleyici, potansiyel öğrenme deneyimlerini sistematik, düzenli bir şekilde yapılandıran ve zamana bölen bir modeldir. 5E Modeli öğretmen için bir çerçevedir (Boddy, et al., 2003).

2.15. ÖĞRENME HALKASI (THE LEARNING CYCLE) MODELİ

Berkeleyli fizikçi Robert Karplus 1957’de 2. Sınıf öğrencisi olan çocuğunu ziyaret ettiğinde ilkokul fen müfredatıyla ilgilenmeye başlamıştır. Yıllar süren deneyimlerden ve düşüncelerden sonra Karplus bugün fen eğitiminde yaygın bir şekilde kabul edilen ve Öğrenme Halkası olarak bilinen modeli ortaya koymuştur. Yıllar geçtikçe aşamaların ismi değişmiştir ama modelin özü aynı kalmıştır (Beaudin ve Quick, 1995). Öğrenme Halkası öğretme stratejisinin orijinali fen öğretimi için Piaget’in zihinsel gelişim teorisine başvurularak geliştirilmiştir. Bu model öğrencilerin kavramsal gelişim yoluyla kazandıkları bilgilerin sınıfta tartışılması esasına dayalıdır (Özmen, 2004).

Gerçeği Piaget’in teorisine dayanmasına rağmen Öğrenme Halkasının bugünkü gibi oluşmasını, geliştirilmesini ve öğrenilmesini sağlayan diğer kurucuları da içerir. Vygotsky’nin toplumsal oluşum teorisini, Ausubel’in anlamlı öğrenme teorisi, birçok katılımcı tarafından yapılan değişim fikri teorisi ve Wittrock’nin genel öğrenme modeli bu kurucuların içindedir. Yıllar boyunca Öğrenme Halkasının üç aşamasının da ismi değişmiştir fakat faaliyetleri nispeten pek fazla değişmemiştir (Nuhoğlu, 2004).

Öğrenme Halkası Modelinin aşamaları Piaget’nin zihnin işlevleri modeline uygun olarak belirlenmiştir. Şekil 2.2’de Öğrenme Halkası yaklaşımının aşamalarına karşılık gelen zihnin işlevleri verilmiştir.



Şekil 2.2. Öğrenme Halkası ve Piaget'nin Zihnin İşlevleri Modeli (Marek ve Cavallo, 1997).

Dışarıdan bir bilgi alındığında bu bilgi insanın daha önceki bilgileriyle çelişmiyorsa belleğe mal edilir. Buna özümleme denir. Ancak bu bilgi insanın daha önceki bilgileri ile çelişiyorsa, bu durum bireyde bir zihin dengesizliğine yol açacaktır. İnsanda oluşan bu zihin dengesizliğini gidermek için bilgiyi yeniden düzenleme ve yeniden yapılandırma söz konusu olacaktır. Öğrenme Halkası yaklaşımındaki ilk aşamada (keşfetme) öğrenciler (işlem öncesi ve somut işlemler dönemindeki) kavramın özünü kavrayabilmeleri için o kavramla ilgili bir deneyim yaşamaları gerekmektedir. Öğrenciler dokunabildikleri, hissedebildikleri, duyabildikleri kısacası tüm duyularını kullanabildikleri materyalleri kullanmak durumundadır. Kavramla ilgili materyaller birbirleriyle ilişkilendirmeli ve öğretmen yapılması gerekenlerle ilgili olarak öğrencilere destek vermelidir. Bu destek doğrudan o konuda ne öğrenileceğini söylemek şeklinde yapılmamalıdır. Özümleme evresinin başında öğretmenin kavramla ilgili açıklamaları vermemesi gerekmektedir. Öğrenci kendi başına ya da öğretmenin yönlendirmesiyle materyalleri araştırmalıdır. Öğrenciler özümleme aşamasını tamamladıklarında, onlarda bir zihin dengesizliği oluşabilir. Öğrenme Halkasının ilk aşaması olan keşfetme aşamasında özümleme ve zihin dengesizliği oluşturma durumu güçlendirilmektedir. Kavramın uygulama aşaması ise, zihin işlevlerinde düzenleme yapmaya karşılık gelmektedir. Bu

aşamada öğrencilerin yeni öğrendikleri bilgilerle diğer kavramları ilişkilendirmeleri ya da yeni durumlara uygulamaları söz konusu olacaktır (Kabapınar ve başk., 2003).

Öğrenme Halkası yaklaşımı, Amerika'da ilköğretimde yeni müfredat geliştirme projeleri (programı) Ulusal Bilim Vakfı (National Science Foundation) tarafından desteklenen proje sonunda ortaya çıkmıştır. İlk defa 1967 yılında Karplus ve Their tarafından ortaya konmuştur. Buna göre, Öğrenme Halkası Modeli üç aşamadan oluşur;

1. Keşif (Exploration),
2. Kavram Tanıtımı (Concept Introduction),
3. Kavram Uygulaması (Concept Application).

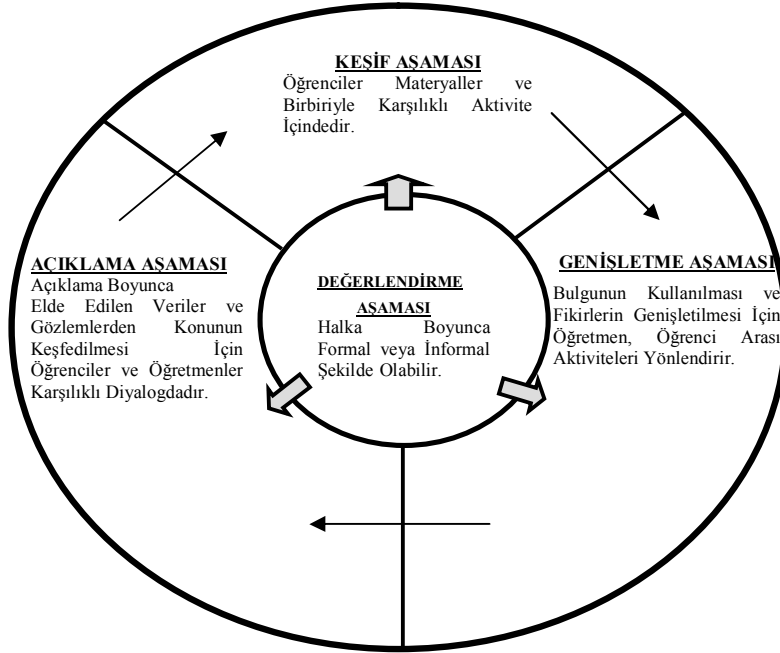
Geçen son 40 yılda, bu eğitim yaklaşımının yararlı ve etkili olduğunu göstermiştir. Öğrenme Halkasının keşif aşaması; öğrencileri somut deneyimlere yöneltmekte ve bu somut deneyimler onların yeni fikirler üretmesini sağlamaktadır. Kavramların öğrenciye ilk defa açıklanması yani kavramların tanıtımı kısmında keşif olayını temellendirecek, kavramları şekillendirecek olaylar öğrenciye resmi olarak açıklanır ve onlara sevmesi için isim verilir. Daha sonra öğrenciler bu bilgiyi kavramların uygulanması kısmında uygulama imkanı bulurlar.

İlk, orta ve lise öğretmenlerine fen eğitimini son öğretim yaklaşımlarından örnek alarak öğretmenin yolu Öğrenme Halkası Modeliyle öğretmektir (Lawson, et al., 1989). Öğrenme Halkasının etkili kullanımı öğretmenlerin öğrencilerin geçmiş bilgilerini görme fırsatını sağlar ve öğrencilerine yeni kavramları yapıcı eğitim modeli yoluyla geliştirmelerine yardımcı olacak deneyimler sağlar.

Öğrenme Halkası Modeli esas olarak ilkokul fen öğretimi için geliştirilmesine rağmen, bir çok fen araştırmacıları Öğrenme Halkası Modeli geleceğin fen eğitimlerine fen öğretimi doğasını ve fenin doğasını anlamaları için yardım etme gücünü fark etmeye başlamışlardır. Bütün bu çalışmalar yine de bulguları genelleştirmek için kısıtlıdır. Öğretmenlerin sınıf pratiklerini etkilemek için Öğrenme Halkası Modeli kullanılmıştır (Senneca, 1997).

Bu çalışmada Öğrenme Halkası Modelini esas alan Giriş-Katılım (Engage), Keşif (Explore), Açıklama (Explain), Genişletme-Derinleştirme (Elaborate) ve Değerlendirme (Evaluate) aşamalarından oluşan, BSCS tarafından ilkököl ve ortaokul fen müfredatı için geliştirilmiş 5 aşamalı 5E Modeli kullanılmaktadır. Öğrenme Halkasının Karplus modelindeki aşamaları BSCS tarafından geliştirilen 5 aşamalı 5E Modelinin ortasındaki 3 bölüme eşdeğerdir. BSCS öğretim modelinin ilk ve son aşamaları olan giriş-katılım ve değerlendirme tam bir halka olması açısından Karplus'un üç aşamalı modeline eklenmiştir. Giriş-Katılım aşaması öğrencilerin dikkatini cezbetmek ve ilk yönergeleri anlamaları açısından zemin teşkil etmektedir, değerlendirme aşaması da öğrencilerin konudan ne öğrendiklerini ölçmeleri için kullanılmaktadır (Staver ve Shroyer, <http://genesission.jpl.nasa.gov/educate/kitchen/foodthought/staver.html>).

2.15.1. Fen Eğitiminde Öğrenme Halkası Modelinin Etkisi



Şekil 2.3. Fen Eğitiminde Öğrenme Halkası Modeli

Amerika Birleşik Devletleri'nde özellikle Oktohoma eyaletinde yaygın olarak kullanılan Öğrenme Halkası Modelinin öğrencilerde geliştirilmesi istenen değişik yetenekleri ne ölçüde geliştirdiği bir çok araştırmacı tarafından konu edilmiştir. Öğrencilerin zihinsel gelişmesi, muhakeme kabiliyeti ve konuları öğrenme başarısı

üzerine bu modelin etkileri özellikle araştırmalara konu olmuştur. Araştırmacıların çoğu uygulamalardan olumlu sonuçlar elde edildiğini rapor etmişlerdir. Bazıları ise Fen derslerinin öğretilmesinde “Öğrenme Halkası” ile diğer bazı metotları deneysel olarak karşılaştırmışlardır (Patlı, 1998).

Bazı gelişmiş batı ülkelerinde orta öğretimde fen dersleri zorunlu olmadığından öğrenciler özellikle fizik ve kimya dersi almaktan kaçınırlar. Bununla beraber “Öğrenme Halkası” prensibine göre hazırlanmış bulunan fizik müfredatının uygulanmasından sonra fizik alan öğrencilerin sayısında %200’e varan artışlar bulunmuştur. Benzer şekilde bu metodun kullanılmasından sonra öğrencilerin kimya ve fiziğe kaydolma oranındaki artışın %100’den fazla olduğu ifade edilmiştir. Bu metodun batıda fenden kaçış olarak bilinen krize çare olabileceği ifade edilmektedir (Patlı, 1998).

1979’dan beri, Öğrenme Halkası yöntemi ile geleneksel yöntemi karşılaştıran bir çok çalışma yapılmıştır. Öğrenme Halkası yöntemi ile geleneksel yöntemi karşılaştıran araştırmaların sonuçları aşağıda verilen 7 maddede toparlanmıştır (Patlı, 1998).

✓ Öğrenme Halkası yöntemi bilimsel muhakeme (araştırma) yöntemlerini kazandırmakta geleneksel yöntemden daha etkilidir.

✓ Öğrenciler, Öğrenme Halkası yöntemini, geleneksel yöntemden aşağıdaki sebeplerden dolayı farklı bulmuşlardır. Öğrenme Halkası yöntemi bir olayı tanımlamak ve keşfetmenin gerçekliğini, sonuca gitmek için bulguları değerlendirmeyi ve deneylerin düzenlenmesini savunur. Geleneksel yöntem yetenek ve tekniğin geliştirilmesi, bilgi almayı ve deney yapılmadan deneyin ürünlerini bilmeyi savunur.

✓ Öğrenme Halkası yöntemini kullanmakla soyut işlemci öğrenciler, somut ve soyut kavramların her ikisini de somut işlemci öğrencilerden daha iyi öğrenirler.

✓ Somut işlemci öğrenciler için, Öğrenme Halkası yöntemi içerik başarısında geleneksel yöntemden daha iyidir.

✓ Formal işlemci öğrenciler Öğrenme Halkası ya da geleneksel yöntemlerle aynı derecede iyi öğrenirler.

✓ Somut işlemci öğrenciler için, Öğrenme Halkası entelektüel gelişim kazancı bakımından geleneksel yöntemden daha etkilidir.

✓ İçerik başarısının kazandırdıklarını hatırlama açısından Öğrenme Halkası yöntemi geleneksel yöntemden daha etkilidir.

Yukarıda verilen kısa verilerden, Öğrenme Halkası yönteminin özellikle somut işlemci öğrenciler için geleneksel yöntemle göre bir çok avantaja, sahip, değerli ve etkili bir öğretim yöntemi olduğu anlaşılır.

2.15.2. Bazı Öğrenme Halkası (The Learning Cycle) Modellerinin İncelenmesi ve Karşılaştırılması

Yapılandırmacı öğrenme teorisine dayalı birçok Öğrenme Halkası Modeli tasarlanmıştır. Bu tasarılar ve modeller fen öğretimi planlamasına katkıda bulunmuştur (Sunal, [http://astlc.ua.edu/ScienceInElem&MiddleSchool/565LearningCycle-Comparing Mod](http://astlc.ua.edu/ScienceInElem&MiddleSchool/565LearningCycle-ComparingMod)). Tasarlanan bu modeller; Renner (1982), Karplus (1977), Driver (1986), Nussbaum ve Novick (1981), Erikson (1979), Barnes (1976) ve Rowell ve Dawson (1983), Osbourne ve Wittrock (1983) The Generative Learning Model (GLM) (Üretici Öğrenme Modeli), Riverina-Murray Modeli, Hewson-Hewson Modeli, Lawson-Abraham Modeli, Driver-Oldham Modeli (1986) olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu modeller karşılaştırmalı olarak Tablo 2.5’de görülmektedir.

Tablo 2.5. Bazı Öğrenme Halkası Modellerinin Karşılaştırılması
(Sunal, <http://astlc.ua.edu/ScienceInElem&MiddleSchool/565LearningCycle-ComparingMod...>)

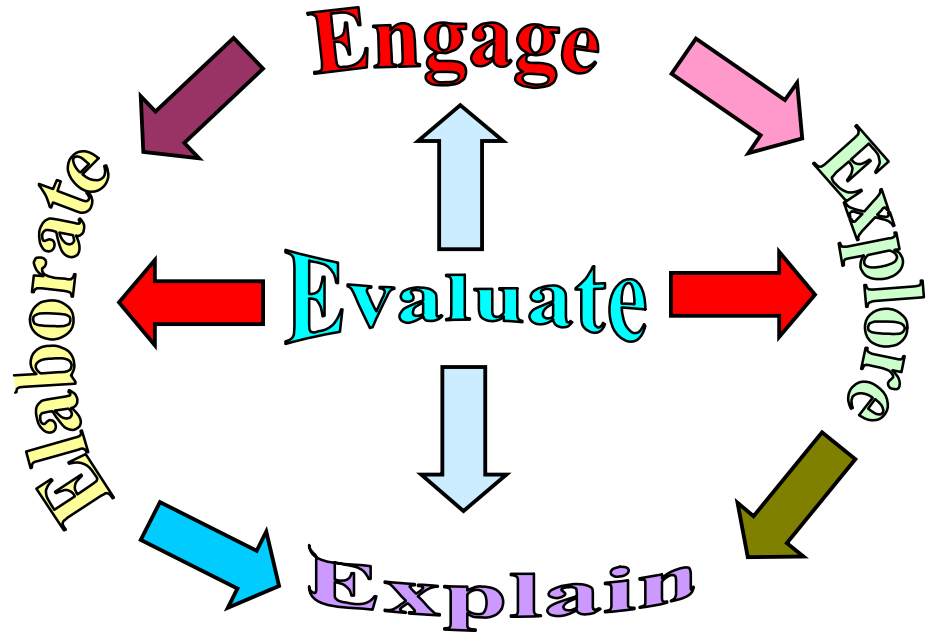
Aşama	Renner	Karplus	Driver	Nussbaum & Novick
1. Aşama	Deneyimler	Keşif	Buluş	Alternatif Çalışma Zamanları Ortaya Koymak
2. Aşama	Yorumlama	Açıklama	Sunmak	Kavramsal Çalışma Oluşturmak
3. Aşama	Araştırma	Uygulama	Uygulama	Bilimsel Uygulamalara Teşvik
Aşama	Erickson	Barnes	Rowell & Dawson	Osbourne & Wittrock
1. Aşama	Deneysel Manevra	Odaklama	İlk Fikirleri Ortaya Koymak	Öğrencilerin Fikirlerinin Ölçülmesi
2. Aşama	Normal Olmayan Durum Hareketleri	Araştırma	Yeni Fikirler Ortaya Koymak	Görüş Alışverişi, Değişik Fikirleri Diğer Öğrencilerle Paylaşmak
3. Aşama	Yeniden Yapılandırma Hareketleri Yapmak	Tekrar Organize Etmek	Fikirlerin Karşılaştırılması	Fikirleri Kullanma
4. Aşama	-	Konu İle İlgili Gündem Oluşturmak	-	-
Aşama	Riverina & Murray	Hewson & Hewson	Lawson & Abraham	Driver & Oldham
1. Aşama	Basit Öğrenci Fikirlerini Ortaya Koymak	Tanı Koyma	Keşif	Oryantasyon ve Motivasyon
2. Aşama	Keşfetmeyi Sağlayacak Aktiviteler	Açıklama ve Karşılaştırma İçin Fırsat Oluşturmak	Kavram Buluşu	Fikirlerin Ortaya Çıkması
3. Aşama	Fikirlerin Düzenlenmesi ve Bağlantı Kurma	Yeni Fikirleri Pratik Etme	-	Oluşan Fikirleri Yeniden Gözden Geçirme
4. Aşama	Yeni Fikirlerin Pratiğini Yapma ve Uygulama	Fikri Uygulama	Genişletme	Uygulama ve Tekrar Etme

2.16. 5E MODELİ

Bu model, BSCS projesinin öncü isimlerinden Rodger Bybee tarafından geliştirilmiş ve bu projeye yönelik uygulamalarda kullanılmıştır. 5E Modelinin temeli Yapılandırmacı Yaklaşım ve Öğrenme Halkası Modeline dayanmaktadır. Birçok “E” sürümü vardır. Bunlar 3E, 4E, 5E, 7E vb. olarak karşımıza çıkmaktadır (<http://www.siue.edu/~eabusha/InquiryFiveEModel.html>).

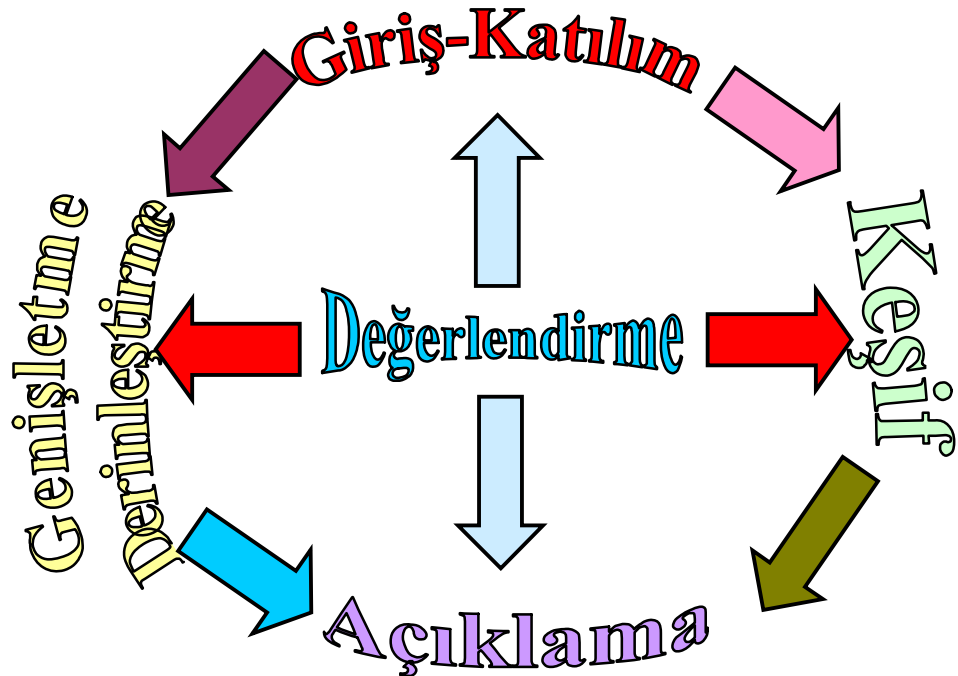
Öğrenme Halkası Modeli uygulamaları, araştırmaları incelendiğinde yıllar içerisinde bazı uygulayıcılar bu üç aşamalı halkayı beş aşamaya dönüştürmüşlerdir. Bu da 5E Modeli olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu model; Giriş-Katılım (Engage), Keşif (Explore), Açıklama (Explain), Genişletme-Derinleştirme (Elaborate), Değerlendirme (Evaluate) aşamalarından oluşur (Wilder ve Shuttlesworth, 2004). 5E Modeli psikolojik temel itibarıyla, zihinde yapılanma kuramına dayanır (<http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/kitaplar/ilkfen/ogrt/oaday1.doc>).

Öğrenme Halkası Modelini esas alan 5E Modeli bireylerin nasıl öğrendiğiyle ilgili olan çağdaş teorilere paralel özellikler taşıyan ve daha çok fen eğitimine planlanan bir metottur. Öğrenmeyi kolaylaştıran ve fen öğreniminde fırsatlar oluşturan faydalı bir metottur. Beş bölümden oluşur. Bu beş bölüm birbirlerinden bağımsız değildir. Bu bölümlerin İngilizce isimleri Şekil 2.4’te (Lorsbach, <http://www.coe.ilstu.edu/scienceed/lorsbach/257lrcy.htm>) ve araştırmacı tarafından Türkçe’ye çevrilmiş hali Şekil 2.5’de görüldüğü gibidir.



Şekil 2.4. 5E Modeli ve Aşamaları (İngilizce İsimleriyle)

(Lorsbach, <http://www.coe.ilstu.edu/scienceed/lorsbach/257lrcy.htm>)



Şekil 2.5. 5E Modeli ve Aşamaları (Araştırmada Kullanılan Türkçe İsimleriyle)

2.16.1. Fen Öğretiminde Neden 5E Modeli?

Giriş-Katılım (Engage) aşaması fen kavramıyla ilgili öğrencilerin önceki bilgilerini ortaya çıkarır. Keşif (Explore) aşaması öğrencilere konuyla ilgili deneysel aktivitelerle çalışma şansı sağlar. Açıklama (Explain) aşaması, öğretmen ve öğrencilerin daha detaya girerek kavramları, konuyu ve konuyla ilgili fen terimlerinin açıklandığı aşamadır. Genişletme-Derinleştirme (Elaborate) aşaması öğretmenin dersi daha geniş ve derinlemesine işlenmesine olanak sağlar. Bu aşama çoğu zaman öğrencileri bilgiyi yeni durumlara uygulamaya yönelten olanakları içerir. Son olarak öğretmenler ölçme ya da değerlendirme yoluyla öğrencilerin konuyla ilgili bilgisini ölçerler.

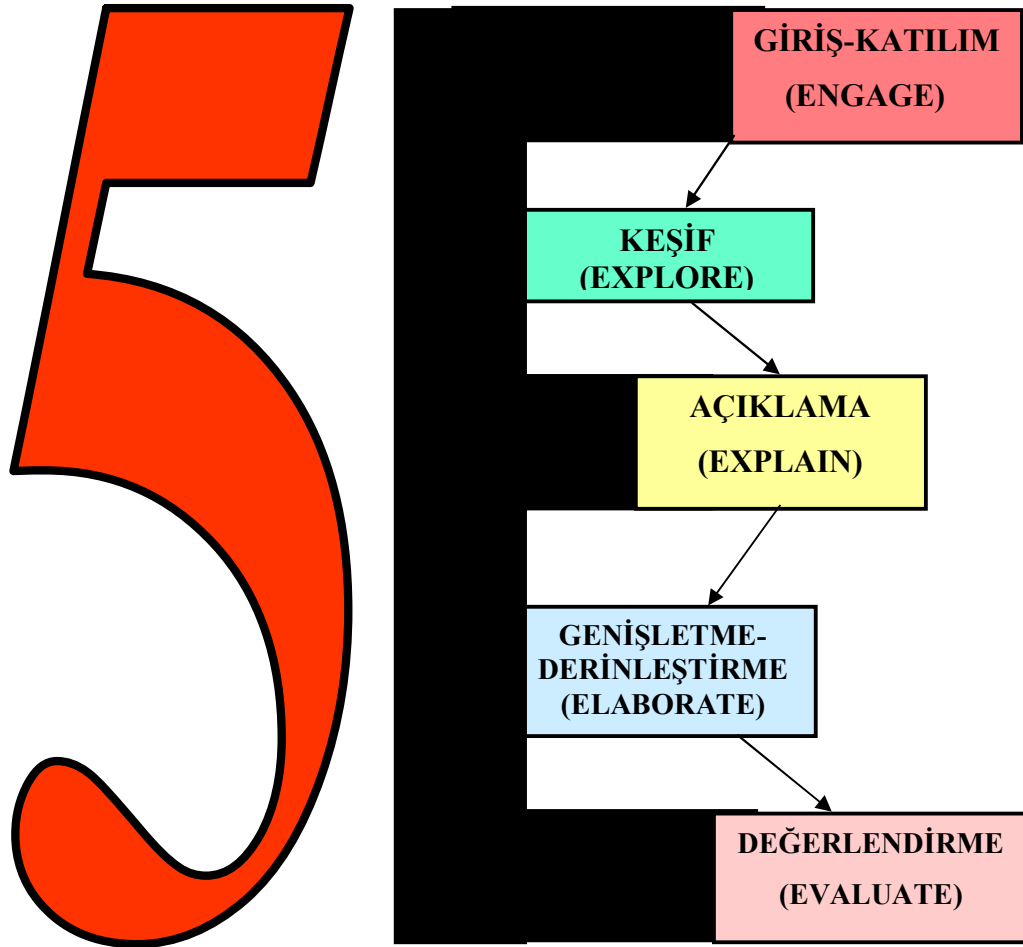
5E Modeli ile ilgili bazı araştırmaların sonuçları şöyledir;

- ✓ Fen öğretiminde daha büyük başarı,
- ✓ Kavramların daha iyi akılda tutulması,
- ✓ Fen derslerine karşı gelişmiş tavırlar,
- ✓ Fen öğrenimine karşı gelişmiş davranışlar,
- ✓ Gelişmiş muhakeme yeteneği,
- ✓ Daha üstün süreç becerileri (Fish, 1999).

2.17. 5E MODELİNİN AŞAMALARI

Bu bölümde 5E Modelinin her bir aşaması ayrı ayrı ele alınmıştır. 5E Modelinin her aşamasının farklı kaynaklarda nasıl ifade edildiği açıklanmıştır. Her paragraf farklı bir kaynaktan alınan 5E Modelinin aşamaları hakkında bilgi sunmaktadır. 5E Modeli ile ilgili literatür taramasında araştırmacı tarafından ulaşılan ve diğer araştırmacıların da yararlanması için elde edilen internet adresleri aşağıda verilmiştir. 5E Modeli beş aşamada uygulanıp; Giriş-Katılım (Engage), Keşif (Explore), Açıklama (Explain), Genişletme-Derinleştirme (Elaborate) ve Değerlendirme (Evaluate) aşamalarından oluşmaktadır (Aktaran: Özmen, 2004). Ayrıca bu modelin araştırmacı tarafından oluşturulan gösterimi Şekil 2.6'da görülmektedir.

(<http://www.lns.cornell.edu/public/outreach/TR/Material/5%20Elements%20of%20Instruction%20Model.pdf>),
 (<http://www.miamisci.org/ph/1pintro5e.html>),
 ([http://www.kentuckyawake.org/pdfs/WhatIsForestry\(6-18-03\).pdf](http://www.kentuckyawake.org/pdfs/WhatIsForestry(6-18-03).pdf)),
 (<http://faculty.washington.edu/chudler/bex/35intro.pdf>),
 (http://www.siue.edu/~eabusha/Inquiry_FiveEModel.html).
 (<http://www.msu.edu/user/maierro1/5E%20Lesson%20Plan.htm>).
 (<http://students.thiel.edu/nchapman/Category%20I/nc5EModelInspiration.doc>)
 (<http://www.personel.psu.edu/users/m/c/mcm215/SCIEDweb/5Emodel.htm>)
 (<http://www.learnercentered.org/new/5Emodel.htm>)



Şekil 2.6. Araştırmacıya Göre 5E Modeli ve Aşamaları

2.17.1. Giriş-Katılım (Engage) Aşaması

Her şeyden önce ilk aşamada öğrencilerin öğrenme konusuna katılımı sağlanmalıdır. Öğrenci bir probleme, bir duruma ve bir olaya zihinsel olarak odaklanmalıdır. Bu bölümde yapılan aktivitelere her zaman geçmiş ve gelecek aktiviteler referans olmalı, önceden işlenilen konularla ilişki kurulmalıdır. Kurulan bu ilişkiler öğrenme işine ve bilimsel yeterliliğin birçok boyutuna bağlı olabilmektedir. Bu ilişkiler kavramsal, yazılı ya da davranışsal olabilir. Örneğin; bir soru sormak, bir problem belirlemek ya da bir olayla öğrencileri karşılaştırmak onların öğretim işine odaklanmalarını, katılımlarını sağlayacaktır. Öğretmenin rolü, durumu ortaya koymak ve bu durumu öğretim işiyle bağdaştırmaktır. Ayrıca öğretmen bu işleri yapmak için kuralları ve prosedürleri de koymalıdır. Başarılı bir katılım öğrencileri bir bulmacayla karşılaştırarak, kafalarının karışmasını sağlayarak, aynı zamanda aktif olarak öğrenme konusuna motive ederek sağlanabilir. Öğrenciler hem zihinsel hem de fiziksel olarak aktif olmalıdır, başka bir deyişle hem kafaları olayın içinde hem de elleri deneyin içinde olmalıdır. Eğer biz yaşamsal olayları öğrencilerin ihtiyaçları ve ilgileriyle birleştirebilirsek o zaman öğretimde başarılı bir öğrenim sağlanabilir. Bu aşamada ilk önce öğretim işi başlatılır, aktivitelerle her zaman geçmiş ve şimdiki öğrenme deneyimleri arasında bir ilişki kurdurulur. İkinci olarak öğrencilerin ilgisi çekilir. Bu öğrencilerin düşüncelerini, öğrendikleri fikirlerden çıkaracakları sonuçları kullanarak yapılır. Bu aşama öğrencilerin öğretim işine, konuya ilgisini ve yaklaşımını geliştirir. Öğretmenler öğretim işini belirler, aktiviteleri değiştirebilir ama her zaman ilginç olaylarla motivasyonu sağlar. Aktiviteler öğrencilere anlamlı gelmelidir. Öğrenme kavramlarla başlatılmalı, yine kavramlara doğru devam etmeli ve kavramlarla ilgili bir deneyim yaşamayı gerektirmelidir (Trowbridge, et al., 2000).

Öğrenciler ilk olarak öğrenme göreviyle karşılaşmakta, geçmiş yaşantıları ile şu andaki yaşantıları arasında bağlantı kurmaktadır. Soru sormak, bir problemi tanımlamak, ilginç bir olayı anlatmak, öğrencinin dikkatini çekmekte ve öğrenme görevine odaklanmasına yardımcı olmaktadır (Koç, 2002).

Konu ile ilgili deneylerle veya gösterilerle öğrencilerde merak uyandırılmaya çalışılır. Öğrenciler eski ve yeni bilgileri arasında ilişki kurmaya çalışırlar. Sorular ve şaşırtan olaylarla öğrencinin konuya odaklanması sağlanır. Eğer günlük yaşamla ilgili bir analogi gerçekleştirilebilirse öğrencinin ilgisi hemen çekilebilir, öğrenci hangi bilgiye gereksinimi olduğunu belirlemelidir. Eğer bu gereksiniminin farkında değilse, öğretmen bunun anlaşılması için öğrencileri motive etmelidir. Bu aşamada çok fazla soru sorulmalıdır. Bu sorulara verilen yanıtlar, öğretmene öğrencilerin konu ile ilgili yaşadıkları kavram kargaşasını ortaya çıkarmak için bir fırsattır. Bu aşamada öğrenci aşağıdaki soruları sormalıdır? “Bu neden oldu?”, “Bunu nasıl öğrenebilirim?” Öğrenci ulaşabildiği kaynaklardan konu ilgili bu soruların yanıtlarını bulmaya çalışmalıdır. Öğretmen bu soruların yanıtlanmasında yalnızca rehberlik görevini sürdürür. Başka aktivitelerle öğrencinin ilgisinin artmasını sağlar. Günlük yaşam malzemelerinin derslerde kullanılması sağlanır (Sökmen, 1999).

Giriş-Katılım aşaması; öğrencilerin yeni fikirleri öğrenmeye başlamadan önce, eski fikirlerinin farkında olmalarını gerektirir. Bu nedenle öğretmenin ilk eylemi öğrencilerin konu hakkında bildiklerini tanımlamalarına yardımcı olmaktır. Öğrenci karşılaştığı bir sorunu veya gözlediği bir olayı anlamak için eğlendirici ve merak uyandırıcı bir girişle derse başlar. Bu aşamada öğrencilere olayın nedeni hakkında sorular sorulur. Anlatma, tanımlar verme, kavramları açıklama ya da öğrencilere göreceklerini ve öğreneceklerini söyleme zamanı değildir. Burada önemli olan öğrencilerin doğru cevabı bulmalarını sağlamak değil, değişik fikirler ileri sürmelerini, soru sormalarını teşvik etmektir (Özmen, 2002).

Öğrencilerin dikkatini konuya odaklamak için onlara ilk önce konu ile ilgili ve yaşamsal olayları içeren bazı örnekler gösterilmelidir. Ev ödevi olarak öğrencilerden çevreyle bağlantılı konularla ilgili en az bir resim, afiş ya da karikatür örneği bulmaları ve getirmeleri istenmelidir. Gazeteler, dergiler, internet bu amaçlar için mükemmel kaynaklardır (Moseley ve Reinke, 2002).

Bu aşama, dikkati çekmek ve sürdürmek, katılımı sağlamak için uygulanmalıdır. Giriş-Katılım aşaması aktif olmayı sağlayan, öğretimi kolaylaştıran

ilk adımdır. Öğrencilere bakılmaksızın, ders işlenişinde yeni aktiviteleri keşfetmek, öğrenciyi hazır hale getirmek, merakı uyandırmak, öğrencileri aktif olarak dersin içerisine sokmak güçtür. Öğrencilerin hiç beklemediği çok ilginç bir olay, gösteri ya da farklı bir aktivite ile derse başlamak, her ne olursa olsun bir sansasyon oluşturmak, öğrencilerin ilgisini çekip, öğrenme ortamının içine sokmada çok etkilidir. Öğrencilere süreçle ilgili bilgi vermektense, sürecin içine katmak her zaman daha mantıklıdır (Carreno, 2004).

Giriş-Katılım aşaması öğrencilerin sahip olduğu ilk kavramları, bilgileri, öğretmenin anlamasına izin veren ve anlatılacak ders için odaklanmayı sağlayan aşamadır. Bu odaklanmayı sağlamak için öğretmen konu ile ilgili bir kitaptan hikaye okuyabilir. Hikaye okuduktan sonra öğrencilere konu hakkında ne bildikleri sorulmalıdır. Bu giriş-katılım aşaması bir bilim adamının biyografisini gösterme, tartışma ya da diğer aktiviteler ile organize edilebilir. Amaç fen konu ve kavramları hakkında merak uyandırmak, öğrencilerin önceki bilgilerine ulaşmaktır (Newby, 2004).

Giriş-Katılım aşaması öğrencileri motive ederek, onları bir takım fikirleri düşünmeye yönleltecektir. Düşünmeye sevk etmekteki amaç öğrencilerin bildikleri ifadeleri yeniden sorgulamaya çalışmalarını sağlamaktır. Bu aşamada öğrencileri gerçek hayat durumlarıyla karşılaştırmak gerekir. Onlarda uyandırılacak bu ilgi onları bir sonraki aşama olan keşif aşamasına yönleltecektir (Wilder ve Shuttleworth, 2004).

Giriş-Katılım aşaması; ilgiyi ve motivasyonu artırır. Bu aşamanın amacı; öğrencilerin hayal gücünü ortaya çıkarmaktır. Bu aşamada öğrenciler kafası karışmış gözüküyorsa, sorgulamaya ve öğrenmeye aktif olarak motive olmuşlarsa, uygulama başarılı olmuş demektir (Boddy, et al., 2003).

Bu aşamada iki amaç vardır. Birincisi öğrencilerin dikkatini çekmek, ikincisi konu ile ilgili önceki bilgileri hakkında fikir sahibi olmaktır (Staver ve Shroyer, <http://genesission.jpl.nasa.gov/educate/kitchen/foodthought/staver.html>).

Giriş-Katılım aşaması konuyla ilgili merak uyandırmak ve ilgi oluşturmak için bir fırsattır. Çeşitli sorular sorulup, bu sorulara verilen cevaplardan yola çıkarak öğrencilerin hali hazırda ne bildikleri konusunda bir fikir sahibi olunabilir. Bu aynı zamanda öğrencilerin bilgileriyle ilgili yanlış kanıları belirlemek içinde iyi bir fırsattır (Lorsbach, <http://www.coe.ilstu.edu/scienceed/lorsbach/257lrcy.htm>).

Bu aşamada öğrencilerin ilgisi çekilmeli ve konuyla ilgili soruları tanımlamaları sağlanmalıdır. Bu aşamadaki tipik aktiviteler soru sormak, problem tanımlamak, düşünceleri paylaşmak ve derse ilgiyi artırmak için küçük tartışma grupları oluşturmaktır. Ayrıca bu aşamada öğretmenler üitedeki yeni kavramlar için öğrencilerin daha önceki bilgisiyle bağlantı kurmalarına yardım eder (Saguaro Projesi, 2001).

Öğrenci karşılaştığı bir sorunu veya gözlediği bir olayı öğrenmeye yönelir, zihnen soruna takılır. Giriş-Katılım etkinlikleri öğrencinin sorun ile mevcut bilgi ve becerileri arasında ilişki kurmasına yardım eder (<http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/kitaplar/ilkfen/ogrt/oaday1.doc>).

2.17.2. Keşif (Explore) Aşaması

Dersin ilk aşamasında, öğrencilerin ilgilerinin, düşüncelerinin konuya odaklanması sağladıktan sonra onlardan yeni fikirler keşfetmeleri beklenir. Keşif için belli bir zaman verilmelidir. Keşif aktivitelerini daha önceden belirlemeniz gerekir ki öğrenci ortak somut deneyimlerle kavramları, süreçleri ve yetenekleri geliştirebilecek duruma gelebilsin. Piaget'nin terimlerini kullanmak gerekirse her zaman giriş-katılım aşaması bir dengesizlik oluşturur ama keşif aşaması dengeye doğru süreci başlatır. Bu aşamada öğretim esnasındaki aktiviteler somut, her zaman elle tutulur, gözle görülür olmalı ve yapılmalıdır. Bu aktiviteler yeniden yapılandırmaya yardım edecek şekilde düzenlenmeli ve kullanılmalıdır. Bu aşamada yapılan aktivitelerin asıl amacı öğretmenin bir kavramı, bir sözcüğü ya da yeteneği daha sonra formal olarak anlatabilme imkanı sağlamasıdır. Bu aktivite süresince öğrenciler nesneleri, olayları ya da durumları keşfederken belli bir zamana sahip olacaklardır. Keşif aşamasında

yapılan zihinsel ve fiziksel aktivitelere katılımlar sonucunda öğrenciler birbiri ile ilişki kuracaklardır. Öğrenciler yaptıkları aktiviteleri gözlemleyecek, değişkenleri belirleyecekler ve olayları sorgulayacaklardır. Öğretmen bu aşamada sadece bir yönetici ve rehberdir. Aktiviteyi başlatan her zaman öğretmendir ancak daha sonra öğrencilere zaman ve olanak vererek sadece aktiviteleri yönetir. Öğrencilerin objeleri, materyalleri, nesneleri, durumları sorgulaması için zamana ihtiyaçları vardır. Eğer öğretmenden yardım beklenirse, istenirse öğretmen sadece rehberlik yapar, öğrencileri yönlendirir. Öğretmen bu yönlendirmeyi soru sorarak başka aktiviteler ve düşünce yolları göstererek ya da öğrencilerin kafasını karıştırmayacak çeşitli ipuçları vererek yapabilirler. Bu aşamada somut materyallerin kullanılması, deneylerin yapılması en önemli aktivitelerdir. Öğretmenin rolü bu aşamada öğrenci aktivitelerine göre ikinci plandadır. Keşif aşaması her zaman işbirlikçi öğrenmeyi geliştirmek için en mükemmel zamanı sunar. 5E Modelindeki bu aşama öğrencileri ortak bir deney etrafında birleştirir ve bu ortak deney etrafında öğrencilerin sahip olduğu kavramların, süreçlerin, yeteneklerin farkına varılmasını sağlar ve geliştirir. Öğrenciler öğrenme amaçları çerçevesinde aktiviteleri tamamlarlar. Öğretmenler her zaman öğrenciler arasındaki etkileşimi başlatır, bunu kontrol eder ve yönetirler. Aktiviteler zihinsel ve fiziksel deneyimler sağlar. Aktiviteler öğrenmenin sonuçları ile ilgili ve öğrencilerin kendilerini anlatmaları için ilk ortamı oluşturur. Öğrencilerin aktiviteleri yaparken her zaman cevaplayamadıkları soruları olacaktır ve bu soruları ancak keşfederek cevaplayabileceklerdir. Öğrenme her zaman nesneler, olaylar ve durumlar üzerinden gerçekleşir (Trowbridge, et al, 2000).

Öğrenci materyal ve öğrenme göreviyle doğrudan etkileşime girmektedir. Grupla çalışırken, paylaşmayı ve iletişimi sağlayan ortak yaşantılar gerçekleşmektedir. Öğretmen materyalleri sunarak ve öğrencilere rehberlik ederek yönlendirici görevini üstlenmektedir (Koç, 2002).

Bu aşamada öğrencilerin, deneyleri kendi kendilerine gerçekleştirmeleri veya materyalle direkt ilişkide olmaları, bildiklerini test etmeleri için olanak sağlanmalıdır. Böylece kendi kendilerine konu ile ilgili ilk yönlendirici tecrübeyi geliştirirler. Öğrenciler takımlar halinde çalışırlarsa iletişim ve ortaklaşa bir işlem

sonucu hem yardımlaşmayı öğrenirler hem de birlikte temel bilgiyi oluşturmaya başlarlar. Gerektiğinde öğretmen sorgulayıcı sorularla öğrencileri yönlendirir, bu aşamada öğrencilerin gözlemleri, tartışmaları kaydedilir. Öğretmen ilginin devam etmesi için farklı aktiviteler gerçekleştirmelidir (Sökmen, 1999).

Öğrencilerin yeni bir şeyler öğrenecekleri zaman, eski fikirlerine karşı çıkan deneyimlere ve yeni fikirleri aramaya ihtiyaçları vardır. Bu yaklaşımda öğretimin önemli olan bir başka bölümü de sürprizli ve yeni bir şekilde düşünmeyi gerektirecek bir dizi etkinlik düzenlemektir. Keşif aşamasında öğrenciler kendilerine sağlanan materyallerle bir olguyu özgürce keşfederler. Bu aşama, öğrencilerin özgürce düşündükleri, hipotezler kurup deney yaptıkları, birlikte çalıştıkları ve yargılarını erteledikleri bir dönemdir. Öğretmen öğrencileri izleyerek, gerekli materyalleri sağlayarak ve gerektiğinde araştırmayı derinleştirici sorular sorarak bir danışman olarak hareket eder. Öğrencilerin etkinlikten yarar sağlamaya devam ettikleri sürece bu bölüm sürdürülebilir. Bu nedenle bu aşamanın günlerce sürmesi şaşılabacak bir durum değildir (Kabapınar ve başk., 2003).

Öğrenciler, öğretmenin yönlendirebileceği bilgisayar, video ya da kütüphane ortamında çalışıp sorunu çözmek veya olayı açıklamak için düşünceler üretirler. Bu düşünceler öğretmenin süzgecinden geçtikten sonra olayı çözümlemek için beceriler ve çözüm yollarına dönüştürülür. Bu aşama en fazla oranda öğrenci faaliyetini içeren aşamadır (Özmen, 2002).

Konu ile ilgili materyaller sınıfın içerisinde sergilenmelidir. Öğrencilerin tam olarak materyalleri görme ve inceleme şansı olduktan sonra, küçük gruplar halinde ya da ikili şekilde çalışmaları istenecektir. Bu inceleme sonucu sorular sorulup, tartışma ortamı sağlanabilir. Öğrencilerin tartışmaları ve odak soruları cevaplandırmaları için zaman ayrıldıktan sonra bazı doğal olayları, konu ile ilgili yaşamsal örnekleri bulmaları sağlanacaktır (Moseley ve Reinke, 2002).

Bu aşama öğrencilerin gözlemleme, sorgulama ve araştırma yeteneklerini kullanması için fırsatlar sağlar. Bu aşamadaki hedef, öğrencilerin giriş-katılım

aşamasında tanıtılan basit bilgileri kullanarak, kavramlarla ilgili fikir ve materyaller hakkında derin bir bilgi geliştirmeleridir. Öğrenciler gruplar halinde çalışmalarını için organize edilmelidir. Öğretmen imkan ve kolaylık sağlayıp, direkt bilgi vermekten uzak durmalıdır. 5E Modelinin keşif aşamasında dersi planlamaya yardım etmesi açısından gerekli olan örnek sorular:

- ✓ Öğrencilerin keşfedeceği esas kavram nedir?
- ✓ Hangi aktivitede, hangi kavramlar anlatılabilir, öğrenciler hangi aktivitede ne yapmalıdır?
- ✓ Öğrencilerin tutması gereken gözlem ve kayıtlar nelerdir?
- ✓ Öğrencilerin ne tür bilgilere ihtiyacı vardır? (Newby, 2004).

Bu aşamada öğrenciler deneysel aktivitelerle baş başa bırakılır. Öğrenciler yaptıkları aktivitelerle ilgili bilgileri kağıda aktarmalıdır. Öğretmen sınıf içinde yürüyerek sorular sorar, tavsiyelerde bulunur ve öğrencileri yönlendirir. Sonuçta elde edilen veriler tartışılır ve değerlendirilir (Staver ve Shroyer, <http://genesission.jpl.nasa.gov/educate/kitchen/foodthought/staver.html>).

Bu aşamada öğrenci anahtar kavramlarla direkt karşılaşır. Sorgulama ve araştırma süreci boyunca öğrenciler temel kavramlarla ilgili bilgilerini kesin ve açık olarak belirtir. Bu aşamada öğretmenler öğrencilerin birbirleriyle olan etkileşimini gözlemler ve dinler. Öğretmen soru yöneltmeye ve öğrencilerin belirli kavramlarla ilgili bilgilerini aydınlatmaya, açıklama yapmalarına yardımcı olur, onları araştırmaya yöneltir (Saguaro Projesi, 2001).

Öğrenciler gruplar halinde birlikte çalışarak, deneyler yaparak, problemi, sorunu çözme veya olayı açıklamak için fikirler üretirler. Bu düşünceler öğretmenin rehberliğinde sorunla ilgili temel kavramlara, becerilere, çözüm yollarına dönüşür (<http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/kitaplar/ilkfen/ogrt/oaday1.doc>).

2.17.3. Açıklama (Explain) Aşaması

Açıklama aşaması kavramların açık bir hale getirildiği, konunun anlatıldığı aşamadır. Açıklama aşaması öğretmeni ve öğrencileri ortak kavramlar etrafında birleştirir yani iki grubun kavramsallaştırdığı ifadeler açıklama aşamasında ortaklaşır. Bu aşamada öğretmen öğrencilerin dikkatini giriş-katılım ve keşif deneyimlerindeki bir takım yönlelere çeker. İlk olarak öğrencilerden kendi açıklamalarını yapmaları istenir, ikinci olarak öğretmen bilimsel ve teknolojik açıklamaları direkt ve formal bir şekilde yapar. Açıklamalar her zaman deneyimleri sıraya koyma ve anlatmayı içerir. Öğretmen açıklamanın ilk kısmını öğrencilerin açıklamaları doğrultusunda yapmalı daha sonra bu öğrenci anlatımlarını keşif ve giriş-katılım aşamasında yapılan deneylere bağlamalı, kendine ait formal açıklamaları yapmalıdır. Bunu yapmanın yolu, bu aşamanın bilimsel kavramları süreçleri ve yetenekleri en basit, en açık, en direkt şekilde anlatmak ve diğer aşamaya geçmektir. Ayrıca bir şey söylemekle öğretmek aynı şey değildir. Açıklama kısmı belki de en kısa aşamalardan biridir. Çünkü bundan sonra gelen diğer aşama öğrencilerin bilgileri yeniden yapılandırmalarını, kavramları biraz daha genişletmelerini içermektedir. Açıklama aşamasında açıklamayı yapan öğretmen olabileceği gibi ders kitabı ya da kullanılacak herhangi bir teknolojik cihazda olabilir. Öğretmenler bu konuda kullanıma açık bir çok tekniğe ve stratejiye sahiptir. Genelde eğitimciler sözlü anlatımları kullanırlar ama farklı yöntemlerde vardır, örneğin okuma, video gösterimi, film ve eğitim araçları gibi. Bu aşamada yine öğrencilerin bilgileri zihinde yapılandırma süreci devam eder, öğretmen bilimsel kelimeleri açıklama için kullanır. Bunun sonunda öğrenciler kendi keşifsel deneyimlerini öğretmenle aynı bilimsel kavramları kullanarak yapabilirler. Fakat bunu öğrencilerin hemen yapması beklenemez çünkü öğrenme zaman alır. Öğrencilerin bu kavramları, süreçleri ve yetenekleri kullanmaları ve geliştirmeleri için zamana ve deneyime ihtiyaçları vardır. Bu aşamada öğretmen öğrencilerin dikkatlerini giriş-katılım ve keşif aşamalarında yaşadıkları deneyimlere, etkinliklere yöneltir, onlara kendi kavramlarıyla anlatımlarını kullanabilecekleri bir ortam sağlar. Öğrenciler kendi anladığı kavramları anlatır, kendi yeteneklerini kullanır ve kendi yaklaşımlarını ifade eder. Öğretmenler her zaman öğrencilerin öğrenip

öğrenmediğini, yanlış anlamaları düzelterek, açıklamaları için kelimeler, örnekler vererek ve daha ileri öğrenme deneyimleri önererek anlayabilirler. Aktiviteler öğrencilere kendi bilgilerini, deneyimlerini yeni ifadelerle aktarma fırsatı verir. Öğrenciler öğrenme işiyle ilgili kendi anlatımlarını geliştirmeye başladıklarında, onları yeni deneyim yaşamaları için öğrenme işinin devamına katmak gerekir ve o ana kadar öğrendikleri kavramların doğruluğunu yeniden düşünmeleri ve kavramları daha anlaşılır hale getirmek için bu aşamada çaba harcanmalıdır. Bazı durumlarda öğrenciler hala bazı kavramları yanlış biliyor olabilir, bu duruma dikkat etmek gerekir (Trowbridge, et al., 2000).

Öğrenciler soyut yaşantıları iletişimsel forma dönüştürmektedir. Çalışma gruplarında öğrenciler arkadaşlarının bilgilerini desteklemekte, gözlemlerini, fikirlerini, sorularını ve hipotezlerini açıklamaktadır. Öğretmen, anlama düzeyini ve olası yanlış kavramları belirler. Yazma, resim, video ya da kasete alma gibi öğrenci gelişimi ve ilerlemesini kaydeden araçlar kullanılabilir (Koç, 2002).

Öğrenciler konu ile ilgili düşüncelerini ortaya koymaya başlarlar. Takım içinde birbirleri ile iletişim, motivasyonu artırır. Grup çalışmaları içinde gözlemlerini, fikirlerini açıklarlarken anladıkları bilgiyi desteklerler. Bu sırada öğretmen yeni kavramların açıklanması için önceki deneyimlerinden yararlanmalarında öğrencilere rehberlik eder. Ayrıca çalışmalar kaydedilerek (yazarak, video, teyp kaydı gibi...) öğrencilerin gelişmesi izlenir ve yanlış kavramlar ortaya çıkarılır. Daha farklı aktivitelerle yanlış kavramların düzeltilmesine ve konunun ilerlemesine çalışılır. Öğrencilere kaynaklardan araştırma olanağı verilir (Sökmen, 1999).

Yeni düşünme yolları bulmayı başarmak güçtür ve öğrenciler öğretmenlerinden önemli yardımlar almadan bunu oluşturamazlar. Bu nedenle öğretimin bu basamağında öğretmene düşen öğrencilerin yetersiz olan eski düşüncelerini daha doğru olan yenileriyle değiştirmelerine yardımcı olmaktır. Bu aşama modelin en öğretmen merkezli aşamasıdır. Burada öğretmen, düz anlatım

yöntemini kullanabileceği gibi film, video, bir gösteri ya da öğrencilerin yaptıkları tanımlamaları ve sonuçları açıklamalarını teşvik edici bir etkinlik gibi daha ilginç yollara başvurulabilir, öğretmen formal olarak adları, tanımları ve bilimsel açıklamaları yapar. Mümkün olan yerlerde, öğrencilerin deneyimlerini bir araya getirmelerinde, sonuçlarını açıklamalarında ve yeni kavramlar oluşturmalarında onlara temel bilgi düzeyinde açıklamalarda bulunarak yardımcı olur (Özmen, 2002).

Açıklama aşaması öğrencilerin konuya odaklandıkları ve daha önceki aşamaları tekrar ettikleri aşamadır. Bu aşamada daha önce keşfedilen bilgiler hakkında sorular sorularak derse devam edilir. Sorularla tartışma ortamı oluşturulabilir. Bu tartışmalar küçük gruplar halinde yönetilmelidir (Moseley ve Reinke, 2002).

Bu aşama dersin “ana, temel” bölümüdür. Bazıları ders anlatım bölümünü sıkıcı olarak düşünebilir fakat bu aşama keşif aşamasıyla uygun bir şekilde birleştirilebilirse hedefe ulaşmak daha kolay olur. Bu aşama emeğin neticesi, sonuçların girdiği ve dersin anlatıldığı aşamadır. Dersin amaç ve hedeflerine bağlı olarak, açıklama çeşitli yollarla yapılabilir. Öğrencilerin cevaplara karar verdikleri, bilgiye ulaşmak için kaynakları kullandıkları bir aşamadır. Bu aşama araştırma, sorgulama esaslı öğretimin köşe taşıdır. Çünkü bu aşamada öğrencilerin kafalarındaki soruların cevapları açıklanır ve öğrencilerde var olan bilgiler desteklenir, konunun daha iyi anlaşılması için fırsat sağlanır (Carreno, 2004).

Açıklama aşamasında öğretmen, öğrencilerin gözlemlerini ve bilgilerini kullanır. Öğretmen, öğrenciler için bir bilimsel açıklama geliştirir. Yani öğrencilerin kendi buldukları sonuçları açıklamaları için bilimsel bir açıklama geliştirir. Bu aşamada konu ile ilgili bilimsel kelimeler öğrencilere açıklanır ve öğretilir. Bu bilimsel bilinmeyen kelimeler ve kavramlar birbirini takip ederek, öğrencilerin yaptıkları deneyler ile ilişkili hale getirilir (Wilder ve Shuttleworth, 2004).

Öğretmen ve öğrenciler tartışma ortamı oluştururlar. Konuyu kendi kelimeleriyle açıklarlar. Bu tartışmalara yeni kavramlarda ekleyebilirler. Günlük hayattan örneklerle ders işlenişine devam edilir (Newby, 2004).

Öğretmen; öğrencilerinin kavramları kendi ifadeleri ile açıklamalarını ve birbirlerinin açıklamalarını eleştirel bir şekilde dinlemelerini sağlamalıdır. Öğrencilerin gözlemlerini ve kayıtlarını kendi açıklamalarında kullanmaları gereklidir. Bu aşamada tartışmaya esas olması açısından öğrencilerin daha önceki deneyimlerini ve açıklamalarını kullanarak tanımlama yapılmalıdır (Lorsbach, <http://www.coe.ilstu.edu/scienceed/lorsbach/257lrcy.htm>).

Bu aşamada öğrencilere fen kavramları daha biçimsel ve belirgin bir şekilde tanıtılır. Okuma ve tartışma yoluyla, öğrenciler ana kavramlarla ilgili bilgiyi kazanır, ona sorulan ve yöneltilecek problemlere, cevaplar bulur. Bütün bunlara ek olarak önceki aktivitelerde kolayca anlaşılmayan (keşfedilmeyen) daha soyut kavramlar tanıtılır ve açıklanır. Öğrenciler araştırma aşamasında yaptıkları gözlemleri uygun ifadelerle yorumlayabilmelidir. Eğer öğrencilerin çözemediği sorular olursa, çözümlerini bir sonraki aşamada aramaya devam etmelidirler (Saguaro Projesi, 2001).

Bu aşamada öğrenciler olayı açıklarlar veya problemi çözerler. Öğretmen öğrencilerin açıklama ve çözümlerine açıklık getirir, gerekirse yeni kavramlar ekler, yeni beceriler geliştirmelerine yardım eder (<http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/kitaplar/ilkfen/ogrt/oaday1.doc>).

2.17.4. Genişletme-Derinleştirme (Elaborate) Aşaması

Genişletme-Derinleştirme aşaması öğrenciye hem daha çok zaman hem de daha çok deneyim sunmaktadır. Bu aşamada öğrenciler birbirleriyle tartışmaya, birbirlerinden bilgi isteyen aktiviteler içine girerler. Bu aşamada grubun amacı aktiviteleri açıklamaya ya da anlamaya yönelik yaklaşımlar geliştirmektir. Grup tartışması sırasında öğrenciler kendi yaklaşımlarını ortaya koyar ve bunları

savunurlar. Bu tartışmalar daha iyi bir açıklama ve daha iyi bilgi elde etme sürecini içerir. Genişletme-Derinleştirme aşaması dışarıdan gelen bilgilere kapalı değildir. Öğrenciler her zaman diğer arkadaşlarından, öğretmenenden, yazılı materyallerden, uzmanlardan, elektronik kaynaklardan ve kendi yaptıkları deneylerden bilgi elde edebilirler. Öğrenci grupları içindeki etkileşim aslında Vygotsky'nın psikoloji modelinin öğrenme modeline uygulanmasıdır. Her zaman grup tartışmaları ve işbirlikçi öğrenme durumları öğrencilere nesneleri, kendi anladıkları oranda anlatma fırsatı verir, diğer öğrencilerden bu konu hakkında geri bildirim almalarını sağlar. Bu aşamada öğrencilerin yeni durumlar ve yeni problemlerle karşılaşmaları, benzer açıklamalar gerektiren yeni problemlere cevap bulmaları, sağlanmalıdır. Öğretim modelinin bu aşamasında öğrencilerin daha önce bildikleri kavramları yeni öğrendikleri kavramlarla birleştirerek daha çok genişletmeleri amaçlanmıştır. Yeni deneyimlerde öğrenciler daha derin ve daha geniş bir anlamlandırmaya sahip olup, daha fazla ve daha yeterli bilgiye sahip olacaklardır. Öğrenciler kendi açıklamalarını bu aşamada sunarlar ve savunurlar. Öğretmenler bu aşamada öğrencilerin birbiriyle işbirliği içine girmesine, etkileşimde bulunmasına, koordinasyonlu tartışmasına, öğrendikleri kavramları ve yeteneklerini göstermesine ortam hazırlar. Aktiviteler öğrencilerin mücadele etmesini, yeniden faaliyette bulunmasını, yeni durumlarla başa çıkmayı başarmasını, olayları kritik ederek fikir yürütmesini, yeni deneyimler kazanmasını sağlar. Öğrenme her zaman bilginin sorgulanması, tekrar yeni deneyimlere uygulanması, tetkik ve zamanla birlikte teşvik edilmeyi gerektirir (Trowbridge, et al., 2000).

Öğrenciler öğrendikleri kavramları genişletmekte, diğer ilgili kavramlarla ilişki kurmakta ve bilgisini gerçek yaşamda kullanmaktadır (Koç, 2002).

İncelenmeye başlanan konuya yeni bilgiler elde edildikten sonra tekrar dönülmesi gerekir, öğrenciler birlikte ulaşılmış oldukları bilgileri veya problem çözme yaklaşımını yeni durumlara, gerçek hayata uygulamaya ve problemlere uygularlar. Bu yolla zihinlerinde daha önce var olmayan yeni kavramları öğrenmiş olurlar, öğretmen, yeni bilgileri ilgili olgulara uygulamalarında öğrencilerden daha çok doğru

sonuç ve sorumluluk ister, öğrenciler, formal terimleri ve tanımları kullanmaları, yeni durumlarda anlayışlarını sergilemeleri yönünde teşvik edilir (Özmen, 2002).

Genişletme-Derinleştirme aşamasının ana amacı öğrencilerin, materyallerin gerçekçi ve gerçekçi olmayan durumlarını ayırt etmelerini, video, çizgi film ve dergilerdeki bu tür portrelerin pozitif ve negatif etkilerinin ne olduğunu düşünmelerini ve bunların sonucunda yargıya varmalarını sağlamaktır (Moseley ve Reinke, 2002).

Genişletme-Derinleştirme aşaması öğrencilerin kavramları, tanımları, açıklamaları becerileri yeni fakat benzeri durumlara uygulamalarına fırsat sağlar. Öğrenciler bu aşamada deneysel araştırma, proje çalışmaları, problem çözme ve karar verme gibi çalışmalar içerisine girerler. Bu da fen laboratuvarını kullanmak için fırsattır. Öğrenciler kendi araştırmalarını tamamlama ve tasarlama konusunda desteklenir. Bu aşamada şu soruların sorulması gerekir; Hangi sorular kavramın önemini keşfetmeye teşvik için kullanılabilir? Hangi yeni deneyimler kavramı uygulamak için yardımcı olur? Şimdiki olay ile bağlantılı bir sonraki yeni kavram hangisi olacaktır? (Newby, 2004).

Bu aşamada öğrenciler öğrendiklerini açıklamaya, problemin çözüm yolunu yeni olaylara ve problemlere uygularlar, kavramlarına yenilerini eklerler. Öğrenciler yeni yaşantılarını bilgi ve becerilerini derinleştirmekte kullanırlar (<http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/kitaplar/ilkfen/ogrt/oaday1.doc>).

2.17.5. Değerlendirme (Evaluate) Aşaması

Eğitim ve öğretimde en önemli olaylardan biri de öğrencilerin öğrendikleri kavramlarla ilgili bir noktada geri bildirim almak zorunluluğudur. Resmi olmayan değerlendirme daha dersin başından itibaren yapılabilir ama öğretmen ancak genişletme-derinleştirme aşamasının bitmesinden sonra resmi bir değerlendirme yapabilir. Bu aşamada öğretmenler testler verebilir, performans değerlendirmesi için aktiviteler düzenleyebilir. Her öğrencinin anlama seviyesi değerlendirilmelidir.

Ayrıca öğrencilere de kendi yeteneklerini, öğrendikleri ifadeleri kullanmak ve kendi anlama seviyelerini göstermek için bir olanak sunulmuş olur. Bu model için bu aşamada söylenecek en önemli ifade her zaman öğrencilerin konu bakımından yeterli oldukları, aktivitelerde kendilerini göstermeleri ve konuyu detaylı olarak öğrenebilmeleri için yeterli olanağın sağlanması gereklidir. 5E Modeli bilimsel bilgilerin öğrenilmesi için 5 aşamalı bir süreci içerir. Bilimde bilimsel sorgulama yani öğrencilerin kendi deneyimlerini açıklayabilmeleri için kendilerini sorgulamaları önemli bir yoldur. Bu aşama öğrencilerin kendi anlama seviyelerini değerlendirmeleri açısından önemlidir, öğrenciler kendi yeteneklerini ve anlama seviyelerini görmüş olurlar. Ayrıca bu aşama öğretmenler için öğrencilerin gelişimini değerlendirmek, öğretim amaçlarının sağlanıp sağlanmadığını görmeleri açısından önemlidir. Bu aşamada öğrenciler kendi açıklamalarının yeterliliğini de sorgularlar (Trowbridge, et al., 2000).

Değerlendirme devam eden bir süreçtir, öğretim sürecinin her aşamasında yer almaktadır. Öğretmen gözlemleri, öğrenci görüşmeleri, öğrenci dosyaları, proje ve probleme dayalı öğrenme ürünleri bu aşamada kullanılır (Koç, 2002).

Öğretmenin, öğrencinin bilgisinin hangi aşamada olduğunu yeni olayları sorgulayabilecek, yeni durumlara uygulayabilecek durumda olup olmadığını anlamak için mutlaka değerlendirme yapması gerekir. Bu değerlendirme anlamlı bir şekilde öğrenilen bilgileri ölçecek şekilde yapılmalıdır. Değerlendirme, öğrenme işlemi boyunca çeşitli şekillerde yapılabilir;

- ✓ Sınıf düzeninde birlikte çalışmada gösterdiği başarı,
- ✓ Deney raporlarının hazırlanması,
- ✓ Öğrenci ile karşılıklı görüşme,
- ✓ Yazılı sınavları. Bu sınavlarda formüle dayalı problemler yerine kavramaya yönelik problemler, açık uçlu sorular sorulmalıdır (Sökmen, 1999).

Bu aşama öğrencilerin ne anladıklarını sergilemelerinin beklendiği ya da davranış değişikliğinin gösterildiği aşamadır. Çoğu zaman öğretmenler, öğrencileri problem çözerken izlerler ve onlara açık uçlu sorular sorarlar. Bu aynı zamanda

yeni kavram ve becerileri öğrenmede, öğrencilerin kendi gelişmelerini değerlendirdikleri bir aşamadır. Öğrenme aşamaları, değerlendirmenin devamlı bir süreç olduğu eğitim programları için mükemmel bir örnektir. Değerlendirme her aşamada yapılabilir fakat değerlendirmenin amacı ve yapılış şekli aşamadan aşamaya değişebilir. Tablo 2.6’da her bir aşamadaki değerlendirmenin amacı ve tipi görülmektedir (Kabapınar ve başk., 2003).

Tablo 2.6. 5E Modelinde Her Bir Aşamadaki Değerlendirmenin Amacı ve Tipi
(Kabapınar ve başk., 2003).

Aşamalar	Değerlendirmenin Amacı	Değerlendirmenin Tipi
Giriş-Katılım	Yanlış kavramları belirleme ve önceki bilgileri harekete geçirmek.	Grup tartışması, görüşmeler, günlükler tutma şeklinde olabilir.
Keşif	Öğrencilerin bireysel ve grup halinde nasıl çalıştıklarını bulmak. Problem çözmeye karşı olan yaklaşımları belirlemek.	Öğrencinin gözlenmesi, derinleştirici sorular sorma, günlükler tutma şeklinde olabilir.
Açıklama	Kavramsal anlayışı değerlendirmek.	Formal testler, kavram haritaları, tartışmalar, görüşmeler ve yazılı denemeler şeklinde olabilir.
Genişletme-Derinleştirme	Kavramsal anlayışın yeni durumlara uygulanışını değerlendirmek.	Laboratuvarda uygulamalı çalışmalar ve yeni problemler çözme şeklinde olabilir.
Değerlendirme	Öğretimin etkililiğine karar vermek.	Öğretim ünitesinin hedeflerine ulaşp ulaşmadığını saptamak için tasarlanmış formal değerlendirme şeklinde olabilir.

Bu aşama, öğrencilerden anlayışlarını sergilemelerinin beklendiği ya da düşünme tarzlarını, davranışlarını değiştirdikleri aşamadır. Çoğu zaman, öğretmen problem çözerken öğrencileri izler ve onlara açık uçlu sorular sorar. Bu aşama aynı zamanda yeni kavram ve becerilerin ne kadar öğrenildiği, öğrencilerin kendi gelişimlerini değerlendirdiği aşamadır. Böylelikle bu son aşamada öğrenciler yeni edindikleri bilgilerini ve becerilerini değerlendirerek bir sonuca ulaşırlar, öğrenciler ve öğretmen süreç içinde yeni anlayışlara ulaşmada gelişmeyi kontrol etmeye alıştıkça değerlendirme tekrar tekrar yapılacaktır (Özmen, 2002).

Değerlendirme ders işlenişinin, uygulanan programın ne kadar etkili olduğuna, ne kadar işe yaradığına karar vermek için bilgi toplamaktır. Değerlendirmeler öğrenilen bilgilerin, uygulanan programların ölçülmesi, öğrencilerin ilerlemesi ve canlı kalabilmesi için gereken bilgiyi belirlemeyi sağlar. Değerlendirme aşaması bu modelin son E'sidir (Carreno, 2004).

Bu aşamada, öğretmenler ve öğrenciler öğrenmeyi değerlendirme fırsatına sahip olurlar. Ölçme ve değerlendirme 5E Modelinin her aşamasında, her noktasında meydana gelebilir. Değerlendirme sürecine yardımcı olacak araçlardan bir kaçısı öğretmen gözlem listesi, öğrenci röportajı ve çalışmalarıdır. Seçilen metoda bakılmaksızın, öğrenci değerlendirmesi, öğretmeni öğrencilerin belirlenen amaçlar doğrultusundaki ilerlemelerini görmesi ve uygun öğretim yöntemini kullanıp kullanmadığı hakkında fikir sahibi etmesi açısından oldukça önemlidir (Moseley ve Reinke, 2002).

Değerlendirme bir plan dahilinde yapılmalıdır. Bu değerlendirme planı şu esaslara cevap verecek şekilde tasarlanmalıdır. Beklediğiniz öğrenme sonuçları nelerdir? Öğrenciler esas becerilerini göstermeleri için ne tür deneysel değerlendirme teknikleri yapılmalıdır. Hangi deneyler becerilerini göstermeleri için uygundur? Görsel materyaller öğrencilerin problemleri ne kadar iyi düşündüklerini göstermeleri için ne kadar uygundur? Ne tür sorular öğrencilerin neyi keşfettiklerini yansıtmalarına yardımcı olacaktır? (Newby, 2004).

Değerlendirme aşamasında öğrencilerin gerçekten bilimsel olarak kavramlarla ilgili olarak doğru bir anlayış geliştirip geliştirmediklerine bakılır. Bu gelişimin başka durumlara genellenip genellenemeyeceğine bakılır. Bu resmi ya da gayri resmi olarak yapılabilir (Wilder ve Shuttlesworth, 2004).

Değerlendirme aşaması 5E Modelinin en son aşamadır. Bu aşamada öğrencilerin öğrendikleri daha resmi olarak değerlendirilebilir. Öğrenciler aynı zamanda kendilerinin oluşturduğu kavramlar ve sorgulamalar konusunda motive edilir (Boddy, et al., 2003).

5E Modelinin son aşaması olan değerlendirme aşaması öğretmenin şimdiye kadar aktiviteler yoluyla yapılan, tartışılan, kavramların öğrenciler tarafından ne kadar öğrenildiğine dair bir bilgi sahibi olmasına oldukça yardımcı olacaktır (Staver ve Shroyer, <http://genesission.jpl.nasa.gov/educate/kitchen/foodthought/staver.html>).

Değerlendirme tüm aşamalarda öğrenme deneyimi boyunca olmalıdır. Öğrencilerin bilgisini ve becerisini, yeni kavramlara uygulamadaki yeteneği ve düşüncelerindeki değişiklik gözlemlenmelidir. Öğrenciler kendi öğrenmelerini değerlendirmelidirler. Açık uçlu sorularla öğrencilerin kendi gözlemleri, kanıtları, kullandıkları cevapları irdelenmelidir. İleri araştırmalara teşvik edecek sorular sorulmalıdır (Lorsbach, <http://www.coe.ilstu.edu/scienceed/lorsbach/257lrcy.htm>).

5E Modelinde değerlendirme aşaması öğretmenin öğrencilerin öğrenmesini devamlı olarak gözlemlemesini sağlar. Öğretmen soru ve tartışma tekniğini kullanarak öğrencilerin gelişimini gözlemler. Bu aşamada, öğrencilerin özet, proje ya da rapor oluşturmaları sağlanmalı ya da geleneksel değerlendirme formları uygulanmalıdır. Çoktan seçmeli quizler değerlendirmenin bir parçası olarak öğrencinin bilgisindeki değişiklikleri ölçmede kullanılabilir (Saguaro Projesi, 2001).

Öğrenciler yeni edindikleri bilgilerini, yeteneklerini, becerilerini değerlendirirler. Öğretmen öğrencilerin başarılarını değerlendirmede bu basamaktaki öğrenme sonuçlarını dikkate alır (<http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/kitaplar/ilkfen/ogrt/oaday1.doc>).

2.18. 5E MODELİNİN ÖZELLİKLERİ

5E Modeline göre ders işlenirken ders öğretmenin ne yapması ya da ne yapmaması gerektiği Tablo 2.7’de, öğrencilerin ne yapması ya da ne yapmaması gerektiği Tablo 2.8’de görülmektedir. Ayrıca 5E Modeli için önerilen aktiviteler de Tablo 2.9’da görülmektedir.

Tablo 2.7. 5E Modeline Göre Ders İşlenirken Öğretmen Ne Yapmalı Ya Da Ne Yapar? (Trowbridge, et al., 2000)

5E Modelinin Aşaması	Öğretmenin Yapması Gerekenler	Öğretmenin Yapmaması Gerekenler
Giriş-Katılım (Engage)	Öğretmen, derse katılımı sağlamak için bu modele uygun olarak her zaman ilgi çeker, merak uyandırır. Öğretmen sorular sorar ve konuyu anlatmadan öğrencilerin bu konuyla ilgili ne bildikleri hakkında bir fikre sahip olur.	Kavramları anlatmak, cevaplar ve tanımlar sağlamak, sonuçlara varmak konuyu kapatmak ya da bu aşamada açıklama yapmak.
Keşif (Explore)	Öğrenciler birbirleriyle etki-leşim içindeyken, öğrencileri birlikte çalışmaya teşvik etmek ve kendisi buna direkt olarak karışmamak, onları gözlemlemek, dinlemek ve öğrencilere merak uyandırıcı sorular sormak. Onların sorgulamalarını gerekli olduğu zamanlarda daha farklı duruma çekmek. Ayrıca öğrencilere, problemlerle başa çıkabilmeleri kadar zaman tanımak ve her zaman bir danışman olarak davranmak.	Sorulara cevaplar vermek ve problemin nasıl çözülmesi gerektiğini söylemek, konuyu bu şekilde kapatmak. Öğrencilere sürekli yanlış yaptıklarını söylemek. Öğrencilerin problemleri çözmeye yarayan sorularına yanıtlar vermek. Bu problemleri çözmeye yarayan ipuçları vermek.
Açıklama (Explain)	Öğrencinin kendi kavramlarını ve açıklamalarını kendi kelimeleri ile izah etmelerine izin vermek. Her zaman öğrencilerden söyledikleri ifadelerle ilgili kanıt ve söyledikleri ifadeleri genişletmelerini istemek, resmi olarak tanımlar sağlamak ve açıklamalar yapmak, yapılandırıcı nitelendirmeler sağlamak, kavramları anlatmak için öğrencilerin bundan sonraki deneyimlerini temel olarak kullanmak.	Açıklama aşamasında yapılmaması gereken şeyler; öğrencilerin yaptığı ve hiçbir temeli olmayan açıklamaları kabul etmek, öğrencilerin açıklamalarını düzeltmeyi ihmal etmek o anda alakasız kavramlar ve olaylardan bahsetmek.

5E Modelinin Aşaması	Öğretmenin Yapması Gerekenler	Öğretmenin Yapmaması Gerekenler
Genişletme- Derinleştirme (Elaborate)	Öğrencilerin resmi tanımlamaları ve açıklamaları kullanmasını beklemek, öğrencilerin bu yeni kavramları, becerileri yeni durumlarda kullanmasına teşvik etmek, onlara başka alternatif açıklamaların da olabileceğine dair fikir vermek ve bunu hatırlatmak, öğrencilere elde ettikleri verilerle ilgili ve elde ettiği kanıtlarla ilgili sürekli soru sormak. Ne biliyorsunuz? Şu anda niye böyle düşünüyorsunuz? Gibi.	Çok kesin cevaplar vermek, öğrencilere yanlış ifade ettiğini söylemek, ders verirken öğrencileri yavaş yavaş çözüme götürmek ya da problemle nasıl başa çıkacaklarını açıklamak.
Değerlendirme (Evaluate)	Öğrencileri yeni öğrendikleri kavramları uygularken ve becerilerini geliştirirken gözlemlemek. Öğrencilerin bilgilerini ve becerilerini değerlendirmek. Öğrencilerin kendi düşüncelerini kendi davranışlarını değiştirip değiştirmediklerine dair gözlem yapıp kanıtlara bakmak. Öğrencilere kendi kendilerine, becerilerini değerlendirebilecekleri bir ortam oluşturmak. Her zaman açık uçlu sorular sormak, niye böyle düşünüyorsunuz? Ne gibi bir kanıta sahipsiniz? Bu konu ile ilgili ne biliyorsunuz? Şunu nasıl açıklarsınız? Gibi.	Bilinmeyen kelimeleri, bilinmeyen kavramları, yalıtılmış gerçekleri test etmek. Önemli fikirleri ve yeni kavramları bu aşamada vermek. Bilinmez acayip bir durum oluşturup, öğrencilerin kafasını karıştırmak. Derste öğretilen başka kavramlar ve becerilerle ilgili hiç alakası olmayan tartışmalar açmak.

Tablo 2.8. 5E Modeline Göre Ders İşlenirken Öğrenci Ne Yapmalı Ya Da Ne Yapar?
(Trowbridge, et al, 2000)

5E Modelinin Aşaması	Öğrencinin Yapması Gerekenler	Öğrencinin Yapmaması Gerekenler
Giriş-Katılım (Engage)	Konuya ilgisini toplamak. Örneğin neden bu böyle oldu? Bununla ilgili ben ne biliyorum? Gerçekten bununla ilgili ne bulabilirim? Şeklinde sorular sormak.	Her zaman doğru cevabı istemek ve bu konuda ısrarcı olmak, sadece bir tane çözüm göstermek.
Keşif (Explore)	Aktivitenin sınırları içinde özgürce düşünmeli fakat hipotezleri ve tahminleri test etmeli, yeni tahminler, yeni hipotezler, alternatif planlar oluşturmalı, denemeli ve bunları diğer arkadaşlarıyla tartışmalı, gözlemleri ve fikirleri kaydetmeli, her zaman bir yargıya varmaktan kaçınmalı.	Kendisinin değil başkalarının konuyla ilgili derinlemesine düşünmesi istemek. Başkalarıyla işbirliğine girmeden kendi kendisine çalışmayı istemek ya da kafada hiçbir amaç olmadan ortadaki fikirler ve konu materyalleriyle oynamayı istemek.
Açıklama (Explain)	Mümkün olan çözümleri ve cevapları diğer arkadaşlarına sürekli açıklamak. Her zaman diğer öğrencilerin açıklamalarını, eleştirel bir gözle gözlenmek. Diğer öğrencilerin söylediği açıklamaları eleştirel bir şekilde dinlemek, diğerlerinin açıklamalarını her zaman sorgulamak, öğretmen tarafından yapılan açıklamaları anlamaya çalışmak ve dinlemek, daha önceki aktivitelere değinmek, birisi açıklama yaparken kayıtlı gözlemler yapmak.	Daha önceki deneyler veya fikirlerle ilgisi olmayan açıklamalar yapmak ve her zaman anlamsız, konuyla ilgisi olmayan deneyleri anlatmak ya da örnekler vermek, her zaman açıklamaları hiçbir gerçek dayanağı yokken kabul etmek ve diğer yerinde yapılan açıklamaları dinlememek.

5E Modelinin Aşaması	Öğrencinin Yapması Gerekenler	Öğrencinin Yapmaması Gerekenler
Genişletme- Derinleştirme (Elaborate)	Yeni nitelendirmeleri yeni tanımlamaları, yeni açıklamaları ve becerileri benzer yeni durumlara uygulamak. Daha önceki bilgileri sorgulamak, sorulara cevap vermek çeşitli kararlar almak için daha önceki fikirleri kullanmak. Yeni deneyler yapmak için daha önceki bilgileri kullanmak, her zaman kanıtlardan akılcı sonuçlar çıkarmak. Gözlemleri ve anlatımları kayıtlar şeklinde tutmak, arkadaşları arasında her kavramın anlaşılıp anlaşılmadığını kontrol etmek.	Ortada hiç bir şey yapmadan dolaşmak daha önceki bilgiyi ve kanıtı reddetmek, hiçbir dayanağı olmayan fikirleri kabul etmek ve sonuçlara varmak. Sadece öğretmenin sunduğu nitelendirmeleri kullanarak tartışmalara girmek.
Değerlendirme (Evaluate)	Her zaman gözlemleri ve kanıtları kullanarak, açık uçlu sorulara cevap vermek ve daha önce kabul edilmiş açıklamaları kullanarak kendi bildiğiniz, anladığınız kavramları, becerileri göstermek. Kendi kendinizin değişmesini, gelişmesini ve bilgiyi kullanıp, becerilerini değerlendirmek. Gelecekteki sorgulamalar için yerinde sorular sormak ve diğer arkadaşlarını teşvik etmek.	Ani sonuçlara varmak, kanıtlara dayanmadan ya da daha önce yapılmış açıklamaları dikkate almadan yargılara ulaşmak. Sadece evet ya da hayır cevapları vermek ya da ezberledikleri tanımlamaları anlatmak, her zaman açıkladıkları ifadeleri cevapmış gibi kabul etmek ve yeterli açıklama yapmamak, kendi kelime ya da cümleleriyle yeni fakat konuyla alakasız konu başlıkları önermek.

Tablo 2.9. 5E Modeli İçin Önerilen Aktiviteler (<http://www.mcps.k12.md.us/curriculum/science/instr/5Esactivities.htm>)

5E Modeli Aşaması	Önerilen Aktiviteler	Öğretmenin Yapması Gerekenler	Öğrencilerin Yapması Gerekenler
Giriş-Katılım (Engage)	Gösteri, okuma, serbest yazı, grafikleri organize etme ve beyin fırtınası oluşturmak.	İlgi ve merak uyandırmalıdır, sorular ortaya çıkarmalıdır, öğrencilerin ne bildiklerini ya da derste kavramlarla ve konularla ilgili ne düşündüklerine dair cevaplarını ortaya çıkarmalıdır.	Bu olay neden oldu? Bu olayla ilgili neler biliyorum gibi sorular sorabilmelidirler. Bu konularla ilgili neler biliyorum, neler öğrenebilirim. Şeklindeki sorularla konuya ilgi göstermelidirler.
Keşif (Explore)	Sorgulama ortamı oluşturmak, kaynaklardan bilgi toplamak için okumak, problem çözmek, bir yöntem oluşturmak.	Öğrencileri direkt olarak bilgilendirmeden birlikte çalışmaya teşvik etmeli, öğrenciler kendi aralarında etkileşimdeyken onları gözlemlemeli ve dinlemeli, öğrencilerin sorgulamalarını gerektiğinde yeniden yönlendirmek için sorular sormalı ve öğrenciler bu problemlerle uğraşırken onlara zaman vermelidir.	Aktivitelerin sınırları içinde özgürce düşünmeli. Tahminleri ve hipotezleri test etmeli. Yeni tahminler ve hipotezler oluşturmalı. Alternatifleri denemeli ve başkaları ile bunları tartışmalı. Gözlemlerini ve fikirlerini kaydetmeli, yargıda bulunmalıdır.
Açıklama (Explain)	Öğrenciyi analiz etmek, düşünce ve fikirleri kanıtlarla desteklemek, yapılandırılmış sorgulama yapmak. Okuma ve tartışma içine girmek. Öğretmen tarafından açıklama yapmak. Düşünce yeteneğini geliştirme aktivitesi içersinde olmak. Örneğin; karşılaştırma, sınıflama ya da yanlış analiz gibi aktiviteler yapmak.	Öğrencilerin kavramları kendi dilleriyle kendi kelimeleriyle açıklama yapmalarına teşvik etmeli. Kanıt göstermelerini ve söylediklerini netleştirmelerini, ispatlamalarını istemeli. Formal olarak tanımlamalar verip, açıklamalar yapmalı ve yeni kavramları, isimleri gündeme getirmeli. Öğrencilerin daha önceki deneyimlerini kavramlarını temel alarak açıklama yapmalarını sağlamak.	Muhtemel çözümleri ya da cevapları diğer arkadaşlarına anlatmalı. Diğer arkadaşlarının açıklamalarını dinlemeli. Açıklanan fikirleri, açıklamaları sorgulamalı. Öğretmenin yaptığı açıklamaları dinlemeye ve geliştirmeye çalışmalı. Yeri ve zamanı geldiğinde daha önce yapılan aktiviteleri düşünmeli. Kaydını tuttuğu gözlemleri, açıklamaları kullanmalı.

5E Modeli Aşaması	Önerilen Aktiviteler	Öğretmenin Yapması Gerekenler	Öğrencilerin Yapması Gerekenler
Genişletme- Derinleştirme (Elaborate)	Problem çözme, karar verme, deneysel sorgulama, düşünce yeteneği aktiviteleri geliştirmek. Aktivitelerin sonucuna göre karşılaştırma, sınıflandırma yapmak.	Öğrencilerin, daha önce verilen formal nitelendirmeleri, tanımlamaları ve açıklamaları kullanmalarını beklemek. Öğrencilerin kavramları ve öğrendikleri ifadeleri yeni durumlara uygulamalarına teşvik etmek. Öğrencileri alternatif açıklamalar yapmaları konusunda uyarmak. Öğrencilere var olan datayı ve kanıtları referans vererek şunları sormak: Şu ana kadar ne biliyorsunuz? Niye böyle düşünüyorsunuz? Gibi. Keşif aşamasındaki stratejileri burada da uygulamak.	Yeni kavramları, yeni tanımlamaları, yeni açıklamaları, yeni becerilere uygulamalı. Bu uygulamaları yeni fakat benzer durumlara uygulamalı. Daha önceki bilgileriyle ilgili sorular sormalı, çözüm üretmeli, kararlar vermeli ve deney planlamalı. Deneyler sonucu oluşan soruları çözümlmeli. Görüntüleri ve açıklamaları kaydetmeli. Diğer öğrencilerle anlaşılan olayları kontrol etmeli.
Değerlendirme (Evaluate)	Yukarıda önerilen aktivitelerden herhangi birisi, değerlendirme aracı geliştirme, test, performans değerlendirmesi, ürün üretmek, günlük tutmak, giriş yapmak, portföy tutmak.	Öğrencilerin yeni kavramları ve becerileri uygularken gözlemlemek, öğrencilerin bilgilerini ve yeteneklerini değerlendirmek, öğrencilerin düşünce sistemlerini ya da davranışlarını değiştirdiklerine dair kanıt aramak. Öğrencilerin kendi öğrenmelerini değerlendirmelerini ve grup süreçlerindeki yeteneklerini artırıp artırmadıklarını değerlendirmelerini sağlamak. Açık uçlu sorular sormak. Örneğin; niye böyle düşünüyorsunuz? Ne tür bir kanıtınız var? Bu konu hakkında ne biliyorsunuz? Bu konuyu nasıl açıklarsınız? Gibi.	Açık uçlu soruları gözlemlemeli, kanıtları ve daha önce kabul edilmiş açıklamalara verilen cevapları kullanmalı. Anladığı kavramları ya da öğrendiği bilgi ve becerileri göstermeli. Kendi bilgi ve becerilerini, gelişimini değerlendirmeli. Gelecekte yapılacak sorgulamaları teşvik eden ilgili sorular sormalı.

2.19. İLGİLİ LİTERATÜR

2.19.1. 5E Modeli İle İlgili Çalışmalar

5E Modelinin BSCS projesi için Rodger Bybee tarafından ortaya konulduğu 1997 yılından bu yana yurt dışında pek çok araştırmaya konu edilmesine karşın Türkiye’de bu konu ile ilgili araştırmalara pek rastlanmamaktadır. Bu bölümde, 5E Modeli ile ilgili yapılan araştırmalara ve elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Sökmen (1999), “Aktif Fen Eğitiminde Öğrenme Halkası Modeli” isimli çalışmasında 5E Modelinin aşamalarını örneklerle incelemiştir. Bu araştırmada fen eğitiminde uygulandığı gibi sosyal alandaki eğitimde de uygulanabilecek olan 5E Modeli tanıtılmaya çalışılmış ve hangi aşamaları içerdiği anlatılmıştır. Bu yöntemde öğrencilerin de dersin işlenmesinde aktif rol oynadığı vurgulanmakta, öğretmen öğrencilere yol gösterir ve çeşitli aktivitelerle ilginin sürekliliği sağlanır. 5E Modelinin anlamlı öğrenmeyi sağladığı gibi eğitimi zevkli bir uğraş haline getiren bir yöntem olduğu da araştırmada ifade edilmiştir.

Çepni ve başk., (2001), yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak geliştirilmiş olan 7E modelini kullanarak fizik, kimya ve biyoloji konularını kapsayan örnek materyaller hazırlamışlardır. Materyalle ilgili görüşleri alınan fen bilgisi öğretmenleri var olan eğitim sisteminin öğrencileri ezbere yönelttiğini, ders kitabındaki etkinlikler için yeterli materyal olmadığını, 7E modelinin öğrenmeyi olumlu yönde etkileyeceğini belirtmişlerdir. Öğrenme materyallerini uygulayan öğretmenler okulların fiziksel şartlar açısından uygun olmadığını, ders saatinin az olduğunu, öğrenme kuramları ve materyal geliştirme konusunda yetersiz olduklarını ve bu konularda kursa katılmak istediklerini belirtmişlerdir.

Moseley ve Reinke (2002), “Karikatür ve Çıkartma Feni” isimli çalışmasında 5E Modeline dayalı aktiviteler kullanmıştır. Aktivitelerde öğrenciler kendi çıkartmalarını ve karikatürlerini insanların çevresel konulardaki tavırlarını değiştirmek için geliştirmişlerdir. Çalışmada 5E Modelinin aşamaları uygulanmıştır.

Keser ve Akdeniz (2002), “Bütünleştirici Öğrenme Ortamlarının Çoklu Araştırma Yaklaşımıyla Değerlendirilmesi” isimli çalışmalarında 5E Modelinin bütünleştirici öğrenme kuramı için önerilen en tanınan modellerden birisinin olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışmada, 5E Modeline uygun olarak tasarlanan öğrenme ortamlarının tanımlanmasına ve değerlendirilmesine yönelik CLESF (Constructivist Learning Environment Survey According to 5E Model) adında bir anket geliştirilmiştir. Ayrıca, geliştirilen anketin uygulanmasından elde edilecek verilerin geçerlik ve güvenirliğine katkı sağlamak amacıyla öğretmen ve öğrenci mülakatları yanında sınıf gözlemlerine yönelik araçlar tasarlanmıştır. Araştırmanın örneklemini Trabzon İlindeki Fen ve Anadolu Lisesinde 8 ayrı fizik sınıfından toplam 200 öğrenci oluşturmuştur.

Levitt (2002), “The Nose Knows... or Does It?” isimli bir dersle öğrencilerin bilgiyi yapılandırmasını kolaylaştıran sorgulama tekniğinin ve 5E Modelinin kullanımını modellemeyi amaçlamıştır. Öğretmenlerin soruları yöneltme biçimi öğrencilerde ilgili kavramın anlaşılmasında rehber olmuştur. Çalışmadaki 5E Modelinde soruların kullanımını özetleyen ana hususlar şunlardır; 1. Detaylı, kesin sorular planlayın, 2. Daha az dersle ilgili konuşun, daha çok soru sorun, soru yağmuruna tutun, 3. Tam ve karmaşık cevapların üretilebileceği sorular yöneltmeye çalışın, 4. Bütün öğrencileri cesaretlendirmek için değişik türden sorular sorun. Öğrenciler soru sorma, sorgulama safhasını geçtikçe, öğretmenin soruları onlara model oluşturacaktır. Öğretmenler soru sormada daha rahat ve etkili oldukça, öğrencilerde anlayabildikleri kendi bilgilerinden yola çıkarak, kendi sorularını sorma cesaretini bulmuş olacaklardır ki, bu da öğrencilerin kendi kendilerini sorgulayabilmelerini sağlamıştır.

Keser (2003), “Fizik Eğitimine Yönelik Bütünleştirici Bir Öğrenme Ortamı Tasarımı ve Uygulaması” isimli doktora tezinde geleneksel fizik öğrenme ortamlarını etkileyen faktörleri göz önünde bulundurarak lise 2. Sınıflar için, manyetik indüksiyon konusu ile ilgili etkinliklerin yürütülmesinde kullanılmak amacıyla, 5E Modeline uygun bir bütünleştirici öğrenme ortamı tasarlamış ve uygulamıştır. Uygulama Trabzon’daki bir Anadolu Lisesinin 30’ar kişilik iki sınıfında, toplam 60

öğrenci ve bu sınıfların fizik derslerini yürüten bir fizik öğretmeniyle yürütülmüştür. Geleneksel fizik sınıflarında etkinlikleri şekillendiren faktörlerden dolayı beklenen değişimi gerçekleştirmenin zorluklarına karşın, bu çalışmayla geliştirilen bütünleştirici öğrenme ortamı tasarım modelinin uygulanabilir bir yapıya sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Boddy, Watson ve Aubusson (2003), “A Trail of the Five E’s: A Referent Model for Constructivist Teaching and Learning”, “5E Üçlemesi: Yapılandırmacı Öğretme ve Öğrenme Modeli İçin Bir Referans” isimli bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada; 5E Modeline dayandırılmış bir ünite çalışması geliştirilmiş ve uygulama 3. Sınıf öğrencilerine yapılmıştır. 10 öğrenci çalışmada katılımcı ve örneklem olmuştur. Veriler iki değişik metot kullanılarak karşılaştırılmış ve bulgular bu şekilde denenmiştir. 5E Modeline dayandırılan ünite çalışması öğrenciler tarafından ilginç ve eğlenceli bulunmuştur, öğrenciyi öğrenmeye motive etmiştir. Aynı zamanda öğrencinin üst seviye düşünme kabiliyetlerini geliştirmiştir. Bu çalışma; 5E Modelinin hangi şekillerde ve nasıl sınıf pratiğinde yapılandırmacı bir öğretim modeli olarak uygulanabileceği konusunda bilgi vermeyi amaçlamıştır. Uygulayıcı olarak bir ilkokulda 3. Sınıflara ders veren araştırmacı öğretmen seçilmiştir. Bu çalışmadaki katılımcılar sınıf öğretmeni aynı zamanda araştırmacı sınıftaki öğrenciler ve öğrencilerin anne babalarından oluşmuştur. Ayrıca bu örneklem video ile görüntülenmiştir. Öğrenci görüşmelerinden elde edilen bulgular 5E Modeli kullanılarak yapılmış ünite çalışmasının öğrencileri düşünmeye ve öğrenmeye motive ettiğini ve aktivitelerin ilginç ve eğlenceli olduğunu göstermiştir.

Eisenkraft (2003), “Expanding the 5E Model” isimli çalışmasında, 5E Modeli ve 7E Modeli arasındaki farkı ve ortak yönlerini ifade etmektedir. Çalışmada 5E Modelinin 7E Modelinden ayrıldığı ve ortak olduğu noktalar belirtilmiştir. 5E Modelindeki Giriş-Katılım (Engage) aşaması, 7E Modelinde Elicit, Engage aşamaları ile ikiye bölünmüş, Explore ve Explain aşamaları aynı, Elaborate aşaması, 7E Modelinde Elaborate, Evaluate, Extend aşamaları ile karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca bu çalışmada E’lerin artışının yararları araştırılmıştır. Uygulamada daha çok

7E Modelinin katkısını incelemek için daha önce öğrencilerin, bildiklerinin ortaya çıkarılması, öğrencilerin öğrendiklerini başka olaylara aktarması istenmiştir.

Clark (2003), “Soils Ain’t Soils” isimli çalışmasında 5E Öğrenme Halkası Modelini kullanarak uygulamalar yapmıştır. İlköğretim 3. Sınıf öğrencilere uygulanan bu çalışmada, öğretmen sadece yönlendirici olarak grupların sorularına yardımcı olmuş, öğrenciler üzerinde fazla etki kurmamaya çalışmıştır. Bu çalışmanın sonucu öğrenciler, yöneticiler, öğrenci velileri tarafından değerlendirilmiştir. Uygulamanın özellikle çok fazla zaman gerektirdiği ifade edilmiştir.

Newby (2004), “Genç Öğrencileri Fene Yakınlaştırmak İçin Araştırmayı Kullanma” isimli çalışmasında 5E Modeline dayalı uygulamalar yapmıştır. Öğretmen ilköğretim 2. Sınıf öğrencilerine fen derslerinde mevsimler konusunu öğretmek için dersin çeşitli bölümlerini okulun önünde, dışarıda açık havada anlatmıştır. Dört gün boyunca okulun önündeki hava durumu ile ilgili gözlemler, çalışmalar yaptırılmış ve bu çalışmalar, gözlemler sınıf ortamına dönüşte tartışılmaya, konuşulmaya, incelenmeye alınmıştır. Bu çalışmanın sonucuna göre; fen öğretiminde öğrenciler kendilerini daha rahat hissettiğinde ve deneysel aktiviteler derslere entegre edildiklerinde öğrenci başarısı daha da yükselmektedir.

Carreno (2004), “Facilitating With Eeeee’s”, Strides Toward a Land Ethic isimli çalışmalarında 5E Modeline dayalı aktiviteler kullanmışlardır. Çevre eğitiminin anlatıldığı bu çalışmada ilk aşamada dikkat çekmek ve dikkati sürdürmek, katılımı, aktif olmayı sağlamak esastır. Çalışmada eğitimci ve kolaylaştırıcı olarak ilk işimiz dinleyicilere bakmaksızın, yeni aktiviteleri keşfetmek için hazır olan ve verilecek mesajları merakla bekleyen, öğrencileri aktif olarak olayın içerisine sokmak gerekmektedir. Bu çalışmadaki çevresel eğitimde, katılımcılara süreçle ilgili bilgi vermektense, sürecin içine sokmak esastır diye ifade edilmiştir. Çalışmada “Ellerin kirlenmeden bahçeye ekim yapabilir misin? Akça ağda pekmezinin tadını ağzına koymadan anlatabilir misin? Eğer yapmıyorsanız cevap hayırdır, şeklinde ifade edilerek, çocukları ifade edilenleri yapmaya ve eğlendirmeye

yönlendirmektedir. Bu modelle öğrenmenin faydalarını öğrenci davranışlarından gözlemlemiştir.

Wilder ve Shuttleworth (2004), “Hücre Araştırmaları” isimli çalışmalarında 5E Modelini kullanarak hücrelere giriş dersi planlamışlardır. Bu çalışma Biyoloji-1 dersinde 80 dakikalık bir blok ders içinde yapılmıştır. Bu ders iki alanda; bir tanesi öğretme diğeri içerik alanında Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Standartlarına uygun olarak verilmektedir. Bu çalışmadaki; giriş-katılım aşamasında öğrenciler motive edilerek, onlarda bir takım zihinsel dengesizlikler oluşturulmakta, bildikleri ifadeleri yeniden sorgulamaya çalışmaları sağlanmaktadır. Keşif aşamasında, öğrencilerin gerçek hayat durumlarıyla karşılaşmaları sağlanmıştır. Açıklama aşamasında öğretmen öğrencilerin gözlemlerini ve datalarını kullanarak, öğrenciler için bir bilimsel açıklama geliştirir. Yani öğrencilerin kendi buldukları sonuçları açıklamaları için bir bilimsel açıklama geliştirir. Genişletme-Derinleştirme aşamasında öğrencilere daha fazla ve farklı problemler verilmesi sağlanmıştır. Değerlendirme aşamasında da öğrencilerin gerçekten bilimsel olarak kavramlarla ilgili olarak doğru bir anlayış geliştirip geliştirmediklerine bakılmıştır.

Çepni, Küçük ve Bacanak (2004), “Bütünleştirici Öğrenme Yaklaşımına Uygun Bir Öğretmen Rehber Materyali Geliştirme Çalışması: Hareket ve Kuvvet” isimli çalışmalarında, bütünleştirici öğrenme yaklaşımına dayalı materyal geliştirme kriterini belirlemek ve ilköğretim 7. Sınıf fen bilgisi öğretim programındaki hareket ve kuvvet konusu ile ilgili bu yaklaşıma dayalı bir öğretmen rehber materyali hazırlamayı amaçlamışlardır. Bu amaçla; 5E Modelinin farklı aşamalarında kullanılan öğretim stratejileri ile modele dayalı bir fen dersinin temel prensipleri ve ayrıca, öğrencilerin öğrenmesinin daha önceki deneyimlerine bağlı olduğundan hareketle, farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin hareket ve kuvvet kavramları hakkında sahip oldukları düşünce şekilleri literatüre dayalı ortaya konmuştur. Bu sonuçlardan 5E Modeline uygun öğrenme ortamlarında öğretmenden çok öğrencilerin aktif olduğu; kritik düşünme, problem çözme, tartışma ve grup çalışması yöntemlerinin ve ayrıca öğrencilerin kendi arkadaşlarıyla kurdukları sosyal iletişimin etkin öğrenme açısından önemli olduğu vurgulanmıştır.

Evans (2004), “Learning With Inquiring Minds” isimli çalışmasında, derslerde her öğrenci ile bireysel olarak ilgilenilemeyeceği ve her birinin dikkatinin çekilemeyeceği gerçeğinden hareket ederek, öğretilecek konuda hangi davranışın ya da olayın öğrencinin ilgisini çekebileceği konusu ile ilgilenmiştir. Öğrenciler nasıl motive edilmeli, merakları nasıl uyandırılmalı sorularına cevap aranmıştır. 5E Modeline göre gazlarla ilgili bir ünite hazırlayan ve bunu uygulayan Evans, öğrencilerin ünite işlenirken derse aktif olarak katıldıklarını, sorumluluk üstlendiklerini ve zevk aldıklarını tespit etmiştir. Ayrıca Evans bu ünite çalışmasının tam bir başarı ile sonuçlandığını ifade etmektedir. Bununla birlikte, 5E Modelinin uygulanabilmesi için öğretmenin hazırlık aşamasında daha fazla zamana ihtiyacı olduğunu tespit etmiştir.

Akdeniz ve Keser (2004), “Bütünleştirici Öğrenme Ortamlarında Öğretim Etkinliklerinin Planlanması ve Değerlendirilmesi” isimli çalışmalarında, geleneksel öğrenme ortamlarını etkileyen faktörleri göz önünde bulundurarak, lise fizik konularıyla ilgili etkinliklerin yürütülmesinde yararlanmak amacıyla, 5E Modeline uygun bir bütünleştirici öğrenme ortamı modeli geliştirilmeye yönelik çalışma yapılmıştır. İlgili araştırma Trabzon’da toplam 36 fizik öğretmeni ve 206 öğrenciyle anket, mülakat ve gözlemler aracılığıyla yürütülmüştür.

Demircioğlu, Özmen ve Demircioğlu (2004), “Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinliklerin Uygulanmasının Etkililiğinin Araştırılması” isimli çalışmalarında, Lise-II kimya öğretim programında yer alan “Çözünürlük Dengesine Etki Eden Faktörler” konusunda 5E Modeline uygun geliştirilen etkinliklerin uygulamasının etkililiklerini araştırmışlardır. Çalışmaya bir kimya öğretmeni ve 22’si deney grubunda, 24’ü kontrol grubunda olmak üzere toplam 46 lise ikinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu bir araştırma tasarımı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, 5E Modeline uygun etkinliklerin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin, geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin model hakkında görüşleri de alınmıştır.

(Staver ve Shroyer, <http://genesission.jpl.nasa.gov/educate/kitchen/foodthoughtstaver.html>) Staver ve Shroyer tarafından yapılan, “İlkokul Fen Öğretmenlerine 5E Modelini Nasıl Kullanacaklarını Öğretmek” isimli çalışmalarında ilkokul fen dersi öğretmenlerine bu modeli nasıl kullanacaklarını öğretmişlerdir. Bu amaca ulaşmak için konu olarak elektrik ve elektrik devreleri konusu ele alınmıştır. Bu çalışmada da 5E Modelinin aşamaları uygulanırken; ilk aşamada katılımcıların dikkati çekilmiş ve onların fen ve fen öğretimi ile ilgili önceki bilgileri öğrenilmiştir. İkinci aşamada açık ve kapalı devre kavramlarını geliştirmek için aktivite esaslı somut buluşları, çeşitli devreleri katılımcıların keşfetmesi sağlanmıştır. Üçüncü aşamada kavramların anlamı, tanımlar ve devreler detaylı olarak açıklanmıştır. Dördüncü aşamada yeni tanıtılmış kavramların günlük benzer durumlara uygulaması sağlanmıştır. Değerlendirme aşamasında da katılımcıların bu modelle dersi nasıl anlatacakları test edilmeye çalışılmış ancak tüm faaliyetler boyunca da gözlemlenmişlerdir.

(Maier, <http://www.msu.edu/user/maierro1/5E%20Lesson%20Plan.htm>) Robin L. Maier tarafından yapılan çalışmada “Elektromagnetik Spektrum” konusunun 5E Modeline göre anlatım planı oluşturulmuştur. Bu planda giriş-katılım aşamasında elektromagnetik dalga hakkında merak uyandırılmış, keşif aşamasında ise elektromagnetik dalgalar tek tek ele alınıp araştırılmıştır. Açıklama aşamasında elektromagnetik dalgalar hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Genişletme-Derinleştirme aşamasında bu dalgaların günlük hayatta nerelerde nasıl kullanıldığı sorgulanmıştır. Değerlendirme aşamasında öğrencilere elektromagnetik dalgaların tablosu yaptırılmıştır. Öğrencilerin derse ve konuya karşı ilgilerinin arttığı gözlenmiştir.

Stamp ve O’Brien (2005), “A Model to Advance Change in Science Education” isimli çalışmalarında, ilköğretim birinci kademedeki eğitimin nicelik ve nitelikçe yeterliliği, bilimsel literatürün gelişmesini ve fen dersi potansiyeli bulunan öğrencilerin teşvikini sağlayan bir etmendir diye ifade etmiştir. Stamp ve O’Brien, resmi müfredatla uyumlu olan 5E Modeli ile öğretimi geliştirmek için bir okulla işbirliğine gitmişlerdir. 5E Modeli öğretimin her safhasında etkili olan, özellikle düzeltilmesi güç olan yanlış anlamalarda sorgu esaslı, ellerin ve zihnin faal olarak

kullanıldığı bir modeldir. Bu çalışmada hazırlanan ünitelerin uygulayıcısı yeni mezun üniversite öğrencileri ve öğretmenler olmuştur. Uygulamalar yapılırken öğretmenlerin, öğrencilerin ve mezun öğrencilerin fen eğitimine dair tavırlarına ilişkin bilgiler, sınıf içi öğretim faaliyetleri gözlenmiştir. Öğretmenlerin fen eğitimini daha rahat yapması, mezun öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirmesinin yanı sıra, bulunan en önemli sonuç, mezun öğrencilerin fen müfredatındaki kavram gelişiminin değerini ve öğretimi kolaylaştırabilme becerilerini anlamaları olmuştur.

Balcı (2005), “8. Sınıf Öğrencilerinin Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Kavramlarını Öğreniminin 5E Öğrenme Modeli ve Kavramsal Değişim Metinleri Kullanılarak Geliştirilmesi” isimli yüksek lisans tezinde, 5E Öğrenme Modelinin, kavramsal değişim metnlerinin ve geleneksel öğretimin 8. Sınıf öğrencilerinin fotosentez ve bitkilerde solunum konularındaki kavram yanlışlarını düzeltmedeki etkisi araştırılmıştır. Aynı zamanda, öğretim yöntemlerinin öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisi de araştırılmıştır. Çalışma, Ankara’da bir ilköğretim okulunun üç ayrı sınıfında bulunan 101 sekizinci sınıf öğrencisi ile 2003-2004 eğitim yılının güz döneminde yapılmıştır. Sonuçlar deney gruplarının fotosentez ve bitkilerde solunum konularını anlamada kontrol grubundan daha başarılı olduğunu göstermiştir. Hem 5E Öğrenme Modeline dayalı öğretim yöntemi hem de kavramsal değişim metnlerine dayalı öğretim yöntemi 8. Sınıf öğrencilerinin fotosentez ve bitkilerde solunum konularında sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermede etkili olmuştur. Sonuçlar ayrıca deney ve kontrol grupları arasında öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumları açısından anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir.

Saka ve Akdeniz (2006), “Genetik Konusunda Bilgisayar Destekli Materyal Geliştirilmesi ve 5E Modeline Göre Uygulanması” isimli çalışmalarında, fen bilgisi öğretmenliği son sınıfta yer alan Biyoloji V (Genetik) dersi kapsamında; öğretmen adaylarının anlamakta zorluk çektikleri, kromozom-DNA-gen kavramları, genetik çaprazlama ve klonlama konuları ile ilgili animasyon ve simülasyonlardan oluşan Flash programında hazırlanmış bilgisayar destekli öğretim materyalleri geliştirmek ve bu materyalleri 5E modeline dayalı planlanan etkinlikler içerisinde kullanarak

öğrenme üzerine olan etkilerini tespit etmişlerdir. Araştırma 2004-2005 bahar yarıyılında KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programı son sınıfta öğrenim gören 25 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Etkinliklerin uygulanmasından önce ve sonra öğretmen adaylarına uygulanan testlerden elde edilen bulgular değerlendirilirken, “cevapları kodlama sistemi” kullanılmış ve adayların seviyelerindeki değişimler grafikler yardımıyla gösterilmiştir. Testlerden elde edilen bulgular 10 öğretmen adayı ile yapılan mülakatlarla da desteklenmiştir. Örneklem ile yürütülen etkinliklerden elde edilen bulgulara dayalı olarak, adayların seviyelerinde tespit edilen olumlu yöndeki değişimler, bütünlendirici öğrenme ortamında bilgisayar destekli öğretimin kullanılmasının genetik kavramlarının öğretiminde başarıyı yükselten bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Yukarıda sözü edilen araştırma bulgularından da anlaşıldığı gibi 5E Modeli öğrencilerin akademik başarılarına, derse yönelik tutumlarına, kavram geliştirmelerine, bilişsel yapılarının gelişimine olumlu yönde katkılar sağlamaktadır. Bu araştırmalar daha çok ilköğretim ikinci basamak ve ortaöğretim öğrencileri, öğretmen ve öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde fen öğretimi alanında yapılan araştırmalara bakıldığında ise özellikle 5E Modeli yaklaşımının etkililiğini sınavan çok sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmaktadır. Bir başka deyişle, ilköğretim ve ortaöğretim fen derslerinde öğrencilerin akademik başarılarının yükselmesi ve öğrenmenin kalıcı olarak gerçekleşmesi için 5E Modeli gibi yaklaşımların etkililiğini deneyen bilimsel araştırmaların yapılmasına gereksinim vardır. Bu araştırma da bu gereksinimden kaynaklanmıştır.

III. BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, evren, örneklem, verilerin toplanması ve verilerin analizi ile ilgili bilgi verilmektedir.

3.1. ARAŞTIRMADA KULLANILAN MODEL

Araştırmada model olarak, Campbell ve Stanley (1996)'ın geliştirdiği ön test-son test kontrol gruplu deneysel yöntem kullanılmıştır. Fen ve Teknolojide deneysel çalışmaların önemli olduğunu vurgulayan Novak (Aktaran: Yaman, 2003), bu tür araştırmaların özellikle, programları destekleme, öğrencileri aktif hale getirme niteliğinde olduğunu ve bir çok özelliği ortaya çıkardığını belirtmiştir. Bütün deneysel araştırmaların temel özelliği, bağımsız değişkenlerin kontrol edilebilmesidir (McMillan, 2000). Bu araştırmada, uygulanan deneysel yöntemde, deney grubu üzerinde etkisi incelenen bağımsız değişken “5E Modeli” yaklaşımı, kontrol altına alınmıştır. Kontrol grubunda ise, “Geleneksel Öğretim” kullanılmıştır.

Deneysel çalışmalarda öncelikli olarak test edilecek özelliğin belirlenmesinde, öğrenme ortamının ve öğrenci özelliklerinin gözden geçirilmesi gerekmektedir (Cobb ve başk., 2003). Bu çalışmada, test edilecek özellikler çalışmanın amacına uygun olarak belirlenmiş, öğrenme ortamı konulara ve derse uygun olarak düzenlenmiş, öğrencilerin ön bilgi ve hazır bulunuşluk düzeyleri dikkate alınarak uygulama gerçekleştirilmiştir. Araştırmayı yapan ve uygulayan aynı kişi olduğundan öğrencileri eğitim-öğretim yılının başından itibaren tanımaya, ön bilgilerinin nelerden oluştuğunu gözlemlemeye çalışmıştır.

3.2. ARAŞTIRMANIN DENEYSSEL DESENİ

Araştırmanın deneysel deseni, ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desendir. Araştırmada uygulama yapılan deney ve kontrol grubu öğrencilerine deneysel işlem öncesi ve sonrası uygulanan testler Tablo 3.1’de görülmektedir.

Tablo 3.1. Araştırmanın Deneysel Deseni

Grup	Ön Test	Deneysel İşlem (Uygulama)	Son Test
Deney Grubu	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄ , T ₅ , T ₆ , T ₇ , T ₈	5E Modeli	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄ , T ₅ , T ₆ , T ₇
Kontrol Grubu	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄ , T ₅ , T ₆ , T ₇ , T ₈	Geleneksel Öğretim	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄ , T ₅ , T ₆ , T ₇

Tablo 3.1’e göre Deney Grubu, “Fizik Eğitiminde 5E Modelinin Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumuna ve Hatırlama Düzeyine Etkisine Bir Örnek: İki Boyutta Atış Hareketi”nin uygulandığı deney grubunu; Kontrol Grubu, Geleneksel Öğretimin uygulandığı kontrol grubunu belirtmektedir. Yine Tablo 3.1’deki;

T₁ : Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1), (Yatay Atış Hareketi), (EK-4)

T₂ : Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2), (Eğik Atış Hareketi), (EK-5)

T₃ : Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1), (Yatay Atış Hareketi), (EK-6)

T₄ : Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2), (Eğik Atış Hareketi), (EK-7)

T₅ : Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1), (Yatay Atış Hareketi), (EK-8)

T₆ : Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2), (Eğik Atış Hareketi), (EK-9)

T₇ : Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ), (EK-12)

T₈ : Mantıksal Düşünme Yeteneği Testini (MDYT), (EK-13)

göstermektedir. Ayrıca daha detaylı bilgi elde edebilmek için deney grubu öğrencilerinin 5E Modeli hakkındaki görüşleri yazılı ve sözlü olarak kayıt altına alınmıştır. Yine araştırmada, 5E Modelinin ve geleneksel yöntemin nasıl uygulandığını, dersin her aşamasının ayrıntılı bir şekilde anlaşılması için yapılan tüm deneysel uygulamalar video kamera sistemiyle kayıt altına alınmış olup, EK-25’de sunulmuştur. Bu çalışmaların hepsinin bir bütün olarak araştırmayı anlamlı kılacağı düşünülmüştür.

Araştırmada, kullanılan yarı deneysel desen, deney grubu üzerinde etkisi incelenen “5E Modeli” yaklaşımıdır. Kontrol grubunda ise, geleneksel öğrenmeye dayalı bir yaklaşım izlenmiştir. Başka bir ifadeyle; bu grup üzerinde, ölçülen özellikleri olumlu veya olumsuz etkileyecek bir değişken kullanılmamıştır. Her iki grupta da aynı bağımlı değişkenler gözlenmiş (ÇSBT-1, ÇSBT-2, AUBT-1, AUBT-2, KBT-1, KBT-2, AKTBÖ, MDYT) ve ön test, son test puanları kullanılarak gruplar arasında ve grup içinde karşılaştırmalar yapılmıştır.

Araştırmanın yarı deneysel desenini ve organizasyonunu araştırmacı yürütmüştür. Deney grubunda İki Boyutta Atış Hareketi (Yatay ve Eğik Atış Hareketleri) konusunun öğrenilmesinde ve ilgili uygulamalarda 5E Modeli kullanılmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencileri; grup içinde işbirliğine, gruplar arasında da rekabete dayalı beşerli, altışarlı öğrenme gruplarına ayrılmıştır. Grupların yaptığı aktiviteler 5E Modelinin her aşamasında gözlenmiş ve değerlendirilmiştir. Tüm uygulama boyunca başarılı olan grup pekiştirece tabi tutulmuştur. Kontrol grubunda ise geleneksel öğretim kullanılmıştır.

Araştırmanın başlangıcında deney grubu öğrencileri 5E Modeli ve uygulamasının nasıl olacağı hakkında bir power point sunumuyla bilgilendirilmiştir. Araştırmanın toplam uygulama süresi her iki grupta da on üç hafta sürmüştür. Ön test ve son testten elde edilen veriler gerekli istatistiksel işlemler uygulanarak analiz edilmiştir. Araştırmada uygulama yapılan Deney grubunda yer alan öğrencilerin dershanede yerleşim planı Tablo 3.2 ve Tablo 3.3’de, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin dershanede yerleşim planı Tablo 3.4 ve Tablo 3.5’de görülmektedir.

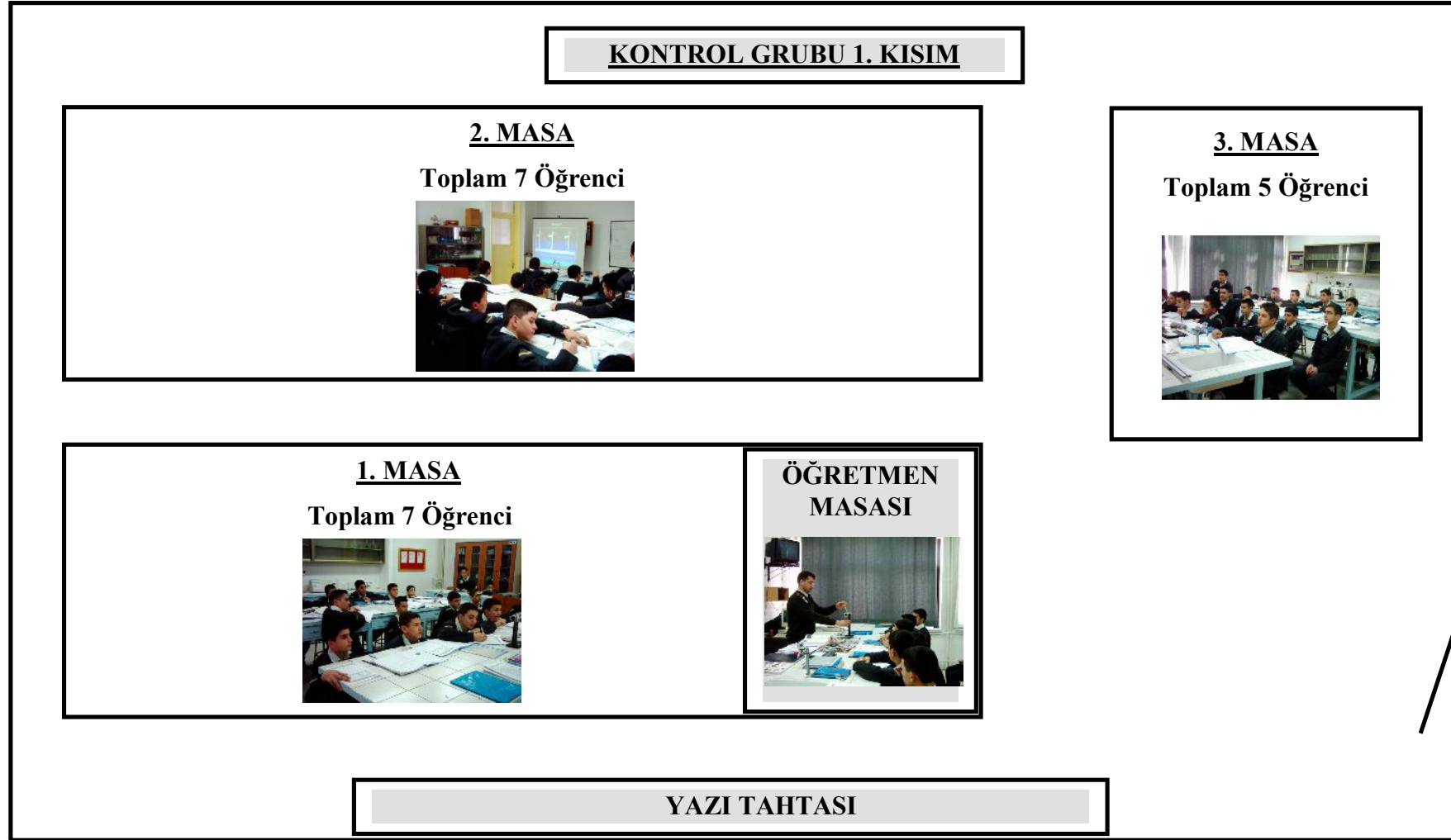
Tablo 3.2. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Dershane Yerleşim Planı (2. Kısım)



Tablo 3.3. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Dershane Yerleşim Planı (3. Kısım)

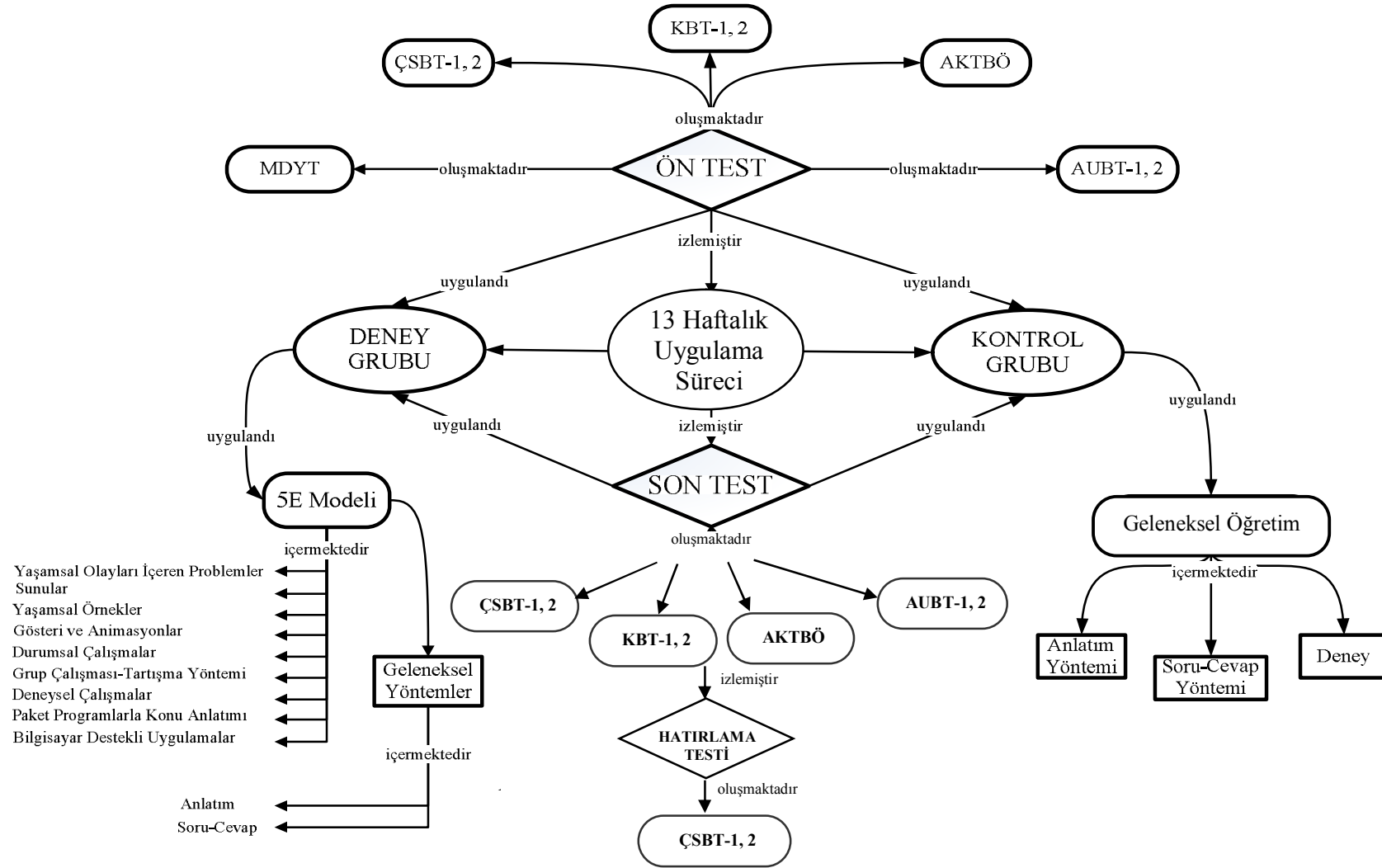


Tablo 3.4. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Dershane Yerleşim Planı (1. Kısım)



Tablo 3.5. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Dershane Yerleşim Planı (4. Kısım)





Şekil 3.1. Araştırmanın Tasarımı

3.3. ARAŞTIRMANIN UYGULAMA BASAMAKLARI

1. Araştırmada üzerinde farklı öğretim yöntemlerinin uygulanacağı gruplar Sağlık Astsubay Okulları Komutanlığı, Sağlık Astsubay Hazırlama Okulu 1. Sınıf öğrencileri tarafsız olarak oluşturulmuş ve iki kısım (şube), (2 ve 3. Kısımlar) deney grubu, iki kısım da (şube de), (1 ve 4. Kısımlar) kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

2. Araştırmanın deneysel çalışma kısmından önceki aşamada, geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları araştırmacı tarafından yapılmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 ve 2 ile Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeğinin güvenilirlik çalışmaları yine araştırmacı tarafından uygulama yapılan okula benzer özellikte olan başka bir askeri okulda yapılmıştır.

3. Çalışma her iki grupta da araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiş ve 2004-2005 Eğitim-Öğretim Yılı Bahar Dönemi Lise-1 Fizik dersinde uygulanmıştır.

4. Deney ve kontrol gruplarının seçiminde; sınıf mevcutları, her iki gruptaki öğrencilerin okula girerken aldıkları Askeri Liseler ve Astsubay Hazırlama Okulları Seçme Sınavı (ALS) puanları, Liselere Giriş Sınavı (LGS) puanları, Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT), puanları göz önünde bulundurulmuştur. Deney ve kontrol gruplarının bu puan ortalamaları yaklaşık olarak eşittir.

5. Araştırmanın uygulamasına 01 MART 2005 tarihinde başlanmıştır. Deney grubu öğrencilerine 07 MART 2005 tarihinde 5E Modeli hakkında bilgi verilmiştir. Kontrol grubu öğrencileri ise aynı gün derslerin nasıl anlatılacağı konusunda kısa bilgi verilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ders işlenişi esnasında sürekli aktif olmaları istenmiştir. Ders işlenişinde karşılıklı soru-cevap, anlatım, gösteri vb. yöntemler kullanılmıştır.

6. Araştırmada; haftada 2 ders saati süresince işlenen Fizik dersinde uygulamaya başlamadan önce deney grubundaki öğrenciler beş ve altı kişilik gruplara ayrılmıştır. Yatılı bir okulda öğrenim gören askeri öğrencilerin birlikte çalışacakları zamanları en verimli şekilde kullanmaları için öğrencilerin kendi gruplarını oluşturmaları sağlanmış, ders öğretmeni gruplara müdahale etmemiştir. Grup çalışması özellikle proje, işbirlikçi öğrenme, problem çözme çalışmalarında ve uygulamalı çalışmalarda etkili olan bir yöntemdir (Walker ve Angelo, 1998). 5E

Modeli uygulanırken öğrencileri gruplara ayırmanın amacı; gruplar arasında rekabet ortamı oluşturmak ve işbirliği içinde birbirlerine yardımcı olmalarını sağlamaktır.

7. Derste işlenecek konu olarak İki Boyutta Atış Hareketi (Yatay ve Eğik Atış Hareketleri) konusu seçilmiştir. Bunun en önemli sebepleri; bu konunun zor anlaşılır bir konu, uygulama yapılan öğrencilerin de askeri öğrenci olmaları ve atışlar konusuyla ilerideki meslek hayatlarında karşılaşacak olmaları nedeniyle daha çok ilgilerini çekeceği düşünülmüştür.

8. 08 MART 2005 tarihinden itibaren deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere, çalışmada kullanılacak ölçeklerin ön testleri uygulanmıştır. Uygulanan bu ön testler; Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1), (Yatay Atış Hareketi), Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2), (Eğik Atış Hareketi), Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1), (Yatay Atış Hareketi), Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2), (Eğik Atış Hareketi), Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1), (Yatay Atış Hareketi), Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2), (Eğik Atış Hareketi), Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ), Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT)'dir. Bütün bu testler tezin ekler bölümünde sunulmuştur.

9. Deney grubu öğrencilerine ders işlenişinde yardımcı olması için Öğrenci Çalışma Kağıtları (EK-20, 21) ve grup işbirliğini, rekabetini artırmak için Grup Çalışma Kağıtları (EK-18, 19) oluşturulmuştur. Kontrol grubu öğrencileri konu işlenişini Fizik dersi defterlerine not almışlardır. Her iki gruptaki öğrencilere konu ile ilgili kavramları ve formülleri içeren çeşitli yazılı dokümanlar dağıtılmıştır. Bütün bu materyalleri öğrenciler çalışma dosyalarında muhafaza etmişlerdir.

10. 5E Modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerine; araştırmacı tarafından, her aşamayı ayrı ayrı açıklayan ve dersin her aşamasının detaylı olarak anlatıldığı, ders öğretmeninin konuları işleniş esnasında kullandığı, Yatay Atış Hareketi Ders Notu (EK-2) ve Eğik Atış Hareketi Ders Notu (EK-3) hazırlanmıştır.

11. Geleneksel Öğretimin etkisinin inceleneceği kontrol grubu öğrencileri için de; tüm Askeri Okullarda standart olarak hazırlanan dersin her adımının anlatıldığı, Yatay Atış Hareketi Ders Notu (EK-15), Eğik Atış Hareketi Ders Notu (EK-15) ve Yatay Atış Hareketi Ders Planı (EK-14), Eğik Atış Hareketi Ders Planı (EK-14) araştırmacı tarafından ders işlenişinde kullanılmak üzere hazırlanmıştır.

12. Deney grubunda yer alan öğrenciler için laboratuvar etkinliği sırasında yapmaları için araştırmacı tarafından bir tanesi Yatay Atış Hareketi konusu ile ilgili diğer ikisi Eğik Atış Hareketi konusu ile ilgili toplam üç adet deney ve deney föyü (EK-16) hazırlanmıştır. Uygulama sonucunda her gruba bu deneylere ait raporlar (EK-16) hazırlattırılmıştır.

13. Kontrol grubundaki öğrencilere de gruplar halinde bu deneylerden müfredatta yer alan sadece Eğik Atış Hareketi deneyi laboratuvarında yaptırılmış ve deney sonucunda deney raporu (EK-17) hazırlattırılmıştır.

14. Deney grubuna 5E Modeline uygun hazırlanan ders notu bilgilerini, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim ders notu bilgilerini kapsayan konu işlenişinde yardımcı olacağı düşünülen power point sunusu hazırlanmış ve her iki gruba da ders işlenişinde gösterilmiştir.

15. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ders işleniş sırasında, işlenen konuyu kafalarında canlandırmalarını sağlamak, görsel zenginliği artırmak için CD tabanlı paket programlar kullanılmıştır. Bu paket programa ilave olarak araştırmacı tarafından çeşitli kaynaklardan yararlanarak bulunan animasyon ve gösteriler bilgisayar yoluyla öğrencilere gösterilmiştir.

16. 5E Modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerine; modelin bir aktivitesi olarak, Bilgisayar Destekli Eğitim Dershanesinde (BDE), görerek, uygulayarak yapabilecekleri ve konu ile ilgili çeşitli örnekleri görülebileceği CD tabanlı paket program kullanılmıştır.

17. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere derslerde konunun işlenmesi tamamlandıktan sonra çeşitli sorular çözdürülmüştür. Ders işleniş sırasında uygulama amaçlı çözdürülen bu ders içi çalışma soruları Yatay Atış Hareketi için (EK-10), Eğik Atış Hareketi için (EK-11) ayrı ayrı araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Ders içi çalışma soruları hazırlanırken konunun ve formüllerin tamamını kapsamına dikkat edilmiştir.

18. 5E Modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerine; modelin bir aktivitesi ve gruplar arası işbirliği sonucu ortaya çıkan rekabeti artırmak, konunun farklı gruplar arasında nasıl anlaşıldığını öğrenmek için her gruptan grup üyeleri tarafından seçilen bir öğrenciye konu kısaca anlattırılmış, diğer gruplar ve ders öğretmeni tarafından bu değerlendirilmiştir.

19. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere derslerde konu işlenişinde çeşitli yaşamsal örnekler gösterilip, açıklamaları yapılmıştır. Öğrencilerden de çeşitli kaynak kitap ve internetten konu ile ilgili, yaşamsal örnekler araştırıp yazılı ödev olarak getirmeleri istenmiştir.

20. Deney grubunda yer alan öğrenciler 5E Modeli öğrenme süreci sonunda, öğrenci çalışma kağıtlarının, grup çalışma kağıtlarının, verilen ödevlerin, bulunan yaşamsal örneklerin oluşturduğu dosyayı sınıfa getirip araştırmacıya teslim etmişlerdir. Bütün dosyalar öğrencilerle incelendikten sonra en iyi dosyaların seçimi kısım tarafından yapılmıştır. Akran grubu tarafından deneysel çalışmaların değerlendirilmesi, büyük gruplarda yapılan ve başarılı sonuçlar veren bir değerlendirme türüdür (Beaty, 1999).

21. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulama yapılırken dersler video kamera sistemi (EK-25) ile görüntülenmiştir. Özellikle deney grubunda uygulanan 5E Modeli ile ilgili yapılan araştırmalarda uygulamalar hep yazılı bir biçimde anlatılmıştır. Bu modelin uygulamasının hem yazılı hem de görüntülü bir biçimde sunulması modelin daha kolay anlaşılıp, uygulanmasını sağlayacaktır. Diğer uygulamacılar modelin uygulamasını hem görsel hem de yazılı olarak görebileceklerdir.

22. Araştırma sonunda deney grubu öğrencilerinin hepsinden 5E Modeli hakkındaki görüşleri yazılı olarak istenmiştir. Ayrıca bu öğrencilerden bir kısmı ile görüşme yapılmıştır. Görüşmeler çözümlenmiş ve bu verilerden elde edilen bulgular, araştırmanın nicel boyutuna ışık tutması açısından, değerlendirilmiştir.

23. Çalışma süreci sonunda, deney ve kontrol grubunun her ikisine de son test olarak, Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1), (Yatay Atış Hareketi), Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2), (Eğik Atış Hareketi), Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1), (Yatay Atış Hareketi), Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2), (Eğik Atış Hareketi), Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1), (Yatay Atış Hareketi), Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2), (Eğik Atış Hareketi), Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ) uygulanmıştır.

24. Ayrıca hangi yöntemin hatırlama düzeyini belirlemede daha etkili olduğunu anlamak için son-test uygulamasından 4 hafta sonra Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1), (Yatay Atış Hareketi) ve Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2

(ÇSBT-2), (Eğik Atış Hareketi) hatırlama düzeyini belirleme testleri olarak tekrar uygulanmıştır. Bu testlerin her uygulamasında soruların sırası ve cevap şıklarının yerlerinde değişiklik yapılmıştır.

25. Uygulanan bütün bu testlerden elde edilen veriler istatistik paket programına girilerek ve gerekli istatistiki teknikler belirlenerek analizler yapılmıştır.

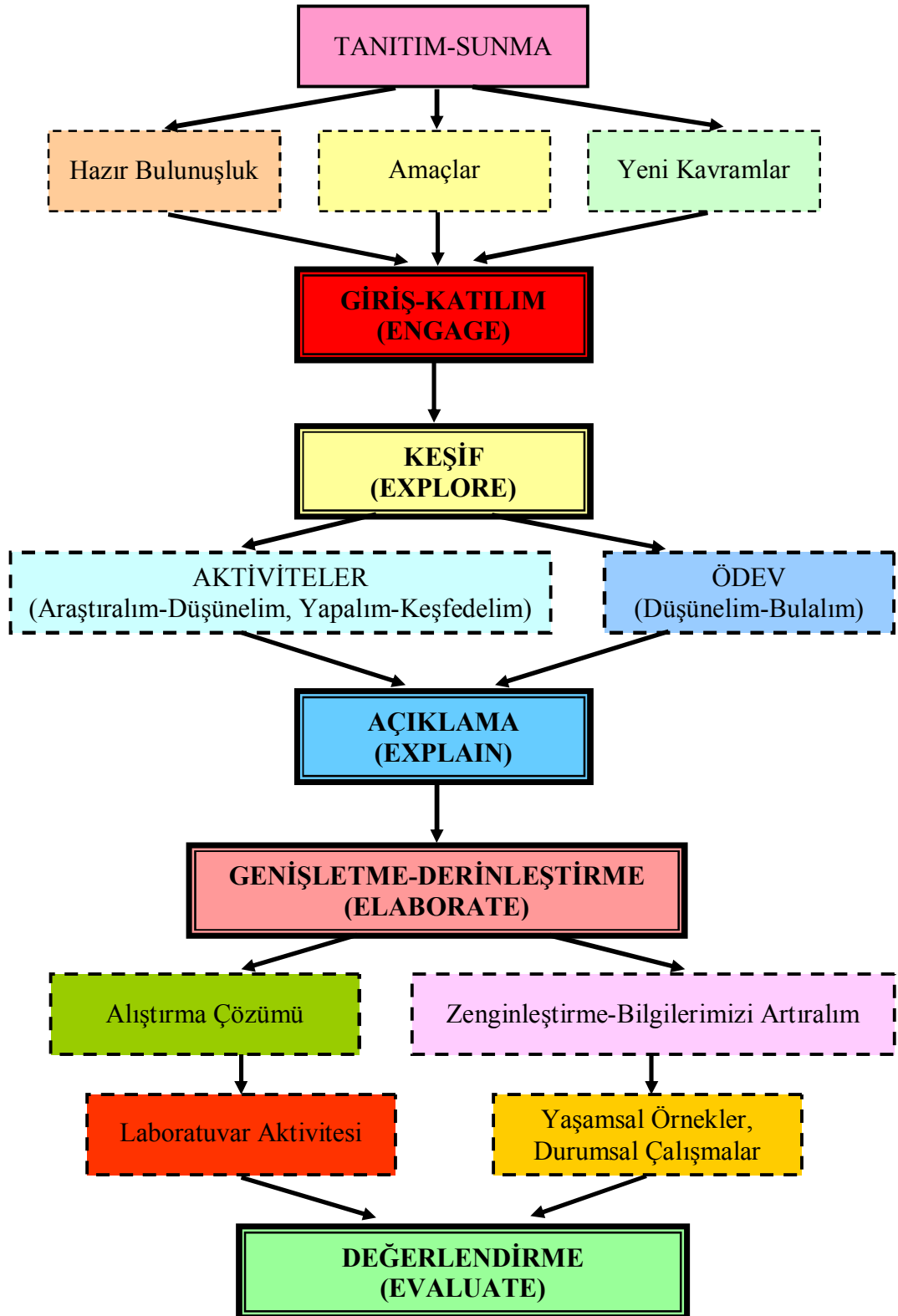
26. Araştırmanın uygulama basamakları ayrıntılı olarak Tablo.3.6'da görülmektedir.

Tablo 3.6. Araştırmanın Uygulama Basamakları ve Tarihleri

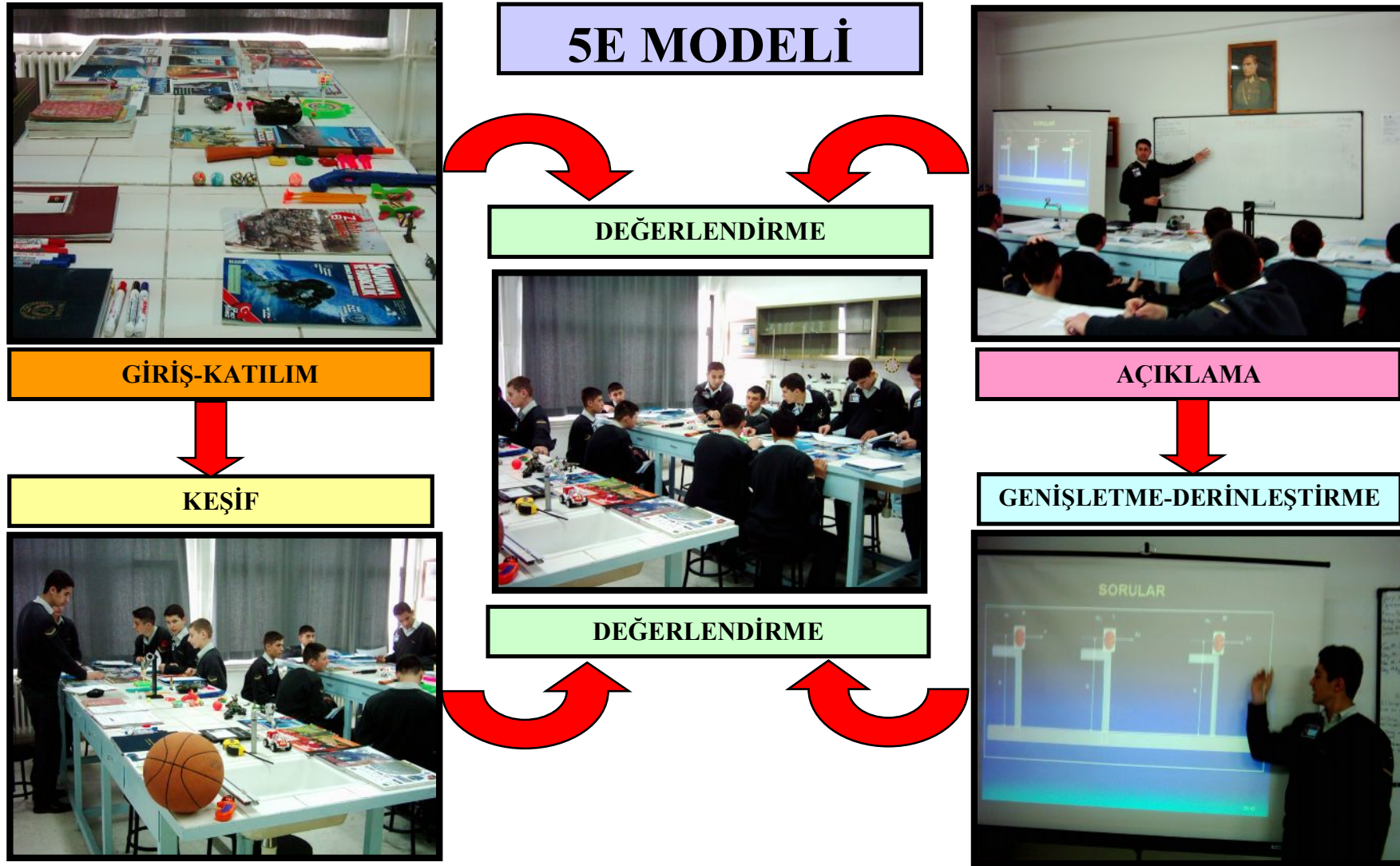
TARİH	YAPILAN UYGULAMA
01 MART 2005 02 MART 2005 04 MART 2005	Askeri Lise 1. Sınıfta okuyan 85 öğrenci ile Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (Yatay Atış Hareketi), Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (Eğik Atış Hareketi), Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği Testlerinin güvenirlik çalışmaları tamamlandı.
07 MART 2005	Deney Grubuna Fen Dershanesinde 5E Modeli ve uygulamalar hakkında bilgi verildi.
07 MART 2005	Kontrol Grubuna Fen Dershanesinde Geleneksel Öğretim ve uygulamalar hakkında bilgi verildi.
08 MART 2005	Deney ve Kontrol Gruplarına Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi uygulandı.
11 MART 2005	Deney ve Kontrol Gruplarına “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ön test uygulandı.
14 MART 2005	Deney Grubuna “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1), (Yatay Atış Hareketi)” ön test uygulandı.
14 MART 2005	Kontrol grubuna “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1), (Yatay Atış Hareketi)” ön test uygulandı.
16 MART 2005	Deney Grubuna “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2), (Eğik Atış Hareketi)” ön test uygulandı.
16 MART 2005	Kontrol Grubuna “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2), (Eğik Atış Hareketi)” ön test uygulandı.
18 MART 2005	Deney Grubuna “Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1), (Yatay Atış Hareketi)” ön test uygulandı.
18 MART 2005	Kontrol Grubuna “Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1), (Yatay Atış Hareketi)” ön test uygulandı.
21 MART 2005	Deney Grubuna “Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2), (Eğik Atış Hareketi)” ön test uygulandı.
21 MART 2005	Kontrol Grubuna “Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2), (Eğik Atış Hareketi)” ön test uygulandı.
23 MART 2005	Deney Grubuna “Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1), (Yatay Atış Hareketi)” ön test uygulandı.
23 MART 2005	Kontrol Grubuna “Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1), (Yatay Atış Hareketi)” ön test uygulandı..
25 MART 2005	Deney Grubuna “Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2), (Eğik Atış Hareketi)” ön test uygulandı.
25 MART 2005	Kontrol Grubuna “Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2), (Eğik Atış Hareketi)” ön test uygulandı..
29 MART 2005	Deney Grubuna 5E Modeline göre ders işlendi. (Yatay Atış Hareketi)
31 MART 2005	Kontrol Grubuna Geleneksel Yönteme göre ders işlendi. (Yatay Atış Hareketi)
05 NİSAN 2005	Deney Grubuna 5E Modeline göre ders işlendi. (Yatay Atış Hareketi)
07 NİSAN 2005	Kontrol Grubuna Geleneksel Yönteme göre ders işlendi. (Yatay Atış Hareketi)
12 NİSAN 2005	Deney Grubuna 5E Modeline göre ders işlendi. (Yatay Atış Hareketi)
14 NİSAN 2005	Kontrol Grubuna Geleneksel Yönteme göre ders işlendi. (Yatay Atış Hareketi)
18 NİSAN 2005	Deney Grubuna “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1), (Yatay Atış Hareketi)” son test uygulandı.
18 NİSAN 2005	Kontrol Grubuna “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1), (Yatay Atış Hareketi)” son test uygulandı.
19 NİSAN 2005	Deney Grubuna “Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1), (Yatay Atış Hareketi)” son test uygulandı.

TARİH	YAPILAN UYGULAMA
19 NİSAN 2005	Kontrol Grubuna “Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1), (Yatay Atış Hareketi)” son test uygulandı.
19 NİSAN 2005	Deney Grubuna “Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1), (Yatay Atış Hareketi)” son test uygulandı.
19 NİSAN 2005	Kontrol Grubuna “Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1), (Yatay Atış Hareketi)” son test uygulandı.
19 NİSAN 2005	Deney Grubuna 5E Modeline göre ders işlendi. (Eğik Atış Hareketi)
21 NİSAN 2005	Kontrol Grubuna Geleneksel Yönteme göre ders işlendi. (Eğik Atış Hareketi)
26 NİSAN 2005	Deney Grubuna 5E Modeline göre ders işlendi. (Eğik Atış Hareketi)
28 NİSAN 2005	Kontrol Grubuna Geleneksel Yönteme göre ders işlendi. (Eğik Atış Hareketi)
03 MAYIS 2005	Deney Grubuna 5E Modeline göre ders işlendi. (Eğik Atış Hareketi)
05 MAYIS 2005	Kontrol Grubuna Geleneksel Yönteme göre ders işlendi. (Eğik Atış Hareketi)
10 MAYIS 2005	Deney Grubuna 5E Modeline göre ders işlendi. (Eğik Atış Hareketi)
12 MAYIS 2005	Kontrol Grubuna Geleneksel Yönteme göre ders işlendi. (Eğik Atış Hareketi)
17 MAYIS 2005	Deney Grubuna 5E Modeline göre ders işlendi. (Eğik Atış Hareketi)
18 MAYIS 2005	Kontrol Grubuna Geleneksel Yönteme göre ders işlendi. (Eğik Atış Hareketi)
20 MAYIS 2005	Deney Grubuna “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2), (Eğik Atış Hareketi)” son test uygulandı.
20 MAYIS 2005	Kontrol Grubuna “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2), (Eğik Atış Hareketi)” son test uygulandı.
23 MAYIS 2005	Deney Grubuna “Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2), (Eğik Atış Hareketi)” son test uygulandı.
23 MAYIS 2005	Kontrol Grubuna “Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2), (Eğik Atış Hareketi)” son test uygulandı.
23 MAYIS 2005	Deney Grubuna “Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2), (Eğik Atış Hareketi)” son test uygulandı..
23 MAYIS 2005	Kontrol Grubuna “Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2), (Eğik Atış Hareketi)” son test uygulandı.
24 MAYIS 2005	Deney ve Kontrol Gruplarına “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” son test uygulandı.
26 MAYIS 2005	Deney Grubu Öğrencilerinin 5E Modeli hakkında yazılı ve sözlü görüşleri alındı.
20 HAZİRAN 2005	Deney Grubuna “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1), (Yatay Atış Hareketi)” hatırlama düzeyini belirleme testi uygulandı.
20 HAZİRAN 2005	Kontrol Grubuna “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1), (Yatay Atış Hareketi)” hatırlama düzeyini belirleme testi uygulandı.
21 HAZİRAN 2005	Deney Grubuna “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2), (Eğik Atış Hareketi)” hatırlama düzeyini belirleme testi uygulandı.
21 HAZİRAN 2005	Kontrol Grubuna “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2), (Eğik Atış Hareketi)” hatırlama düzeyini belirleme testi uygulandı.
TOPLAM	3 HAFTA YATAY ATIŞ HAREKETİ DERS İŞLENİŞİ (3 x 2 = 6 Ders Saati) 5 HAFTA EĞİK ATIŞ HAREKETİ DERS İŞLENİŞİ (5 x 2=10 Ders Saati) 5 HAFTA TANITIM, ÖN TEST, SON TEST, HATIRLAMA DÜZEYİ TESTİ UYGULAMALARI. TOPLAM 13 HAFTALIK UYGULAMA SÜRECİ

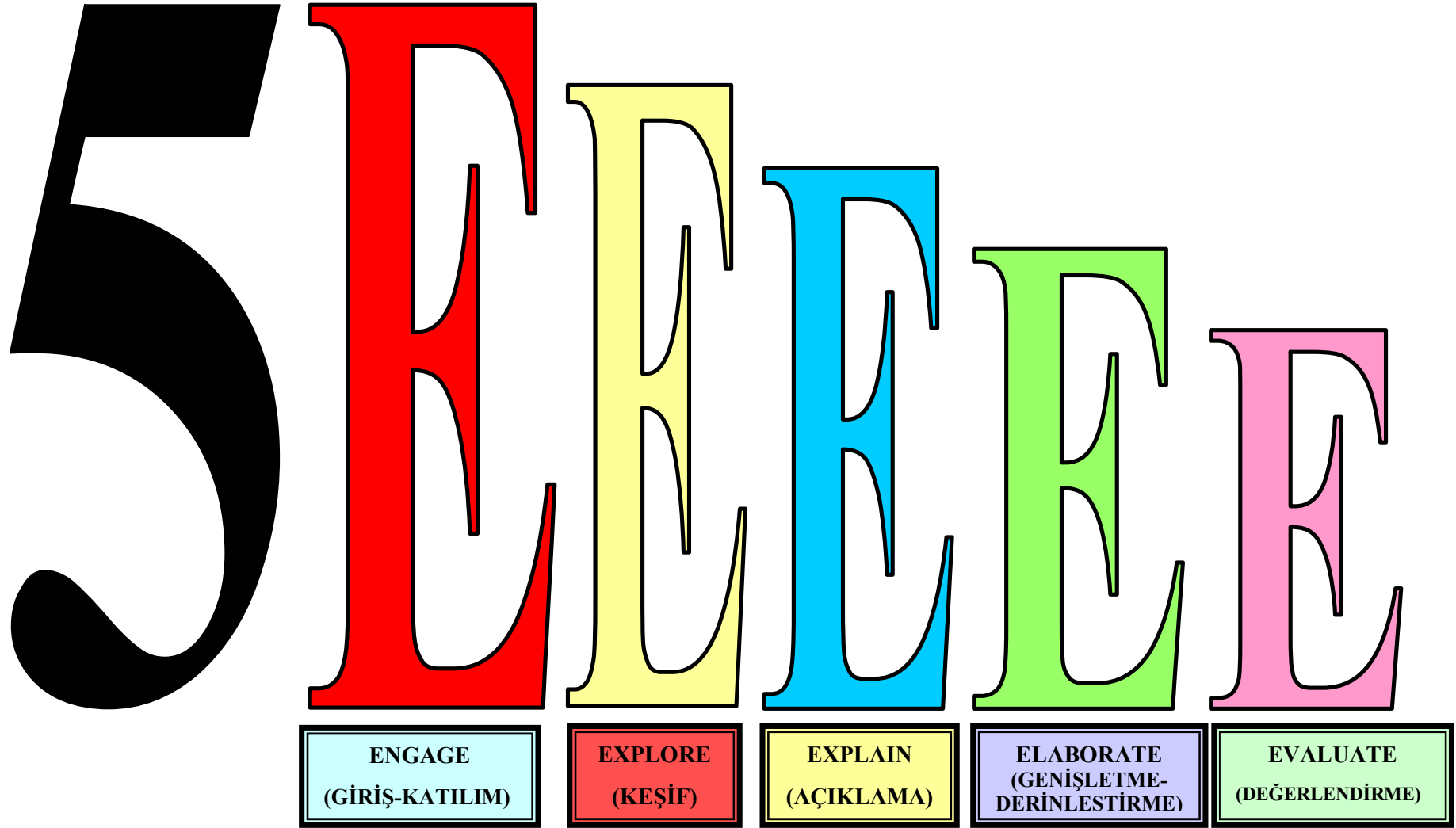
3.4. ÖĞRETİM MODELİNİN TASARLANMASI



Şekil 3.2. Araştırmacının Ders İşlenişinde Kullandığı 5E Modeli ve Aşamaları



Şekil 3.3. Deneysel Çalışmadaki Fotoğraflarla 5E Modeli Aşamaları



Şekil 3.4. Araştırmada Kullanılan 5E Modelinin Uygulama Basamakları

Uygulaması yapılan 5E Modeli, araştırmacı tarafından detaylı olarak incelendikten sonra Şekil 3.2’de görüldüğü gibi tasarlanmış, Şekil 3.3 ve tezin EK-25’de sunulan CD’lerde görüldüğü şekliyle de bizzat araştırmayı yapan kişi tarafından uygulanmıştır. Şekil 3.2’de görülen modelin aşamalarına geçmeden konunun önemi vurgulanmış, öğrencilerin daha önceki ön bilgileri ortaya çıkarılmış, yeni hatırlatmalar yapılmış ve amaçlarla bilinmeyen kavramlar ortaya konulmuştur. Daha sonra modelin aşamaları aşağıda kısaca açıklandığı şekliyle uygulanmıştır.

3.4.1. Giriş-Katılım (Engage) Aşamasında Yapılan Uygulamalar



Şekil 3.5. 5E Modeli Giriş-Katılım Aşaması Aktivite Resmi

Araştırmacı tarafından hazırlanan ve EK-2, 3’te sunulan ders notunda detaylı olarak açıklanan uygulamaya göre bu aşamada; konu ile ilgili çeşitli oyuncak türü materyaller derse getirilerek, bunların ne işe yaradığı öğrencilere sorulup, beyin fırtınası oluşturulmuştur. Öğrencilerin derse ilgisi çekilmiş, motivasyon ve katılım sağlanmış, gerekli odaklama yapılmıştır. Yeni konu geçmiş konularla bağdaştırılmıştır. Çeşitli sorular sorulup, bir problem belirlenmiş ya da ilginç bir olayla öğrenciler karşı karşıya bırakılmıştır. Öğrencilerden ders esnasında gördükleri materyaller hakkındaki fikirlerini çalışma kağıtlarına aktarmaları istenmiştir. Öğrencilerin hem beyin hem de fiziksel olarak, deneylerin içerisinde olmaları sağlanmıştır. Konu ile ilgili açıklama yapılmadan çeşitli görüntüler gösterilmiştir. Bu aşamada geçmiş ve gelecekle bağ kurulmaya çalışılmıştır. Giriş-Katılım aşamasında

öğrenciler motive edilmiş, onların kafasında bir takım soru işaretleri oluşturulmaya çalışılmıştır. Oluşan bu soru işaretleriyle öğrencilerin bildikleri ifadeler yeniden sorgulanmaya çalışılmıştır. Öğrencileri gerçek hayat durumlarıyla karşılaştırmak için çaba sağlanmıştır. Öğrencilerin ilgisi uyandırılarak bir sonraki aşamaya yönelmeleri sağlanmıştır. Konu ile ilgili materyalleri öğrencilerin ferdi ve gruplar halinde birkaç dakika incelemeleri sonucu anlamaları sağlanıp, ne işe yaradıkları düşündürülüp, hipotez kurdurulup, grupla paylaşımları sağlanmıştır. Öğrencilerin fikir ve düşüncelerini her fırsatta çalışma kağıtlarına aktarmaları sağlanmıştır. Öğrenciler kavramları kısmen tanıyıp, olayı anlayınca keşif aşamasına geçilmiştir. Öğrenciler yapılan girişin sonunda dersin akış yönü ile ilgili ve derste ne yapacağı hakkında fikir sahibi olmuşlardır. Öğrencilerin alt yapısı bu aşamada çeşitli sorularla öğrenilmiş ve genel bir tekrar yapılmıştır. Öğrencilerin bu aşamada derse olan ilgisi ve motivasyonu artırılmaya çalışılmıştır. Hayal güçleri ortaya çıkarılmıştır. Öğrencilerin kafası karıştırılıp, öğrenmeye istekli hale getirilmiştir. Öğrencilerde öğrenme ihtiyacı bu aşamada oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu aşamada öğrencilerden, Bu neden oldu? Bunu nasıl öğrenebilirim? Soruları gelmeye başlamıştır.

3.4.2. Keşif (Explore) Aşamasında Yapılan Uygulamalar



Şekil 3.6. 5E Modeli Keşif Aşaması Aktivite Resmi

Araştırmacı tarafından hazırlanan ve EK-2, 3'te sunulan ders notunda detaylı olarak açıklanan uygulamaya göre bu aşamada; daha önce gruplara ayrılan öğrencilerin, gösterilen materyaller ve oyuncakların ne işe yaradıklarını grup ve

öğrenci çalışma kağıtlarına aktarmaları sağlanmıştı. Bu aşamada öğrenciler “Araştırılím-Düşünelím, Bulalım-Keşfedelim” isimli çeşitli aktivitelerde bulunup, kafalarında oluşan soruların doğruluğunu araştırmışlardır. Öğrencilerin daha önceki aşamada kafalarında oluşan sorulara cevap aramaları ve kendi aralarında tartışmaları sağlanmıştır. Uygulamayı yapan öğretmen bu sırada öğrencilerin arasında dolaşarak onları gözlemlemiş ve gerekli yerlerde sorular yöneltmiştir fakat cevap vermemiştir. Öğretmen daha çok öğrencilerin tereddüt ettikleri noktalarda sordukları sorulara doğrudan cevap vermeksizin yönlendirme yaparak rehberlik etmiştir. Ayrıca bu aşamada öğrencilerin yeni fikirler keşfetmesi sağlanmıştır. Yapılan aktiviteler somut ve elle tutulur olmuştur. Aktiviteler süresince öğrencilerin nesneleri, olayları ya da durumları keşfetmesi için yeterli süre verilmiştir. Öğrencilerin kafası çok fazla karıştırılmadan çeşitli ipuçları verilmiştir. Bu aşamada grup çalışması ön planda tutulmuştur. Öğrenciler bilgisayar ya da kütüphane şartlarında çalıştırılarak, kafalarındaki sorunu çözmek için veya olayı açıklamak için düşünceler üretip çalışma kağıtlarına not almışlardır. Sunulan materyallerle öğrencilerin kendilerinin uğraşmaları sağlanmış, çok dikkatli gözlem yapmaları konusunda uyarılmışlardır. Gözlem sonuçlarını grup ve kendi çalışma kağıtlarına not almaları sağlanmıştır. Bu aşamada dersin başında ifade edilen konunun amaçlarını öğrencilerin her zaman hatırlamaları sağlanmıştır. Öğrencilerin keşif deneylerini kendi kendilerine gerçekleştirmeleri ve materyallerle direkt ilişkide olmaları, öğrendiklerini test etmeleri için olanak sağlanmıştır. Öğrencilere konuyu daha detaylı araştırmaları için “Düşünelím-Bulalım” ödevleri verilmiştir.

3.4.3. Açıklama (Explain) Aşamasında Yapılan Uygulamalar



Şekil 3.7. 5E Modeli Açıklama Aşaması Aktivite Resmi

Araştırmacı tarafından hazırlanan ve EK-2, 3'te sunulan ders notunda detaylı olarak açıklanan uygulamaya göre bu aşamada; grupların daha önceki aşamalarda grup ve kendi çalışma kağıtlarına aktardıkları bilgiler ayrıntılı olarak incelenmiştir. Yine keşif aşamasında yaptıkları aktivitelerin açıklaması da yapılmıştır. Öncelikle öğretmen konuyu açıklamamış, öğrencilere sorular sorarak gerekli kavramlar buldurulmaya çalışılmıştır. Çeşitli sorularla yanlış ifade edilen kavramlar varsa bunlar gruplara ve öğrencilere buldurulmaya çalışılmıştır, eğer sizin dediğiniz gibi olsa şöyle olur diye açıklaması yapılarak doğru ifade yine onlara buldurulmuştur. Daha sonra öğretmen doğru, açık ifadeler kullanarak gerekli düzeltme ve açıklamaları yapmış ancak doğru tanımlar öncelikle öğrencilerden istenmiştir. Daha önce gösterilen materyaller, CD'ler, deney aletlerinin açıklamaları öncelikle öğrencilere yaptırılmış, gerekli düzeltmeleri öğretmen yapmıştır. Öğrencilerden açıklamalarını yaparken kendi düşünce ve ifadelerini kullanmaları istenmiş, kanıtlarla bu ifadeleri desteklemesi sağlanmıştır. Konu açıklanırken öğretmen tarafından video görüntüleri, konu ile ilgili CD'ler afişler vb. araçlar kullanmıştır.

3.4.4. Genişletme-Derinleştirme (Elaborate) Aşamasında Yapılan Uygulamalar



şekil 3.8. 5E Modeli Genişletme-Derinleştirme Aşaması Aktivite Resmi

Araştırmacı tarafından hazırlanan ve EK-2, 3’te sunulan ders notunda detaylı olarak açıklanan uygulamaya göre bu aşamada; öğrencilerden konu ile ilgili çevrelerinde gördükleri, bildikleri olayları, anılarını, yaşadıklarını anlatmalarını, kısaca yaşamsal örnekler sunmalarını istenmiştir. Bu olayların şekli çalışma kağıtlarına çizdirilip, açıklamaları sağlanmıştır. Bu aşamada ders içi çalışma soruları ferdi ve grup olarak öğrencilere çözdürölmüş ya da farklı tipte sorular sorulup, cevaplar istenmiştir. Öğrencilerin öğrendiklerini yeni durum ve olaylara uygulaması sağlanmıştır. Öğrenciler ve gruplar birbirleriyle tartışmaya girmişlerdir. Grupların kendi fikirlerini ortaya koyup, bunları savunmaları sağlanmıştır. Burada grupların yarışma havası içine girip, mücadele etmeleri sağlanmıştır. Öğrenciler grup kararından farklı karar almışlarsa, aldıkları bu ferdi kararlarını açıklamaları ve savunmaları istenmiştir. Konu ile ilgili deneysel çalışmalar bu aşamada yapılmış, öğrenciler yaparak, yaşayarak öğrendiklerini uygulama, görme, doğrulama fırsatını bulmuşlardır. Ayrıca “Zenginleştirme, Bilgilerimizi Artıralım” bölümüyle konu daha detaylı incelenmiştir.

3.4.5. Değerlendirme (Evaluate) Aşamasında Yapılan Uygulamalar



Şekil 3.9. 5E Modeli Değerlendirme Aşaması Aktivite Resmi

Araştırmacı tarafından hazırlanan ve EK-2, 3'te sunulan ders notunda detaylı olarak açıklanan uygulamaya göre bu aşamada; öğrencilerin bu aşamaya kadar yaptıkları faaliyetler genel olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca uygulama sonucunda çeşitli testlerle de değerlendirme yapılmıştır. Dersin ilk aşamasından itibaren öğrenciler gözlemlenmiş, öğretmen tarafından bu gözlemler daha sonra değerlendirilmek üzere kayıt altına alınmıştır. Bu aşamada öğrencilerin gerçekten bilimsel olarak kavramları doğru anlayıp anlamadıkları, kendilerini geliştirip, geliştirmediklerine bakılmıştır. Bu aşamada öğrencilerin öğrendiklerini yeni durumlara uygulayıp uygulamadıkları değerlendirilmiştir. Öğrencilerin grup ve ferdi çalışma kağıtları ile deneyler sonucu hazırladıkları deney raporları ders öğretmeni tarafından incelenerek, değerlendirilmiştir. Ayrıca gruptaki öğrenciler diğer grupların çalışmalarını ve ders açıklamalarını değerlendirmişlerdir. En son durumda da öğrenciler hazırlanan testlerle değerlendirilmişlerdir. Yine öğrencilerin uygulanan model hakkındaki görüşleri yazılı ve sözlü olarak kaydedilip değerlendirilmiştir.

3.5. ARAŞTIRMANIN EVRENİ

Bu araştırmanın evrenini Türkiye'deki GATA Sağlık Astsubay Okulları Komutanlığı, Sağlık Astsubay Hazırlama Okulunda okuyan öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise, 2004-2005 Eğitim-Öğretim yılında GATA Sağlık Astsubay Okulları Komutanlığı, Sağlık Astsubay Hazırlama Okulu

1. Sınıfında okuyan öğrencilerin tamamı (84 adet Askeri Öğrenci) oluşturmaktadır. Okulda öğrenim gören 1. Sınıf öğrencilerin toplam sayısı 84 kişi olup 1. Sınıf öğrencilerin hepsi araştırmaya katılmıştır. Bu öğrenciler arasından deney ve kontrol grupları yansız olarak rastgele seçilmiştir. Bu seçim yapılırken Sağlık Astsubay Hazırlama Okuluna alınan öğrenciler; ÖSYM tarafından Türkiye genelinde yapılan Askeri Liseler ve Astsubay Hazırlama Okulları Seçme Sınavı (ALS) Puanına, ilave olarak bedeni yeterlilik testi, anket, mülakat vb. aşamalardan geçerken aldıkları puana göre sıralanıp Askeri Öğrenci olma hakkına sahip olmaktadır. Bütün bu kriterlere göre seçilen öğrencilerin hepsi eşit bir puan seviyesinde okula gelmektedirler. Ayrıca öğrenciler Askeri Liseler ve Astsubay Hazırlama Okulları Seçme Sınavına ilave olarak Liselere Giriş Sınavına (LGS)’da girmişlerdir. Bu sınavdan aldıkları puanların, deney grubu ve kontrol grubu ortalamaları yaklaşık aynı puana karşılık gelmektedir. Bütün bu sonuçlara göre; Sağlık Astsubay Hazırlama Okulunda 2004-2005 Eğitim-Öğretim yılında öğrenim gören 1. Sınıf öğrencilerden 2 ve 3. Kısımındaki (şubedeki) öğrenciler deney grubunu, 1 ve 4. Kısımındaki (şubedeki) öğrenciler kontrol grubu olarak rastgele atanmıştır. Araştırmaya katılan deney ve kontrol grupları öğrencilerinin sayısı Tablo 3.7’de verilmiştir.

Tablo 3.7. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin Sayısı

Grup	Kısım (Şube)	Öğrenci Sayısı (n)
Deney	2. Kısım	22
	3. Kısım	22
Kontrol	1. Kısım	19
	4. Kısım	21
Toplam		84

Tablo 3.7 incelendiğinde; “5E Modeli”nin kullanıldığı deney grubunda 44, geleneksel öğretimin kullanıldığı kontrol grubunda 40 olmak üzere toplam 84 öğrencinin yer aldığı görülür. Millar (1989) yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı uygulamalardaki eleştirisinde, 25 veya daha fazla öğrencinin bulunduğu sınıfların kullanılabilir düzeyde uygulamalar sağlayabileceği konusunda sorunların bulunduğunu ifade etmektedir. Bu araştırmanın yapıldığı sınıftaki kısımların Tablo

3.7’de görüldüğü gibi en fazla 22 öğrenciden oluşmaktadır. Yine Jonassen (1991) mevcut öğrenci grubunun nitelik olarak birbirine yakın olmasının, etkinliklerin yürütülmesinde öğretmenin kontrolü açısından önemli olduğunu belirtmektedir. Etkinlikler sürecine dahil olan araştırmacı ve öğretmenlerin özellikleri farklı teknikler gerektiren yeni yaklaşımlara dayalı çalışmaların yürütülmesi konusundaki deneyimleri, ilgili sonuçların geçerliği üzerindeki en büyük etkenlerden birisidir. Bu nedenle bu araştırma için seçilen öğrencilerin bir seçme sınavı ile alındığı ve öğrenci seviyelerinin birbirine daha yakın olacağı nedeniyle, yapılan uygulamada elde edilen sonuçların daha geçerli olması düşünülmektedir. Aynı zamanda araştırmayı yapan öğretmenin uygulamayı bizzat kendisinin yapması modelin etkinliğini daha da artıracaktır. Yine öğrencilerin, 2004-2005 Eğitim-Öğretim yılı boyunca Fizik dersine öğretmen olarak araştırmacının kendisinin girmesi öğrencileri uygulamaya kadar takip edip, yakından tanıma fırsatı da sağlamıştır. Ayrıca çalışmanın başında deney ve kontrol grupları oluşturulurken her iki grubun öğrencilerinin, mantıksal düşünme yeteneklerinin farklı olup olmadığını anlamak için Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT) ve ön bilgilerinin eşit olup olmadığını anlamak için Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 ve 2 (ÇSBT-1, ÇSBT-2), Açık Uçlu Başarı Testi-1 ve 2 (AUBT-1, AUBT-2), Kavram Bilgi Testi-1 ve 2 (KBT-1, KBT-2) uygulanmıştır. Bu kadar fazla ve farklı tipte test uygulanmasının nedeni; test sayısı arttıkça ölçmenin daha güvenilir ve doğru olacağının düşünülmesidir. Bunun sonucunda grupların mantıksal düşünme yeteneklerinde ve ön bilgilerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığı belirlenmiştir. Bu testlere ilave olarak öğrencilerin Atışlar Konusu ile ilgili tutum puanlarını belirlemek için Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)’de kullanılmıştır.

3.6. VERİ TOPLAMA TEKNİK VE ARAÇLARI

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine cevap bulabilmek için uygulanan ölçme araçları hakkında bilgiler verilmiştir. Veri toplamada ölçme tekniği kullanılmıştır. Ölçme, bir niteliğin sayılarla ve sembollerle gösterilmesidir (Arlı ve Nazik, 2001). Bu çalışmada da, elde edilen veriler, ölçme araçları geliştirilerek sayı ve sembollere dönüştürülmüş, uygun istatistikî tekniklerle analiz edilmiştir. Bu

çalışmadan elde edilen veriler, geleneksel öğrenme ortamlarının örneklem kapsamında tanımlanmasına yönelik çalışmalardan ve bu çalışmayla geliştirilen 5E Modelinin ders içinde uygulamasına yönelik uygulama sonuçlarından oluşmaktadır.

Araştırmanın uygulanacağı deney ve kontrol gruplarının birbirine göre benzerlik düzeylerini ayarlamak için bağımsız grupların karşılaştırılması yapılmıştır. Bu amaçla yapılan istatistiki teknikler, bağımsız gruplar için t-testi ve korelasyon katsayısı olmuştur. Bu veriler incelenerek grupların birbirine benzer olduğu belirlenmiştir.

Araştırma kapsamına giren ve uygulama yapılan öğrencilerden veri toplamak için kullanılan ölçme araçları şunlardır:

- ✓ Öğrencilerin İki Boyutta Atış Hareketi Konusuna (Yatay ve Eğik Atış Hareketine) yönelik olarak sahip oldukları akademik başarı düzeylerini ölçmek için araştırmacı tarafından hazırlanmış Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1) (Yatay Atış Hareketi), Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2) (Eğik Atış Hareketi), Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1) (Yatay Atış Hareketi), Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2) (Eğik Atış Hareketi), Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1) (Yatay Atış Hareketi), Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2) (Eğik Atış Hareketi),
- ✓ Öğrencilerin problem çözme becerilerini ve grup benzerliğini görmek için “Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT)”,
- ✓ Öğrencilerin Atışlar konularına ilişkin tutum ve ilgilerini ölçen, araştırmacı tarafından geliştirilen “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)”.

Araştırmada, deney grubu öğrencilerinden veri toplamak amacıyla, 5E Modelini yazılı ve sözlü olarak değerlendirmeleri istenmiş, bu değerlendirmeler kayıt altına alınmıştır. Ayrıca deney grubunda uygulaması yapılan 5E Modeli yatay ve eğik atış hareketi ders işleniş, kontrol grubu geleneksel öğretim yatay ve eğik atış hareketi konusu ders işleniş video kamera ile kayıt altına alınmıştır. Araştırma sürecinde toplanan veriler için kullanılan ölçme araçları hakkında daha fazla bilgi aşağıda verilmiştir.

Araştırmanın öncesinde ve sonrasında uygulamanın ÇSBT 1-2, AUBT 1-2, KBT 1-2 testleri ilköğretimden üniversite düzeyine kadar birçok kaynak kitabın, uzun süren araştırmalar sonucu taranıp, kapsama uygun konulardan soruların seçilmesiyle hazırlanmıştır. Araştırma yapılırken yararlanılan kitaplar ve internet adresleri; (Serway, Fizik-1, 1996), (Şahan ve başk., Sürat Fizik-1, 1999), (ÖSS-ÖYS Hazırlık Fizik-1, 1997), (Özdemir, 1996), (Karaarslan ve başk., 1999), (Ergün ve başk., 1997), (Şahan ve başk., 2004), (ÖSS Fizik, 1999), (Mazur, 1997, Peer Instruction: A User's Manual), (Hewitt, 1993, Conceptual Physics), (Fizik, Akademik Yayıncılık, 1999).

<http://www.physicsclassroom.com/Class/vectors/U3L2a.html>),

<http://www.physicsclassroom.com/Class/vectors/U3L2b.html>),

<http://www.physicsclassroom.com/Class/vectors/U3L2e.html>),

<http://www.glenbrook.k12.il.us/gbssci/phys/Class/vectors/u3l2a.html>),

<http://library.thinkquest.org/2779>), <http://www.fizikdosyasi.com/>),

<http://www.interactivestuff.org/sums4fun/projectile.html>),

<http://www.fizikokulu.com.tc/>), <http://www.kolayfizik.com/>),

<http://www.kadircanerbas.com/projectile.htm>).

3.6.1. Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1), (Yatay Atış Hareketi), Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2), (Eğik Atış Hareketi)

Test; uyarıcılara verilen cevaplara dayanarak, bireyler ya da bir bireyin değişik özellikleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları ortaya çıkarma işlemidir (Öncü, 1994). Test; belli bir süre içinde uygulanan uyarıcıya bireyin gösterdiği tepkinin ölçüsüdür (Çalışkaner, 1977). Başarı testleri ise öğrencilerin becerilerle ilgili mevcut durumunu ölçmeye yarar. Bu testler, öğrencilerin geçmişteki belirli öğrenme faaliyetlerinin belirli bir kısmını başarabilme derecesini tespit etmek amacıyla yapılır (Beydoğan, 2000). Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1) ve Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2), araştırmacı tarafından ilköğretimden üniversite düzeyine kadar birçok kaynak kitabın, uzun süren araştırmalar sonucu taranıp, kapsama uygun konulardan soruların seçilmesiyle oluşturulmuştur. Sorular hazırlanırken askeri ve günlük hayattaki yaşamsal örneklerle zenginleştirilerek hazırlanmıştır. Sorular

hazırlanmadan önce Yatay ve Eğik Atış Hareketi konularının işlenişi sonucu ölçülmek istenen davranışlar, kavramlar tespit edilmiş, bu kavramlar ve davranışlara göre belirtke tablosunda (EK-23, 24) belirtildiği gibi sorular hazırlanmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan, düzenlenen ve daha sonra uzmanlar tarafından kontrol edilip, geliştirilen Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1; 25 maddelik (soruluk), Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2; 30 maddelik (soruluk) bir testtir. Testler hazırlanırken öncelikle bilgiye dayalı soruların seçilmesine dikkat edilmiş olup, formül ve ezberden uzak sorulara öncelik verilmiştir. Hazırlanan soruların hepsi tekrar tekrar gözden geçirilmiş, seçenek sayısı tüm sorularda beş olarak hazırlanmıştır. Hazırlanan testler için uzman görüşü alınarak güvenilirlik için pilot uygulamaya geçilmiştir. 25 ve 30 maddelik (soruluk) bu testler 01 MART 2005 tarihinde uygulama yapılan okula benzer ve aynı Askeri Liseler ve Astsubay Hazırlama Okulları Seçme Sınavı (ALS) sonucuna göre alınan bir başka Askeri Lisede 2004-2005 Eğitim-Öğretim yılında öğrenim gören birinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Elde edilen verilere dayanarak madde analizi yapılmış ve 25 maddelik (soruluk) Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1)'in 21 sorusunun (EK-4) mükemmel ve iyi dereceden soru olduğu 4 sorusunun ise zayıf soru olduğu tespit edilmiştir. 30 maddelik (soruluk) Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2)'nin 27 sorusunun (EK-5) mükemmel ve iyi dereceden soru olduğu 3 sorusunun ise zayıf soru olduğu tespit edilmiştir. Pilot uygulama sonucu amaca uygun olduğu kanaatine varılan Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1)'in 21 sorusu, Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2)'nin 27 sorusu deney ve kontrol grubu öğrencilerine deneysel uygulama öncesi ve sonrası uygulanmıştır.

Pilot uygulama sonucu Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1)'in güvenirliliği (0.92), Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2)'nin güvenirliliği (0.88) olarak bulunmuştur. Bazı uzmanlara göre, güvenirlik katsayısının (0,60)'ın üzerinde olması makbûl iken bazılarına göre ise bu sınır (0,70)'dir. Her iki görüş de dikkate alındığında araştırmada kullanılan ÇSBT-1 ve ÇSBT-2'nin güvenilir olduğu söylenebilir. Geçerlilik, bir ölçme aracının ölçmek istediği özelliği başka özelliklerle karıştırmadan doğru olarak ölçme derecesidir. Bir testin kapsam geçerliliği, örneklemin evreni temsil edebileceğine; testteki her bir maddenin geçerli olmasına

ve test kapsamına ölçülmek istenmeyen özelliklerin karışmamış olmasına bağlıdır (Tekin, 1996). Bu anlamda başarı testlerimizin geçerli olduğuna uzman görüşü ile karar verilmiştir. Pilot uygulama sonucu Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1) ve Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2) için elde edilen veriler EK-26'da verilmiştir.

Testler farklı amaçlarla hazırlanabilmektedir. Bu çalışmada kullanılan Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1) ve Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2)'nin amacı; öğrencilerin İki Boyutta Atış Hareketinin iki konusu olan “Yatay ve Eğik Atış Hareketi” konuları hakkındaki bilgi seviyelerini, öğrenme düzeyini ön test ve son test şeklinde yoklayarak, deney ve kontrol grubuna uygulanan farklı yöntemlerden kaynaklanabilecek bilişsel düzeydeki gruplar arası farklılıkları ortaya çıkarmaktır. Bu amaçlara ulaşmak için geliştirilen testler izleme niteliğindedir. İzleme testleri öğretmen ve öğrenciye, öğrenmenin seyri hakkında bilgi veren testlerdir (Çelik, 2000).

Araştırmacının (25+30=55) maddelik tek bir test uygulamamasının nedenleri, konu her ne kadar İki Boyutta Atış Hareketi olmasına rağmen Yatay ve Eğik Atış Hareketi konularının birbirinden ayrı sorularla değerlendirilmek istenmesi ve soru sayısı fazla olan testlerde öğrencilerin motivasyonlarının azalmasıdır. Bu olumsuz etkiyi en aza indirmek için ayrı oturumlarda uygulanmak üzere iki ayrı test hazırlanmıştır.

Ayırt Edicilik Gücü (AG); Amacı, bir başarı testindeki başarısız öğrenci ile başarılı öğrenciyi (bilenle-bilmeyeni) birbirinden ayırt etmektir. Her bir maddenin (sorunun), mümkün olduğunca yüksek bir ayırt etme gücüne sahip olması istenir. Bütün öğrencilerce tamamen doğru ya da tamamen yanlış olarak cevaplandırılan test maddelerinin ayırt ediciliği yoktur. İstatistiksel hesaplamalarda testin ayırt edicilik gücü; (-1.00) ile (+1.00) değerleri arasında değişir. Test maddelerinin ayırt etme gücü, o test maddesine her iki grupta doğru cevap verme yüzdeleri arasındaki farka bakılarak hesaplanır. Sıfıra yaklaştıkça sorunun ayırt etme gücü düşer, (+1)'e yaklaştıkça ayırt etme gücü yükselir. 0 ile (-1) aralığında ise soru negatif yönde ayırt

edici (Taşdemir, 2003; Ergün, <http://www.egitim.aku.edu.tr/maddeanalizi.htm>).

Genel olarak kullanılan kriterler;

(-1)–0 arası; Negatif ayırt edici soru, kullanılmamalı.

0–0,19 arası; Z: Zayıf, çok zayıf soru, kullanılmamalı.

0,20–0,29 arası; G: Geliştirilmeli, düzeltilmeli.

0,30–0,39 arası; İ: İyi, iyi bir soru, geliştirilebilir.

0,40–1 arası; M: Mükemmel, çok iyi bir soru.

Zorluk Derecesi (ZD), (p); Bir test maddesinin güçlüğü, testin uygulandığı grupta o maddeye (soruya) doğru cevap veren öğrencilerin yüzdesi yani maddeye (soruya) doğru cevap verenler sayısının gruptaki toplam öğrenci sayısına oranıdır. Bir sorunun güçlük derecesi 0 ile (+1) arasında değişir. Bu durumda bir maddenin doğru cevaplandırma oranı arttıkça güçlük derecesi (+1)'e doğru, cevaplandırma oranı azaldıkça ise 0'a yaklaşmaktadır. Zorluk derecesi sorunun zorluk düzeyini belirlemek için kullanılır. Değer sıfıra yaklaştıkça zor, bire yaklaştıkça çok kolay demektir (Taşdemir, 2003; Ergün, <http://www.egitim.aku.edu.tr/maddeanalizi.htm>).

Genel olarak kullanılan kriterler;

0–0,29 arası; Z: Zor

0,30–0,69 arası; N: Normal

0,70–1 arası; K: Kolay

EK-26'daki Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1)'in (Yatay Atış Hareketi) Pilot Uygulama Sonucu Madde Analizi Sonuçları incelendiğinde toplam 25 adet sorudan, 21 adeti mükemmel (çok iyi) ve iyi soru olduğu görülmektedir. Bu sorular; 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25 numaralı sorulardır. Dört adet sorunun ise zayıf, kullanılamaz olduğu sonucu elde edilmiştir. Bu sorular ise; 8, 14, 16, 22 numaralı sorulardır. Pilot uygulama sonucu bu dört adet soru testten çıkarılmış ve geriye kalan 21 adet soru tekrar gözden geçirilmiş, son şeklini almış ve ön test, son test, hatırlama testi olarak uygulanmak için hazır hale getirilmiştir.

EK-26'daki Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2)'in (Eğik Atış Hareketi) Pilot Uygulama Sonucu Madde Analizi Sonuçları incelendiğinde toplam 30 adet sorudan, 27 adeti mükemmel (çok iyi) ve iyi soru olduğu görülmektedir. Bu sorular; 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 numaralı sorulardır. Üç adet sorunun ise zayıf, kullanılamaz olduğu sonucu elde edilmiştir. Bu sorular ise; 2, 6, 11 numaralı sorulardır. Pilot uygulama sonucu bu üç adet soru testten çıkarılmış, geriye kalan 27 adet soru tekrar gözden geçirilmiş, son şeklini almış ve ön test, son test, hatırlama testi olarak uygulanmak için hazır hale getirilmiştir.

3.6.2. Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1), (Yatay Atış Hareketi), Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2), (Eğik Atış Hareketi)

Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1) ve Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2), araştırmacı tarafından ilköğretimden üniversite düzeyine kadar birçok kaynak kitabın, uzun süren araştırmalar sonucu taranıp, kapsama uygun konulardan soruların seçilmesiyle oluşturulmuştur. Sorular hazırlanırken askeri ve günlük hayattaki yaşamsal örneklerle zenginleştirilerek hazırlanmıştır. Sorular hazırlanmadan önce Yatay ve Eğik Atış Hareketi konularının işleniş sonucu ölçülmek istenen davranışlar, kavramlar tespit edilmiş, bu kavramlar ve davranışlara göre sorular hazırlanmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan, düzenlenen ve daha sonra uzmanlar tarafından kontrol edilip, geliştirilen Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1) (EK-6) ve Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2) (EK-7), 5'er maddelik (soruluk) testlerdir. Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1) ve Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2) soruları hazırlanırken öncelikle öğrencilerin anlama seviyesini ölçmek, öğrendikleri kavramları farklı problemlere uygulayıp, uygulayamadıklarını görmek amaçlanmıştır. Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1) ve Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2) soruları deney ve kontrol grubu öğrencilerine deneysel uygulama öncesi ve sonrası uygulanmıştır.

Bu çalışmada kullanılan Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1) ve Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2)'nin amacı; uygulama öncesi öğrencilerin İki Boyutta Atış Hareketinin iki konusu olan “Yatay ve Eğik Atış Hareketi” konularındaki ön bilgilerini belirlemek, uygulama sonunda ise deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramları yapılandırma düzeyleri arasında farklılık olup olmadığını ortaya koymak amacıyla hazırlanıp, kullanılmıştır. Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1) ve Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2)'nin değerlendirmesinde Çimen (1995)'in Westbrook ve Marek (1991)'den geliştirerek hazırladığı “Kavram Sayısal Değerlendirme Ölçütü” kullanılmıştır (Doğru, 2005). Her bir soru ayrı ayrı değerlendirilmiş, öğrencilerin bu sorulara vermiş oldukları cevapların doğruluk düzeyleri dikkate alınarak; Tam Doğru için (4), Kısmen Doğru için (3), Az Doğru için (2), Daha Az Doğru için (1) ve Cevap Yok için (0) puan verilerek puanlanmıştır. Kavram Sayısal Değerlendirme Ölçütü Tablo 3.8’de görülmektedir.

Tablo 3.8. Kavram Sayısal Değerlendirme Ölçütü (Doğru, 2005)

Sayısal Değer veya Kavramın Öğrenilmiş Olma Derecesi		Değerlendirmede Kullanılan Ölçüt
Cevap Yok	0 Puan	Kavram hiç yok veya tamamen ilgisiz. (Hemen hemen hiç doğru yok veya cevap yok)
Daha Az Doğru	1 Puan	Tamamen tersi veya yanlış kavram. (Az doğru bilgi çelişkisi çokça)
Az Doğru	2 Puan	Kavram kısmen öğrenilmiş yanlış doğrulardan fazla. (Doğrular var fakat yanlışlar da var)
Kısmen Doğru	3 Puan	Kavram kısmen öğrenilmiş yanlış doğrulardan az. (Doğrular çoğunlukta fakat yetersiz)
Tam Doğru	4 Puan	Kavramın tüm parçaları var cevap bilimsel olarak kabul edilebilir. (Doğru ve eksiksiz)

3.6.3. Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1), (Yatay Atış Hareketi),

Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2), (Eğik Atış Hareketi)

Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1) ve Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2), araştırmacı tarafından ilköğretimden üniversite düzeyine kadar birçok kaynak kitabın, uzun süren araştırmalar sonucu taranıp, kapsama uygun konulardan soruların seçilmesi ile

oluşturulmuştur. Sorular hazırlanırken askeri ve günlük hayattaki yaşamsal örneklerle zenginleştirilerek hazırlanmıştır. Sorular hazırlanmadan önce Yatay ve Eğik Atış Hareketi konularının işlenişi sonucu ölçülmek istenen davranışlar, kavramlar tespit edilmiş, bu kavramlar ve davranışlara göre sorular hazırlanmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan, düzenlenen ve daha sonra uzmanlar tarafından kontrol edilip, geliştirilen Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1), 6 maddelik (soruluk) (EK-8), Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2), 8 maddelik (soruluk) (EK-9) testlerdir. Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1) ve Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2) soruları hazırlanırken öncelikle öğrencilerin formülden çok konunun ana kavramlarını, tanımlarını, yatay ve eğik atış hareketi yapan cisimlere etki eden kuvvetlerin rolünü bilme ve bildiklerini yazılı olarak cevaba aktarma seviyeleri ölçülmek istenmiştir. Özellikle ön test uygulamasında konu hakkındaki yanlış anlamaları da ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1) ve Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2) soruları deney ve kontrol grubu öğrencilerine deneysel uygulama öncesi ve sonrası uygulanmıştır.

Bu çalışmada kullanılan Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1) ve Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2)'nin amacı; uygulama öncesi öğrencilerin İki Boyutta Atış Hareketinin iki konusu olan “Yatay ve Eğik Atış Hareketi” konularındaki ön bilgilerini, konular hakkındaki yanlış anlamaları ortaya çıkarmak, belirlemek, uygulama sonunda ise deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramları yapılandırma düzeyleri arasında farklılık olup olmadığını ortaya koymak amacıyla hazırlanıp, kullanılmıştır. Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1) ve Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2)'nin değerlendirmesinde Çimen (1995)'in Westbrook ve Marek (1991)'den geliştirerek hazırladığı “Kavram Sayısal Değerlendirme Ölçütü” kullanılmıştır (Doğru, 2005). Her bir soru için öğrencilerin bu sorulara vermiş oldukları cevapların doğruluk düzeyleri dikkate alınarak; Tam Doğru için (4), Kısmen Doğru için (3), Az Doğru için (2), Daha Az Doğru için (1) ve Cevap Yok için (0) puan verilerek puanlanmıştır. Kavram Sayısal Değerlendirme Ölçütü Tablo 3.8’de görülmektedir.

3.6.4. Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)

Oppenheim tutumu, duyuşsal alan davranışların önemli bir bölümünü oluşturduğunu belirtmekte ve tutumu, genel olarak bir bireyin herhangi bir uyarıcı karşısında olumlu ya da olumsuz tepki gösterme eğilimi olarak tanımlamaktadır. Bir diğer ifadeyle tutum, öğrenmeyle kazanılan, bireyin davranışlarına yön veren, karar verme sürecinde yanlılığa neden olan bir olgudur. İşlevsel kuramlara göre, birey kendi ihtiyaçlarına uygun objelere olumlu tutum geliştirir. Bireyin tutumunu değiştirmek için de onun ihtiyaçlarının ne olduğunu belirlemek gerekir. Bu görüşe göre bireyin bir objeye yönelik tutumları olumlu ise o obje onun ihtiyaçlarını karşılıyor demektir. Bir derse veya konuya karşı olumlu tutum, karşılık verme isteği gösterme, karşılık vermekten tatmin olma, olumlu bir yönü, bir değeri olduğunu kabullenme ve bir değer olarak kabulüne taraftar olma şeklindeki davranışları içerir (Aktaran: Temel ve başk., 2000).

Araştırmada kullanılan ve öğrencilerin Fizik dersi Atışlar konusuna yönelik tutumlarını ölçmek üzere uygulama öncesi ve sonrasında hem deney hem de kontrol gruplarına uygulanan ölçek, araştırmacı tarafından geliştirilen likert tipi bir ölçme aracıdır. Tutum ölçeğindeki sorular; Abak (2000) tarafından hazırlanan fizik tutum ölçeğindeki soruların ve Taşlıdere (2002), tarafından öğrencilerin elektrik devreleri konusuna karşı tutumlarını ölçmek için hazırlanan yüksek lisans tezindeki tutum testi sorularının bazıları atışlar konusuna uyarlanıp, araştırmacı tarafından düzenlenerek oluşturulmuştur. Bu soruların düzenlenmesi ve ilave sorular eklenerek hazırlanan ölçek 61 maddeden oluşmaktadır (EK-12). Ölçekteki maddelerin bazıları olumlu bazıları ise olumsuz ifadelerden oluşmaktadır. Ölçekte kullanılan olumlu maddeler için “Kesinlikle katılıyorum” ve “Katılıyorum” ifadeleri, olumsuz maddeler içinse; “Kesinlikle katılmıyorum” ve “Katılmıyorum” ifadeleri kullanılmıştır. Olumlu ve olumsuz bir fikir içermeyen maddeler için ise; “Kararsızım” ifadesi kullanılmıştır. Tutum testinin ön test ve son test verilerinin analizinde kullanılan değerlendirme ölçütü Tablo 3.9’da görülmektedir.

Tablo 3.9. Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği Değerlendirme Ölçütü
(Tavşancıl, 2002)

Maddelerde Yer Alan Olumlu İfadeler İçin;		Maddelerde Yer Alan Olumsuz İfadeler İçin;	
Kesinlikle Katılıyorum	5 Puan	Kesinlikle Katılıyorum	1 Puan
Katılıyorum	4 Puan	Katılıyorum	2 Puan
Kararsızım	3 Puan	Kararsızım	3 Puan
Katılmıyorum	2 Puan	Katılmıyorum	4 Puan
Kesinlikle Katılmıyorum	1 Puan	Kesinlikle Katılmıyorum	5 Puan

Hazırlanan atışlar konusu tutum belirleme ölçeği uzman görüşü alınarak, güvenilirlik için pilot uygulamaya geçilmiştir. 61 maddelik bu ölçek 04 MART 2005 tarihinde uygulama yapılan okula benzer ve aynı Askeri Liseler ve Astsubay Hazırlama Okulları Seçme Sınavı (ALS) sonucuna göre alınan başka bir Askeri Lisede 2004-2005 Eğitim-Öğretim yılında öğrenim gören birinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Yapılan bu ön uygulamadan elde edilen veriler istatistik paket programı ile analiz edilerek güvenilirliği belirlenmiştir. Kullanılan tutum ölçeğinden alınabilecek en düşük puan 61, en yüksek puan ise 305'dir. Pilot uygulama sonucu 61 maddelik bu test için elde edilen güvenilirlik katsayısı ise (0.90)'dir. Elde edilen bu güvenilirlik katsayısı eğitim ve sosyal bilgiler alanında güvenilirliği yüksek olan bir ölçek olarak değerlendirilmektedir.

Atışlar konusu tutum belirleme ölçeği; uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tutum ölçeğinden aldıkları tutum puanlarının eşit olup olmadığını, uygulama sonrası ise deney ve kontrol gruplarında uygulanan farklı yöntemlerin atışlar konusuna karşı tutum puanlarını karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmada kullanılan ölçekteki asıl amaç ise uygulamanın öğrenci tutumunu değiştirip değiştirmediği değil, tutum puanı ile başarı puanları arasındaki ilişkinin nasıl değiştiğidir.

3.6.5. Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT)

Araştırmada kullanılan 10 sorudan oluşan, Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi; değişkenleri tanımlama ve kontrol etme, orantı kurabilme, ilişki geliştirebilme, olasılık hesaplama ve birleştirebilme kabiliyetlerini ölçen bir testtir (EK-13). Bu testin orijinali Kenneth G.Tobin ve William Capie tarafından geliştirilmiş olup, öğrencilerin düşünme yeteneklerini belirlemek amacıyla verilmiştir (Aktaran: Ünal, 2003). Türkçe'ye çevirisi ve uyarlaması ise İ.Özkan, P.Aşkar ve Ö.Geban tarafından yapılmıştır (Geban, 1990). Sorular çoktan seçmelidir ancak; 1'den 8'e kadar olan sorularda her soru için cevap kağıdında iki cevap kutusu bulunmaktadır. Öğrenciler soruları cevaplarken birinci kutulara kendilerine uygun cevap şikkını yazarken ikinci cevap kutucuğuna ise o soru ile ilgili soru kitapçığındaki açıklaması kısmındaki şıklardan birisini seçmektedir. Geri kalan 9 ve 10'uncu sorularda ise cevapların öğrenciler tarafından açıklanması istenmektedir. Testin ilk 8 sorusu değerlendirilirken, öğrenciler birinci kutuya doğru cevap vermiş ise (1 puan), ikinci cevap kutucuğuna doğru cevap vermiş ise (1 puan), toplamda her ikisi de doğru ise (2 puan), her iki cevapta yanlış ise (0 puan) olarak değerlendirilmiştir. 9 ve 10'uncu soruların cevapları ise (2 puan) üzerinden değerlendirilmiştir. Bu testin güvenilirliği daha önceki çalışmalarda (0.84) olarak belirlenmiştir (Geban, 1990).

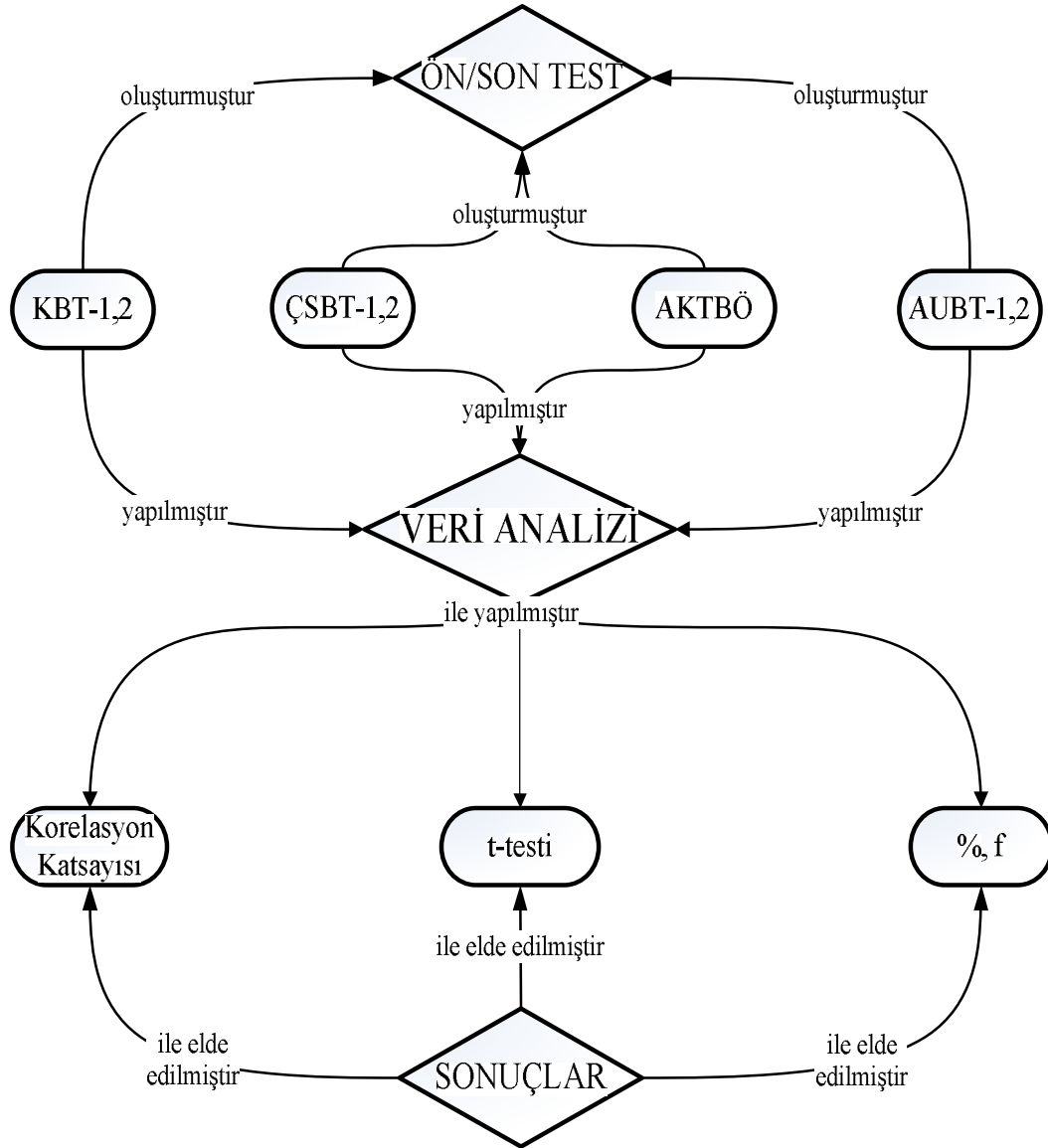
3.6.6. Görüşme (Uygulaması Yapılan 5E Modelinin Değerlendirilmesi)

Literatürde genellikle yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olmak üzere iki tür görüşmeden söz edilir. Önceden belirlenmiş bir dizi soru ve cevabı içeren görüşme türüne yapılandırılmış, açık uçlu soruları içeren görüşme türüne ise; yapılandırılmamış görüşme başka bir ifade ile; mülakat denir. Görüşme; öğretim öncesi, sonrası veya öğretim süresince herhangi bir konuyla ilgili olarak öğrencilerin düşüncelerini sebepleri ile beraber derinlemesine tespit etmek için bir öğrenci ya da öğrenci grubuyla yapılan konuşmalardır (Aktaran: Cansüğü Koray, 2003).

Bu çalışmada yapılandırılmamış görüşme tekniği (mülakat) kullanılırken ayrıca öğrencilerden uygulanan model hakkındaki düşüncelerini yazılı olarak kağıda

aktarmaları istenmiştir. Uygulama sonunda 5E Modelinin uygulandığı deney grubu öğrencileriyle uygulanan model ve etkinlikler hakkında görüşme yapılmış bu fikirler yazılı olarak kayıt altına alınmıştır. Deney grubuyla yapılan öğrenci görüşme sonuçları yazılı olarak Tablo 4.45’de değerlendirilip incelenmiştir. Öğrencilerin uygulamaya ilişkin görüşleri alınmıştır. Bu görüşmede ve yazılı değerlendirmede öğrencilerden uygulanan öğretim yöntemini değerlendirerek görüş bildirmeleri ve öneriler sunmaları istenmiştir. Bu amaçla araştırmada yapılan istatistiki çalışmalar öğrencilerin gözlemleri ile karşılaştırılmıştır.

3.7. VERİLERİN ANALİZİ VE KULLANILAN İSTATİSTİKSEL TEKNİKLER



Şekil 3.10. Verilerin Analizi

Bu araştırmada, toplanan veriler 5E Modelinin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında, ÇSBT-1, ÇSBT-2, AUBT-1, AUBT-2, KBT-1, KBT-2, MDYT ve AKTBÖ puanları arasında fark olup olmadığını test etmek için elde edilen verilere istatistiksel analiz

yöntemlerinden t-testi uygulanmıştır. Uygulanan bütün bu test ve ölçeklerden elde edilen veriler madde madde ve titizlikle incelenmiş, verilen cevaplar hazırlanan cevap anahtarları ile karşılaştırılarak puanlama yapılmıştır. Araştırmada; t-testi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test fark puanlarına ait ortalama puanlar arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını test etmek için kullanılmıştır. Bağımsız (ilişkisiz) t-testi; deneysel bir çalışma kapsamında yansız olarak seçilen iki grupta iki ayrı yöntemle göre aynı içerik için eğitim yapılması ve çalışmanın sonunda yöntemler arasında etkililiğin değerlendirilmesi için yapılmıştır (Aktaran: Nuhoğlu, 2004). Bağımsız gruplar için t-testi kullanılmadaki amaç, gruplar arasında gözlenen farkların istatistiksel olarak manidar olup olmadığını veya farkın şansla oluşup oluşmadığını belirlemektir (Aktaran: Yaman, 2003). Bu araştırmada bağımsız (ilişkisiz) grup t-testi; ön testler, ön tutum, mantıksal düşünme yeteneği testi, son testler, son tutum ve hatırlama testlerinden elde edilen veriler değerlendirilerek deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Bağımlı (ilişkili) grup t-testi; aynı deneklerin bir deneysel işlemin öncesi ve sonrasında elde edilen ölçümlerin ilişkisini görmek için yapılmıştır (Aktaran: Nuhoğlu, 2004). Bu analizi yapmaktaki amaç, bir etkide bulunan gruba farklı zamanlarda yapılan ölçme sonuçları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemektir (Yaman, 2003). Bu araştırmada bağımlı (ilişkili) grup t-testi bir gruba ait ön test-son test, ön tutum-son tutum, son test-hatırlama testi karşılaştırmalarını yapmak için yapılmıştır. Elde edilen verilerin çözümlenmesinde istatistik paket programdan yararlanılmıştır. Deney ve kontrol grubunda öğrenim gören öğrencilerin, tutum puanları ile başarı puanları arasındaki ilişki basit korelasyon: Pearson Korelasyon katsayısı ile incelenmiştir. Tüm deneysel ya da tarama türü araştırmalarda iki sürekli değişken arasındaki ilişki inceleniyorsa, Pearson korelasyon katsayısından yararlanılabilir (Aktaran: Aktamış Aşkar, 2003). Korelasyon katsayısı, değişkenler arasındaki ilişkinin düzeyini ve yönünü ifade etmede yardımcı olmuştur.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Askeri Liseler ve Astsubay Hazırlama Okulları Seçme Sınavı (ALS) Puanları ve Liselere Giriş Sınavı (LGS) Puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını öğrenmek için ise ortalama puanlarına bakılmıştır.

Araştırmada deney ve kontrol gruplarının benzerliklerinin sağlanmasında, bağımsız gruplar için t-testi analizi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda grupların aritmetik ortalama, standart sapma, t değeri ve anlamlılık düzeyleri göz önünde bulundurularak benzer olup olmadıkları ortaya konmuştur.

Araştırmada varsayımları destekleyici nitelikte kullanılmak üzere, deney grubu öğrencileri ile görüşme yapılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin 5E Modeli ile ilgili, nitel araştırma analizlerinden “Betimsel Analiz” yöntemi ile değerlendirilmiştir. Betimsel analiz yönteminde, elde edilen veriler, daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Veriler, araştırma sorularının ortaya koyduğu temalara göre organize edilebileceği gibi, görüşme ve gözlem sürecinde kullanılan sorular ya da boyutlar dikkate alınarak da sunulabilir. Bu yöntemde bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacı ile doğrudan alıntılara sık sık yer verilir. Betimsel analizde amaç, elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır (Aktaran; Cansüğü Koray, 2003).

3.7.1. Araştırmaya Katılan Deneklerin Profilleri

Araştırma, GATA Sağlık Astsubay Okulları Komutanlığı, Sağlık Astsubay Hazırlama Okulu 1. Sınıfında okuyan öğrencilere uygulanmıştır. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin sayısı 84’tür. Bu öğrencilerin 44 tanesi deney grubu, 40 tanesi ise kontrol grubundadır.

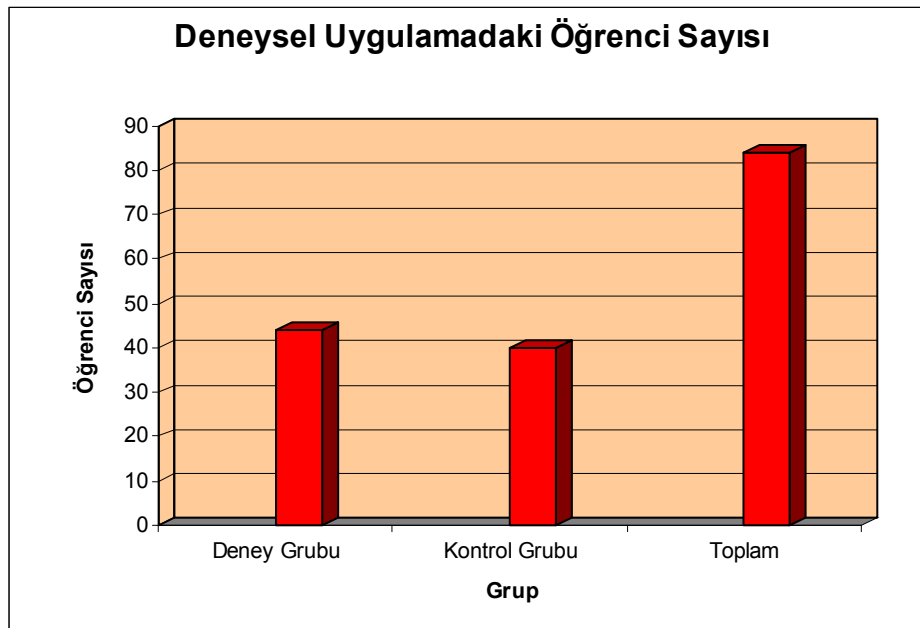
3.7.2. Araştırma Sürecine Katılan Öğrencilerin Profillerine İlişkin Bulgular

Tablo 3.10’da 5E Modeli öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerle, geleneksel öğretimin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin dağılımları yer almaktadır.

Tablo 3.10. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin Dağılımlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Grup		Öğrenci Sayısı (n)		Yüzde (%)
Deney Grubu	2. Kısım	22	44	52.38
	3. Kısım	22		
Kontrol Grubu	1. Kısım	19	40	47.62
	4. Kısım	21		
Toplam		84		100

GATA Sağlık Astsubay Okulları, Sağlık Astsubay Hazırlama Okulunda okuyan 1. Sınıf öğrencilerin deney ve kontrol grubuna göre dağılımları Tablo 3.10 ve Şekil 3.11’de görülmektedir. Tablo 3.10’dan da görüldüğü gibi, Fizik dersinde 5E Modeli öğrenme yaklaşımı ile “İki Boyutta Atış Hareketi (Yatay ve Eğik Atış Hareketi)” konusunun işlendiği deney grubunda toplam 44 öğrenci olup, bu sayı toplam öğrencilerin %52.38’ini oluşturmaktadır. Geleneksel yöntemlerle (anlatım, soru-cevap, gösteri) aynı ders ve konunun işlendiği kontrol grubunda ise 40 öğrenci olup, bu sayı toplam öğrencilerin %47.62’sini oluşturmaktadır. Araştırma; deney ve kontrol grubu öğrencilerine yani toplam, 84 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler askeri öğrenci olduğundan hepsinin cinsiyeti erkektir.



Şekil 3.11. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin Dağılımı

IV. BÖLÜM
BULGULAR VE YORUMLAR
(142-174)

V. BÖLÜM
SONUÇLAR VE ÖNERİLER
(175-190)

EKLER

ÖZGEÇMİŞ

IV. BÖLÜM

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, 5E Modelinin uygulamalardaki etkisinin belirlenmesi için, deneysel çalışma sonucunda deney grubunda elde edilen veriler, geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundan elde edilen verilerle karşılaştırılarak gerekli analizler yapılmıştır. Bu analizler içinde bağımsız gruplar için t-testi, bağımlı gruplar için t-testi, korelasyon analizi yer almaktadır. Bu amaçla; Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1), (Yatay Atış Hareketi), Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2), (Eğik Atış Hareketi), Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1), (Yatay Atış Hareketi), Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2), (Eğik Atış Hareketi), Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1), (Yatay Atış Hareketi), Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2), (Eğik Atış Hareketi), Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ) ile elde edilen veriler istatistiksel tekniklerle analiz edilmiş, analiz sonucu elde edilen bulgular alt problemler dikkate alınarak tablolaştırılmış ve analiz sonuçlarına dayalı yorumlar yapılmıştır.

4.1. ARAŞTIRMANIN ALT PROBLEMLERİNE İLİŞKİN BULGU VE YORUMLAR

4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel işlem öncesi, Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT), Askeri Liseler ve Astsubay Hazırlama Okulları Seçme Sınavı (ALS), Liselere Giriş Sınavı (LGS) puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?”

Şeklinde ifade edilen birinci alt probleme ait bilgilerin sonuçları Tablo 4.1 ve Tablo 4.2’de görülmektedir.

Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Yeteneği (MDYT) Testi, Askeri Liseler ve Astsubay Hazırlama Okulları Seçme Sınavı (ALS) ve Liselere Giriş Sınavı (LGS) Puanı Sonuçlarının Karşılaştırması

Grup	(MDYT) Ortalaması	(ALS) Puanı Ortalaması	(LGS) Puanı Ortalaması
Kontrol Grubu	17.750	81.537	799.833
Deney Grubu	17.909	80.724	799.400

Tablo 4.1 incelendiğinde; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT), Askeri Liseler ve Astsubay Hazırlama Okulları Seçme Sınavı (ALS), Liselere Giriş Sınavı (LGS) puanları ortalamaları karşılaştırıldığında grupların puan ortalamalarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Bu sonuçlardan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesinde benzer gruplar olduğu görülmektedir.

Tablo 4.2. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT)” Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Test	Grup	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
		N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
MDYT	Kontrol	40	17.750	1.904	82	.467	.642
	Deney	44	17.909	1.157			

Tablo 4.2 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirine oldukça yakındır. Bu ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı, bağımsız gruplar için t-testi ile yoklanmış, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$), gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Deneysel çalışma başlamadan önce, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrenciler arasında anlamlı düzeyde fark oluşmaması, çalışmanın amaçları ile uyushmaktadır.

4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel işlem öncesi ve sonrası, Yatay Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1), Eğik Atış Hareketi

Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2), başarı test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?”

4.1.2.1. Deneysel İşlem Öncesi Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Yukarıda ifade edilen ikinci alt probleme ilişkin bağımsız gruplar, Yatay Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1) için deneysel işlem öncesi t-testi sonuçları Tablo 4.3’de, Eğik Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2) için deneysel işlem öncesi t-testi sonuçları Tablo 4.4’de görülmektedir.

Tablo 4.3. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1)” Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Ön Test (Kontrol)	40	10.125	3.039	82	.054	.957
Ön Test (Deney)	44	10.159	2.684			

Tablo 4.3 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirine oldukça yakındır. Bu ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı, bağımsız gruplar için t-testi ile yoklanmış, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$), gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Tablo 4.4. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2)” Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Ön Test (Kontrol)	40	10.000	3.281	82	.888	.377
Ön Test (Deney)	44	9.386	3.028			

Tablo 4.4 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirine oldukça yakındır. Bu ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı, bağımsız

gruplar için t-testi ile yoklanmış, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p<0.05$), gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

4.1.2.2. Deneysel İşlem Sonrası Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Yukarıda ifade edilen ikinci alt probleme ilişkin bağımsız gruplar, Yatay Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1) için deneysel işlem sonrası t-testi sonuçları Tablo 4.5’de, Eğik Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2) için deneysel işlem sonrası t-testi sonuçları Tablo 4.6’da görülmektedir.

Tablo 4.5. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1)” Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Son Test (Kontrol)	40	15.725	2.374	82	7.319	.000
Son Test (Deney)	44	19.000	1.613			

Tablo 4.5 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirinden oldukça farklıdır. Bu ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı, bağımsız gruplar için t-testi ile yoklanmış, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p<0.05$), gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir. Bu farkın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

Tablo 4.6. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2)” Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Son Test (Kontrol)	40	18.575	3.062	82	9.809	.000
Son Test (Deney)	44	24.272	2.128			

Tablo 4.6 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirinden oldukça farklıdır. Bu ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı, bağımsız gruplar için t-testi ile yoklanmıştır, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$), gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir. Bu farkın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubunun Yatay Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1) ve Eğik Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2) son test puanlarına göre, deney grubunun daha başarılı olduğu bu şekilde görüldükten sonra, deney ve kontrol grubunun kendi içerisinde ön test-son test puanları arasındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmıştır.

- 5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubu öğrencilerinin, Yatay Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1), Eğik Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2), ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, Yatay Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1), Eğik Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2), ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Yukarıdaki alt boyutları test etmek için deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak amacıyla bağımlı gruplar için t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 4.7. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1)” Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Ön Test (Deney)	44	10.159	2.684	43	20.921	.000
Son Test (Deney)	44	19.000	1.613			

Tablo 4.7 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirinden oldukça farklıdır. Bağımlı gruplar için t-testi analizi sonucunda, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$); deney grubunun ön test-son test puanları arasında ÇSBT-1 açısından anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu farkın deney grubunun son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.8. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1)” Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Ön Test (Kontrol)	40	10.125	3.039	39	11.264	.000
Son Test (Kontrol)	40	15.725	2.374			

Tablo 4.8 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirinden oldukça farklıdır. Bağımlı gruplar için t-testi analizi sonucunda, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$); kontrol grubunun ön test-son test puanları arasında ÇSBT-1 açısından anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu farkın kontrol grubunun son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir.

Gruplar karşılaştırıldığında; deney grubunun ÇSBT-1 ön test puanı ortalaması 10.159 ve kontrol grubunun ön test puan ortalaması 10.125; son test puanları ise, deney grubunun 19.000, kontrol grubunun ise 15.725’dir. Buradan da görüldüğü gibi grupların ön test puanlarında fark olmamasına rağmen, son test puanlarında deney grubu lehine önemli bir fark vardır.

Tablo 4.9. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2)” Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Ön Test (Deney)	44	9.386	3.028	43	23.543	.000
Son Test (Deney)	44	24.272	2.128			

Tablo 4.9 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirinden oldukça farklıdır. Bağımlı gruplar için t-testi analizi sonucunda, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$); deney grubunun ön test-son test puanları arasında ÇSBT-2 açısından anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu farkın deney grubunun son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.10. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2)” Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Ön Test (Kontrol)	40	10.000	3.281	39	14.856	.000
Son Test (Kontrol)	40	18.575	3.062			

Tablo 4.10 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirinden oldukça farklıdır. Bağımlı gruplar için t-testi analizi sonucunda, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$); kontrol grubunun ön test-son test puanları arasında ÇSBT-2 açısından anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu farkın kontrol grubunun son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir.

Gruplar karşılaştırıldığında; deney grubunun ÇSBT-2 ön test puanı ortalaması 9.386 ve kontrol grubunun ön test puan ortalaması 10.000; son test puanları ise, deney grubunun 24.272, kontrol grubunun ise 18.575’dir. Buradan da görüldüğü gibi grupların ön test puanlarında fark olmamasına rağmen, son test puanlarında deney grubu lehine önemli bir fark vardır.

4.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel işlem öncesi ve sonrası, Yatay Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1), Eğik Atış Hareketi Açık

Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2), başarı test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?”

4.1.3.1. Deneysel İşlem Öncesi Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Yukarıda ifade edilen üçüncü alt probleme ilişkin bağımsız gruplar, Yatay Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1) için deneysel işlem öncesi t-testi sonuçları Tablo 4.11’de, Eğik Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2) için deneysel işlem öncesi t-testi sonuçları Tablo 4.12’de görülmektedir.

Tablo 4.11. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1)” Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Ön Test (Kontrol)	40	4.325	1.474	82	.933	.354
Ön Test (Deney)	44	4.613	1.350			

Tablo 4.11 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirine oldukça yakındır. Bu ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı, bağımsız gruplar için t-testi ile yoklanmış, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$), gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Tablo 4.12. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2)” Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Ön Test (Kontrol)	40	5.125	1.017	82	1.646	.104
Ön Test (Deney)	44	4.772	0.936			

Tablo 4.12 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirine oldukça yakındır. Bu ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı,

bağımsız gruplar için t-testi ile yoklanmış, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$), gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

4.1.3.2. Deneysel İşlem Sonrası Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Yukarıda ifade edilen üçüncü alt probleme ilişkin bağımsız gruplar, Yatay Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1) için deneysel işlem sonrası t-testi sonuçları Tablo 4.13’de, Eğik Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2) için deneysel işlem sonrası t-testi sonuçları Tablo 4.14’de görülmektedir.

Tablo 4.13. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1)” Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Son Test (Kontrol)	40	13.225	2.982	82	4.090	.000
Son Test (Deney)	44	15.954	3.132			

Tablo 4.13 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirinden farklıdır. Bu ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı, bağımsız gruplar için t-testi ile yoklanmış, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$), gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir. Bu farkın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

Tablo 4.14. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2)” Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Son Test (Kontrol)	40	12.175	1.810	82	2.960	.004
Son Test (Deney)	44	13.636	2.668			

Tablo 4.14 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirinden farklıdır. Bu ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı, bağımsız gruplar için t-testi ile yoklanmıştır, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$), gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir. Bu farkın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubunun Yatay Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1) ve Eğik Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2) son test puanlarına göre, deney grubunun daha başarılı olduğu bu şekilde görüldükten sonra, deney ve kontrol grubunun kendi içerisinde ön test-son test puanları arasındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmıştır.

- 5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubu öğrencilerinin, Yatay Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1), Eğik Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2), ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, Yatay Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1), Eğik Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2), ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Yukarıdaki alt boyutları test etmek için deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak amacıyla bağımlı gruplar için t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 4.15. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1)” Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Ön Test (Deney)	44	4.613	1.350	43	25.243	.000
Son Test (Deney)	44	15.954	3.132			

Tablo 4.15 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirinden oldukça farklıdır. Bağımlı gruplar için t-testi analizi sonucunda, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$); deney grubunun ön test-son test puanları arasında AUBT-1 açısından anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu farkın deney grubunun son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.16. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1)” Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Ön Test (Kontrol)	40	4.325	1.474	39	18.854	.000
Son Test (Kontrol)	40	13.225	2.982			

Tablo 4.16 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirinden oldukça farklıdır. Bağımlı gruplar için t-testi analizi sonucunda, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$); kontrol grubunun ön test-son test puanları arasında AUBT-1 açısından anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu farkın kontrol grubunun son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir.

Gruplar karşılaştırıldığında; deney grubunun AUBT-1 ön test puanı ortalaması 4.613 ve kontrol grubunun ön test puan ortalaması 4.325; son test puanları ise, deney grubunun 15.954, kontrol grubunun ise 13.225’dir. Buradan da görüldüğü gibi grupların ön test puanlarında fark olmamasına rağmen, son test puanlarında deney grubu lehine önemli bir fark vardır.

Tablo 4.17. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2)” Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Ön Test (Deney)	44	4.772	0.936	43	19.852	.000
Son Test (Deney)	44	13.636	2.668			

Tablo 4.17 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirinden oldukça farklıdır. Bağımlı gruplar için t-testi analizi sonucunda, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$); deney grubunun ön test-son test puanları arasında AUBT-2 açısından anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu farkın deney grubunun son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.18. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2)” Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Ön Test (Kontrol)	40	5.125	1.017	39	21.750	.000
Son Test (Kontrol)	40	12.175	1.810			

Tablo 4.18 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirinden oldukça farklıdır. Bağımlı gruplar için t-testi analizi sonucunda, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$); kontrol grubunun ön test-son test puanları arasında AUBT-2 açısından anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu farkın kontrol grubunun son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir.

Gruplar karşılaştırıldığında; deney grubunun AUBT-2 ön test puanı ortalaması 4.772 ve kontrol grubunun ön test puan ortalaması 5.125, son test puanları ise, deney grubunun 13.636, kontrol grubunun ise 12.175’dir. Buradan da görüldüğü

gibi grupların ön test puanlarında fark olmamasına rağmen, son test puanlarında deney grubu lehine önemli bir fark vardır.

4.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel işlem öncesi ve sonrası, Yatay Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1), Eğik Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2), başarı test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?”

4.1.4.1. Deneysel İşlem Öncesi Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Yukarıda ifade edilen dördüncü alt probleme ilişkin bağımsız gruplar, Yatay Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1) için deneysel işlem öncesi t-testi sonuçları Tablo 4.19’da, Eğik Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2) için deneysel işlem öncesi t-testi sonuçları Tablo 4.20’de görülmektedir.

Tablo 4.19. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1)” Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Ön test (Kontrol)	40	8.300	2.738	82	2.312	.011
Ön test (Deney)	44	6.840	2.342			

Tablo 4.19 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirine yakındır ancak kontrol grubunun ortalama puan değeri daha büyüktür. Bu ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı, bağımsız gruplar için t-testi ile yoklanmış, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$), gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir. Bu farkın kontrol grubunun ön test puanları lehine olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.20. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2)” Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Ön Test (Kontrol)	40	13.775	2.325	82	3.446	.001
Ön Test (Deney)	44	11.977	2.454			

Tablo 4.20 incelendiğinde; iki ortalama puan değerinden kontrol grubunun ortalama puan değeri daha büyüktür. Bu ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı, bağımsız gruplar için t-testi ile yoklanmış, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$), gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir. Bu farkın kontrol grubunun ön test puanları lehine olduğu belirlenmiştir.

4.1.4.2. Deneysel İşlem Sonrası Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Yukarıda ifade edilen dördüncü alt probleme ilişkin bağımsız gruplar, Yatay Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1) için deneysel işlem sonrası t-testi sonuçları Tablo 4.21’de, Eğik Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2) için deneysel işlem sonrası t-testi sonuçları Tablo 4.22’de görülmektedir.

Tablo 4.21. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1)” Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Son Test (Kontrol)	40	18.400	2.340	82	4.195	.000
Son Test (Deney)	44	20.295	1.719			

Tablo 4.21 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirine yakındır. Bu ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı, bağımsız gruplar için t-testi ile yoklanmış, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre

($p < 0.05$), gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir. Bu farkın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

Tablo 4.22. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2)” Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Son Test (Kontrol)	40	22.250	3.176	82	3.366	.001
Son Test (Deney)	44	24.545	3.061			

Tablo 4.22 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirine yakındır. Bu ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı, bağımsız gruplar için t-testi ile yoklanmış, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$), gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir. Bu farkın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubunun Yatay Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1) ve Eğik Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2) son test puanlarına göre, deney grubunun daha başarılı olduğu bu şekilde görüldükten sonra, deney ve kontrol grubunun kendi içerisinde ön test-son test puanları arasındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmıştır.

- 5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubu öğrencilerinin, Yatay Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1), Eğik Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2), ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, Yatay Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1), Eğik Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2), ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Yukarıdaki alt boyutları test etmek için deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak amacıyla bağımlı gruplar için t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 4.23. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1)” Ön test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Ön Test (Deney)	44	6.840	2.342	43	40.686	.000
Son Test (Deney)	44	20.295	1.719			

Tablo 4.23 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirinden oldukça farklıdır. Bağımlı gruplar için t-testi analizi sonucunda, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$); deney grubunun ön test-son test puanları arasında KBT-1 açısından anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu farkın deney grubunun son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.24. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1)” Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Ön Test (Kontrol)	40	8.300	2.738	39	21.841	.000
Son Test (Kontrol)	40	18.400	2.340			

Tablo 4.24 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirinden oldukça farklıdır. Bağımlı gruplar için t-testi analizi sonucunda, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$); kontrol grubunun ön test-son test puanları arasında KBT-1 açısından anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu farkın kontrol grubunun son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir.

Gruplar karşılaştırıldığında; deney grubunun KBT-1 ön test puanı ortalaması 6.840 ve kontrol grubunun ön test puan ortalaması 8.300; son test puanları ise, deney grubunun 20.295, kontrol grubunun ise 18.400'dür. Buradan da görüldüğü gibi grupların ön test puanlarında fark, son test puanlarındaki farka yakındır.

Tablo 4.25. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2)” Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Ön Test (Deney)	44	11.977	2.454	43	24.429	.000
Son Test (Deney)	44	24.545	3.061			

Tablo 4.25 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirinden oldukça farklıdır. Bağımlı gruplar için t-testi analizi sonucunda, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$); deney grubunun ön test-son test puanları arasında KBT-2 açısından anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu farkın deney grubunun son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.26. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2)” Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Ön Test (Kontrol)	40	13.775	2.325	39	16.031	.000
Son Test (Kontrol)	40	22.250	3.176			

Tablo 4.26 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirinden oldukça farklıdır. Bağımlı gruplar için t-testi analizi sonucunda, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$); kontrol grubunun ön test-son test puanları arasında KBT-2 açısından anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu farkın kontrol grubunun son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir.

Gruplar karşılaştırıldığında; deney grubunun KBT-2 ön test puanı ortalaması 11.977 ve kontrol grubunun ön test puan ortalaması 13.775, son test puanları ise, deney grubunun 24.545, kontrol grubunun ise 22.250'dir. Buradan da görüldüğü gibi grupların ön test puanlarında fark olmamasına rağmen, son test puanlarında deney grubu lehine önemli bir fark vardır.

4.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel işlem öncesi ve sonrası, Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ), puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?”

4.1.5.1. Deneysel İşlem Öncesi Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Yukarıda ifade edilen beşinci alt probleme ilişkin bağımsız gruplar, Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ) için deneysel işlem öncesi t-testi sonuçları Tablo 4.27’de görülmektedir.

Tablo 4.27. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Ön Test (Kontrol)	40	222.900	34.267	82	.835	.406
Ön Test (Deney)	44	228.545	26.819			

Tablo 4.27 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirine oldukça yakındır. Bu ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı, bağımsız gruplar için t-testi ile yoklanmış, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$), gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Deneysel

çalışma başlamadan önce, öğrencilerin atışlar konusuna yönelik tutumları arasında anlamlı düzeyde fark oluşmaması, çalışmanın amaçları ile uyushmaktadır.

4.1.5.2. Deneyisel İşlem Sonrası Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Yukarıda ifade edilen beşinci alt probleme ilişkin bağımsız gruplar, Atışlar Konulu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ) için deneyisel işlem sonrası t-testi sonuçları Tablo 4.28’de görölmektedir.

Tablo 4.28. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Son Test (Kontrol)	40	237.350	34.207	82	2.338	.022
Son Test (Deney)	44	252.295	22.596			

Tablo 4.28 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirinden farklıdır. Bu ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı, bağımsız gruplar için t-testi ile yoklanmış, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$), gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir. Bu farkın deney grubunun son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir.

Deney ve kontrol grubunun Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ) son test puanlarına göre, deney grubunun tutum puanlarının daha yüksek olduğu bu şekilde göröldükten sonra, deney ve kontrol grubunun kendi içerisinde ön test-son test puanları arasındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmıştır.

- 5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubu öğrencilerinin, Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ), ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

- b. Geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ), ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- c. 5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin tutum ve başarı testleri puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Yukarıdaki alt boyutları test etmek için deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak amacıyla bağımlı gruplar için t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 4.29. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Ön Test (Deney)	44	228.545	26.819	43	10.157	.000
Son Test (Deney)	44	252.295	22.596			

Tablo 4.29 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirinden oldukça farklıdır. Bağımlı gruplar için t-testi analizi sonucunda, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$); deney grubunun ön test-son test puanları arasında AKTBÖ açısından anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu farkın deney grubunun son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.30. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Ön Test (Kontrol)	40	222.900	34.267	39	6.136	.000
Son Test (Kontrol)	40	237.350	34.207			

Tablo 4.30 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirinden farklıdır. Bağımlı gruplar için t-testi analizi sonucunda, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$); kontrol grubunun ön test-son test puanları arasında AKTBÖ açısından anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu farkın kontrol grubunun son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir.

Gruplar karşılaştırıldığında; deney grubunun AKTBÖ ön test puanı ortalaması 228.545 ve kontrol grubunun ön test puan ortalaması 222.900; son test puanları ise, deney grubunun 252.295, kontrol grubunun ise 237.350'dir. Buradan da görüldüğü gibi grupların ön test puanlarında farkın çok az olmasına rağmen, son test puanlarında deney grubu lehine bir fark vardır.

4.1.5.3. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Tutum ve Başarı Puanları Arasındaki Korelasyona İlişkin Bulgular

Yukarıda beşinci alt problemde ifade edilen 5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, tutum son test puanları ile başarı son test puanları arasındaki ilişki basit korelasyon: Pearson Korelasyon katsayısı ile incelenmiştir. Korelasyon katsayısı, değişkenler arasındaki ilişkinin düzeyini ve yönünü ifade etmede yardımcı olmuştur.

5E Modeline göre ders işlenen ve deney grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ) puanları ve “Yatay Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1)” konularını içeren uygulamalardaki başarı puanları arasındaki ilişki Tablo 4.31’de verilmiştir.

Tablo 4.31. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Yatay Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar

Uygulanan Testler	Sonuçlar	ÇSBT-1	AKTBÖ
Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1) (Deney Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	1	-.028
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.	.857
	Öğrenci Sayısı (N)	44	44
Atışlar Konusu Tutum Belirlememe Ölçeği (AKTBÖ) (Deney Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	-.028	1
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.857	.
	Öğrenci Sayısı (N)	44	44

Büyüköztürk (2003)’e göre, Korelasyon katsayısının (1.00) olması, mükemmel pozitif bir ilişkiyi; (-1.00) olması, mükemmel negatif bir ilişkiyi; (0.00) olması ilişkinin olmadığını gösterir. Korelasyon katsayısının mutlak değer olarak, (0.70-1.00) arasında olması yüksek; (0.70-0.30) arasında olması orta; (0.30-0.00) arasında olması ise düşük düzeyde bir ilişki olarak tanımlanabilir. İki değişken arasında pozitif bir ilişkinin olması iki değişkenin de doğru orantılı olarak arttığı ya da azaldığını, ilişkinin negatif olması değişkenlerden biri artarken diğerinin azaldığını gösterir. Açıklanan varyans, değişkenlerden birinde gözlenen değişkenliğin ne kadarının diğer değişken tarafından açıklandığını yorumlamada kullanılır ve determinasyon katsayısı olarak da isimlendirilen korelasyon katsayısının karesine (r^2) eşittir.

Tablo 4.31 incelendiğinde; deney grubundaki öğrencilerin atışlar konusuna karşı tutum puanları ve “Yatay Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1” konularını içeren uygulamalardaki başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir ($r = (-)0.028$; $p > 0.05$).

Geleneksel öğretime göre ders anlatılan ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ) puanları ve “Yatay Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1)” konularını içeren uygulamalardaki başarı puanları arasındaki ilişki Tablo 4.32’de verilmiştir.

Tablo 4.32. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Yatay Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar

Uygulanan Testler	Sonuçlar	ÇSBT-1	AKTBÖ
Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1) (Kontrol Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	1	-.098
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.	.547
	Öğrenci Sayısı (N)	40	40
Atışlar Konusu Tutum Belirlememe Ölçeği (AKTBÖ) (Kontrol Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	-.098	1
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.547	.
	Öğrenci Sayısı (N)	40	40

Tablo 4.32 incelendiğinde; kontrol grubundaki öğrencilerin atışlar konusuna karşı tutum puanları ve “Yatay Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1” konularını içeren uygulamalardaki başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir ($r = (-)0.098$; $p > 0.05$).

5E Modeline göre ders işlenen ve deney grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ) puanları ve “Eğik Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2)” konularını içeren uygulamalardaki başarı puanları arasındaki ilişki Tablo 4.33’de verilmiştir.

Tablo 4.33. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Eğik Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar

Uygulanan Testler	Sonuçlar	ÇSBT-2	AKTBÖ
Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2) (Deney Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	1	-.038
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.	.807
	Öğrenci Sayısı (N)	44	44
Atışlar Konusu Tutum Belirlememe Ölçeği (AKTBÖ) (Deney Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	-.038	1
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.807	.
	Öğrenci Sayısı (N)	44	44

Tablo 4.33 incelendiğinde; deney grubundaki öğrencilerin atışlar konusuna karşı tutum puanları ve “Eğik Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2” konularını içeren uygulamalardaki başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir ($r = (-)0.038$; $p > 0.05$).

Geleneksel öğretime göre ders anlatılan ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ) puanları ve “Eğik Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi (ÇSBT-2)” konularını içeren uygulamalardaki başarı puanları arasındaki ilişki Tablo 4.34’de verilmiştir.

Tablo 4.34. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Eğik Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar

Uygulanan Testler	Sonuçlar	ÇSBT-2	AKTBÖ
Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2) (Kontrol Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	1	.164
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.	.311
	Öğrenci Sayısı (N)	40	40
Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ) (Kontrol Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	.164	1
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.311	.
	Öğrenci Sayısı (N)	40	40

Tablo 4.34 incelendiğinde; kontrol grubundaki öğrencilerin atışlar konusuna karşı tutum puanları ve “Eğik Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2” konularını içeren uygulamalardaki başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir ($r = 0.164$; $p > 0.05$).

5E Modeli göre ders anlatılan ve deney grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ) puanları ve “Yatay Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1)” konularını içeren uygulamalardaki başarı puanları arasındaki ilişki Tablo 4.35’de verilmiştir.

Tablo 4.35. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Yatay Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar

Uygulanan Testler	Sonuçlar	AUBT-1	AKTBÖ
Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1) (Deney Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	1	.448 ^{**}
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.	.001
	Öğrenci Sayısı (N)	44	44
Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ) (Deney Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	.448 ^{**}	1
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.001	.
	Öğrenci Sayısı (N)	44	44

**** : Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlı (2-tailed)**

Tablo 4.35 incelendiğinde; deney grubundaki öğrencilerin atışlar konusuna karşı tutum puanları ve “Yatay Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-1” konularını içeren uygulamalardaki başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki gözlenmiştir ($r = 0.448$; $p < 0.05$).

Geleneksel öğretime göre ders anlatılan ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ) puanları ve “Yatay Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi (AUBT-1)” konularını içeren uygulamalardaki başarı puanları arasındaki ilişki Tablo 4.36’da verilmiştir.

Tablo 4.36. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Yatay Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar

Uygulanan Testler	Sonuçlar	AUBT-1	AKTBÖ
Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1) (Kontrol Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	1	.058
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.	.721
	Öğrenci Sayısı (N)	40	40
Atışlar Konusu Tutum Belirlememe Ölçeği (AKTBÖ) (Kontrol Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	.058	1
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.721	.
	Öğrenci Sayısı (N)	40	40

Tablo 4.36 incelendiğinde; kontrol grubundaki öğrencilerin atışlar konusuna karşı tutum puanları ve “Yatay Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-1” konularını içeren uygulamalardaki başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir ($r = 0.058$; $p > 0.05$).

5E Modeline göre ders işlenen ve deney grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ) puanları ve “Yatay Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2)” konularını içeren uygulamalardaki başarı puanları arasındaki ilişki Tablo 4.37’de verilmiştir.

Tablo 4.37. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Eğik Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar

Uygulanan Testler	Sonuçlar	AUBT-2	AKTBÖ
Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2) (Deney Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	1	.164
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.	.288
	Öğrenci Sayısı (N)	44	44
Atışlar Konusu Tutum Belirlememe Ölçeği (AKTBÖ) (Deney Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	.164	1
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.288	.
	Öğrenci Sayısı (N)	44	44

Tablo 4.37 incelendiğinde; deney grubundaki öğrencilerin atışlar konusuna karşı tutum ve “Eğik Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-2” konularını içeren uygulamalardaki başarı arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir ($r = 0.164$; $p > 0.05$).

Geleneksel öğretime göre ders anlatılan ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ) puanları ve “Eğik Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi (AUBT-2)” konularını içeren uygulamalardaki başarı puanları arasındaki ilişki Tablo 4.38’de verilmiştir.

Tablo 4.38. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Eğik Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar

Uygulanan Testler	Sonuçlar	AUBT-2	AKTBÖ
Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2) (Kontrol Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	1	.026
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.	.874
	Öğrenci Sayısı (N)	40	40
Atışlar Konusu Tutum Belirlememe Ölçeği (AKTBÖ) (Kontrol Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	.026	1
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.874	.
	Öğrenci Sayısı (N)	40	40

Tablo 4.38 incelendiğinde; kontrol grubundaki öğrencilerin atışlar konusuna karşı tutum puanları ve “Eğik Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-2” konularını içeren uygulamalardaki başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir ($r = 0.026$; $p > 0.05$).

5E Modeline göre ders işlenen ve deney grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ) puanları ve “Yatay Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1)” konularını içeren uygulamalardaki başarı puanları arasındaki ilişki Tablo 4.39’da verilmiştir.

Tablo 4.39. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Yatay Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar

Uygulanan Testler	Sonuçlar	KBT-1	AKTBÖ
Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1) (Deney Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	1	.337*
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.	.025
	Öğrenci Sayısı (N)	44	44
Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ) (Deney Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	.337*	1
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.025	.
	Öğrenci Sayısı (N)	44	44

* : Korelasyon 0.05 düzeyinde anlamlı (2-tailed)

Tablo 4.39 incelendiğinde; deney grubundaki öğrencilerin atışlar konusuna karşı tutum puanları ve “Yatay Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-1” konularını içeren uygulamalardaki başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki gözlenmiştir ($r = 0.337$; $p < 0.05$).

Geleneksel öğretime göre ders anlatılan ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ) puanları ve “Yatay Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi (KBT-1)” konularını içeren uygulamalardaki başarı puanları arasındaki ilişki Tablo 4.40’da verilmiştir.

Tablo 4.40. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Yatay Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar

Uygulanan Testler	Sonuçlar	KBT-1	AKTBÖ
Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1) (Kontrol Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	1	.396*
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.	.011
	Öğrenci Sayısı (N)	40	40
Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ) (Kontrol Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	.396*	1
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.011	.
	Öğrenci Sayısı (N)	40	40

* : Korelasyon 0.05 düzeyinde anlamlı (2-tailed)

Tablo 4.40 incelendiğinde; kontrol grubundaki öğrencilerin atışlar konusuna karşı tutum puanları ve “Yatay Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-1” konularını içeren uygulamalardaki başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki gözlenmiştir ($r = 0.396$; $p < 0.05$).

5E Modeline göre ders işlenen ve deney grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ) puanları ve “Eğik Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2)” konularını içeren uygulamalardaki başarı puanları arasındaki ilişki Tablo 4.41’de verilmiştir.

Tablo 4.41. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Eğik Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar

Uygulanan Testler	Sonuçlar	KBT-2	AKTBÖ
Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2) (Deney Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	1	.071
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.	.649
	Öğrenci Sayısı (N)	44	44
Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ) (Deney Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	.071	1
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.649	.
	Öğrenci Sayısı (N)	44	44

Tablo 4.41 incelendiğinde; deney grubundaki öğrencilerin atışlar konusuna karşı tutum puanları ve “Eğik Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-2” konularını içeren uygulamalardaki başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir ($r = 0.071$; $p > 0.05$).

Geleneksel öğretime göre ders anlatılan ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ) puanları ve “Eğik Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2)” konularını içeren uygulamalardaki başarı puanları arasındaki ilişki Tablo 4.42’de verilmiştir.

Tablo 4.42. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin “Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği (AKTBÖ)” ve “Eğik Atış Hareketi” Sorularını İçeren “Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2)” Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar

Uygulanan Testler	Sonuçlar	KBT-2	AKTBÖ
Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2) (Kontrol Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	1	.183
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.	.259
	Öğrenci Sayısı (N)	40	40
Atışlar Konusu Tutum Belirlememe Ölçeği (AKTBÖ) (Kontrol Grubu)	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	.183	1
	Anlamlılık Düzeyi p (2-tailed)	.259	.
	Öğrenci Sayısı (N)	40	40

Tablo 4.42 incelendiğinde; kontrol grubundaki öğrencilerin atışlar konusuna karşı tutum puanları ve “Eğik Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-2” konularını içeren uygulamalardaki başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir ($r = 0.183$; $p > 0.05$).

4.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel işlemde bir ay sonraki hatırlama düzeylerini belirlemek için uygulanan, Yatay Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1), Eğik Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2), hatırlama düzeylerini belirleme test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?”

Yukarıda ifade edilen altıncı alt probleme ilişkin bağımsız gruplar, Yatay Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1) için hatırlama düzeylerini belirleme t-testi sonuçları Tablo 4.43’de, Eğik Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2) için hatırlama düzeylerini belirleme t-testi sonuçları Tablo 4.44’de görülmektedir.

Tablo 4.43. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” Konularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1)” Hatırlama Düzeyini Belirleme Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Hatırlama Testi (Kontrol)	40	15.450	3.782	82	2.659	.010
Hatırlama Testi (Deney)	44	17.318	2.447			

Tablo 4.43 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirinden farklıdır. Bu ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı, bağımsız gruplar için t-testi ile yoklanmış, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$), gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir. Bu farkın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

Tablo 4.44. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” Konularını İçeren “Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2)” Hatırlama Düzeyini Belirleme Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t-Değeri	Anlamlılık Düzeyi
	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Hatırlama Testi (Kontrol)	40	14.525	5.602	82	6.642	.000
Hatırlama Testi (Deney)	44	21.590	3.907			

Tablo 4.44 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirinden oldukça farklıdır. Bu ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı, bağımsız gruplar için t-testi ile yoklanmış, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine göre ($p < 0.05$), gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir. Bu farkın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

4.2. DENEY GRUBU ÖĞRENCİLERİNİN 5E MODELİ HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİNDEN ELDE EDİLEN VERİLERE AİT BULGU VE YORUMLAR

Tablo 4.45. Deney Grubu Öğrencilerinin 5E Modeli Hakkında Görüş Sayıları (f) ve Yüzdeleri (%)

Sıra No	Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşleri	f	%
1	Bu model sayesinde sınıf içinde her öğrenci derse katılmakta ve sürekli aktif bir rol oynamaktadır.	40	90.90
2	Dershanedeki materyalleri gördüğüm zaman bütün ilgim ve düşüncem onların üzerine yöneldi. Merak etmeye başladım. Bu merak ve heyecanla dersi dinleyip, konuyu öğrenmek için daha fazla çaba sarf edip, tamamen derse odaklandım.	36	81.81
3	Grup ve sınıf arkadaşlarım arasındaki tartışmalar konunun farklı noktalarını ortaya çıkarıp, benim düşünemediğim kavramları öğrenmeme neden oldu.	34	77.27
4	Dersin bu modelle anlatılması günlük yaşamda farkında olmadığım birçok konuya bakışımı değiştirdi. Günlük hayatta gözlemlediğimiz ve yanlış bildiğimiz kavramlar hakkında yorum yaparak doğrusunu öğrenmemi sağladı.	34	77.27
5	Grup halinde dersin işlenmesi, grup içindeki arkadaşlarımızla bilgi alış verişinde bulunmamızı ve gruplar arasında rekabetin, eğlencenin oluşmasına neden olmuştur.	33	75.00
6	Konu anlatılırken, günlük hayatta nerelerde, nasıl işimize yaradığı her fırsatta vurgulandığından, konunun nerede nasıl işime yarayacağını, çevremde gördüğüm olaylarla ilişkisini öğrendim. Günlük hayatta konu ile ilgili olaylardaki gözlemlerimi açıklama imkanını elde etmiş oldum.	32	72.72
7	Deneyleri grup arkadaşlarıyla birlikte, tartışarak açıklayarak yapmamız konuyu daha iyi anlamamızı sağlamıştır.	30	68.18
8	Derslerde öğrendiğim ve kendi araştırmalarımın elde ettiğim bilgileri hem arkadaşlarımla paylaştım hem de kafamdaki sorulara cevap buldum.	29	65.90
9	Bilgisayar dershanesinde konu ile ilgili görsel olayları incelemem ve bizzat bilgisayarda konu ile ilgili etkinliklerde bulunmam konuyu daha iyi gözlememi ve anlamamı sağladı.	27	61.36
10	Ders işlenişinde kullanılan sunular, animasyonlar konunun daha iyi anlaşılmasında oldukça faydalı olmuştur.	26	59.09
11	Ders işlenişinde bizzat bizim tarafımızdan yapılan etkinlikler sayesinde konuyu, yaparak, yaşayarak, deneyerek, görerek ve uygulayarak öğrenmemiz sağlandı.	25	56.81
12	Konunun mesleğimizle ilgili olması ve ileride meslek yaşantımızda kullanacak olmamız beni daha çok araştırmaya yöneltmiştir.	22	50.00
13	Öğretmenimiz bizlere konuyu daha iyi anlayabilmemiz için örnek gösterdiği araç ve gereçlerle birlikte, açıklanan yaşamsal örneklerin bunları desteklemesi konuyu iyice kavramamızı sağlamıştır.	21	47.72

5E Modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin bu modelin uygulanması sonucundaki görüşleri şöyledir; dersin ilk başından itibaren meraklarının arttığını, ilgilerinin tamamen derste olduğunu, bu merakın ve ilginin onları araştırmaya sevk ettiğini, grup çalışmasının ve bilgilerini diğer arkadaşlarıyla paylaşmanın yararını gördüklerini, konunun daha çok güncel hayatla ilgili örneklerle desteklenmesinin öğrenmeyi daha da kolaylaştırdığını, yapılan aktivite ve uygulamalarda bizzat görev almanın, yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağladığını, ders işlenişinde her türlü görsel ve işitsel materyallerin kullanılmasının çok faydalı olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca 5E Modeli;

✓ Öğrencilerin araştırma, keşfetme, algılama, sorgulama, işbirliği içerisinde olma, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine fırsat tanımaktadır.

✓ Öğrencilerin araştırma, sorgulama ve keşif yoluyla, yeni kavramları zihninde önceden yer edinen bilgilerle ilgi kurup yeni durumlara uygulamasını sağlamaktadır.

✓ Öğrencilerin fen/fizik kavramlarını anlamlandırma ve zihinlerinde yapılandırmaları için çevrelerine meraklı gözlerle bakarak, çevresinde gerçekleşen olayları fen/fizik kavramlarıyla ilişkilendirmeyi ve bunu da sınıf ortamına taşımayı öğretmektedir.

✓ Öğrencilerin laboratuvarlarda öğretilen deneylerle ilgili kavramları ezberden uzak, bizzat uygulama yaparak, zihinde yapılandırma yoluyla daha kalıcı ve aktif bir şekilde öğrenmeleri için zemin hazırlamaktadır.

Yukarıda ifade edilenlere ilave olarak bazı deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası 5E Modeli hakkındaki görüşleri aşağıdaki gibidir;

Öğrencilerden biri; *“Bu model günlük hayatta her gün gözlemlediğimiz ama farkına varmadığımız, yaşamsal olayları daha iyi anlamamızı sağlamıştır. Derslerden sonra konu ile ilgili günlük yaşamdaki olayların daha çabuk farkına varıp, daha dikkatli gözlemeye başladık.”* şeklinde fikirlerini ifade etmiştir.

Öğrencilerden bir diğeri; *“Dersin tartışma, karşılıklı konuşma şeklinde işlenmesi çok hoşuma gitti. Çünkü konuyu o tartışmalarla, karşılıklı konuşmalarla daha iyi kavramıştım.”* şeklinde fikirlerini ifade etmiştir.

Öğrencilerden bir diğeri; *“Dershaneye girdiğimde gördüğüm materyaller, araçlar ilgimi çekti. Ancak konuyla ne ilgisi olduğunu anlayamadım. Dershanedeki materyaller, araçları inceledikten sonra konu ile ilgili olduğunu anladım. Derse girişte karşılaştığım bu durum tamamen beni derse ve konuya odaklamıştı.”* şeklinde fikirlerini ifade etmiştir.

Öğrencilerden bir diğeri; *“Özellikle gruplara ayrılmamız sonucu gerek gruplar içi gerekse gruplar arası bilgi alışverişi, tartışmalar, gruplar arası rekabet, grupların birbirini değerlendirmesi hoşuma gitti ve dersi daha kolay anlamamı sağladı.”* şeklinde fikirlerini ifade etmiştir.

Öğrencilerden bir diğeri; *“5E Modeline göre ders işlenirken hepimizin her an aktif olarak derse katılması sağlanmıştır. Ders tüm öğrencilerin katılımıyla daha zevkli hale gelmektedir. Ayrıca grup ve öğrenci çalışma kağıtlarına, aldığımız notlar ve çizimler dersi daha kolay takip edip, anlamamızı sağlamıştır.”* şeklinde fikirlerini ifade etmiştir.

Öğrencilerden bir diğeri; *“Arkadaşlarla derse girdiğimizde masaların üzerinde çeşitli materyaller ve dergiler vardı. Bunlar ilk başta dikkatimizi çekti ve bu materyal ve dergilerle neler yapacağımızı çok merak ettik.”* şeklinde fikirlerini ifade etmiştir.

Öğrencilerden bir diğeri; *“Bir çocuk doğduğundan itibaren öğrenmeye başlamaktadır. Bu öğrenme genelde kurcalama, karıştırma, oynayarak keşfetme vb. şeklinde olmaktadır. Çünkü çocuk her şeyi merak eder, ne işe yaradığını, nasıl çalıştığını kurcaladıkça öğrenir ve kendi başına yaptığı faaliyetleri de kolay kolay unutmaz. İşte 5E Modeli öğrencileri tamamen bir çocukmuş gibi kabul edip çok kolay bir şekilde öğrenmelerini sağlayan ders anlatımlarını içerir. Çünkü öğrenciler herhangi bir dış etki olmadan kendileri konuyu merak edip kendileri meraklarını gidermek için çaba sarf eder.”* şeklinde fikirlerini ifade etmiştir.

V. BÖLÜM

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırma sonucunda elde edilen ve dördüncü bölümde verilen bulgu ve yorumlara dayalı olarak ulaşılan araştırmanın sonuçlarına ve bu sonuçlar ışığında oluşan bazı önerilere yer verilmiştir.

5.1. SONUÇLAR

5.1.1. Araştırma Sürecine Katılan Öğrencilerin Profillerine İlişkin Sonuçlar

Fizik dersinde 5E Modeli öğrenme yaklaşımı ile “İki Boyutta Atış Hareketi (Yatay ve Eğik Atış Hareketi)” konusunun işlendiği deney grubunda toplam 44 öğrenci olup, bu sayı toplam öğrencilerin %52.38’ini oluşturmaktadır. Geleneksel yöntemlerle (anlatım, soru-cevap, gösteri vb.) aynı ders ve konunun işlendiği kontrol grubunda ise 40 öğrenci olup, bu sayı toplam öğrencilerin %47.62’sini oluşturmaktadır. Araştırma; deney ve kontrol gruplarının oluşturduğu toplam 84 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler askeri öğrenci olduğundan hepsinin cinsiyeti erkektir (Tablo 3.7, Tablo 3.10 ve Şekil 3.11).

5.1.2. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Deneysel İşlem Öncesi Benzerliklerine İlişkin Sonuçlar

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT), Askeri Liseler ve Astsubay Hazırlama Okulları Seçme Sınavı (ALS), Liselere Giriş Sınavı (LGS) puanları ortalamaları karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir. Bu sonuçlardan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesinde belirtilen test sonuçları açısından farklılık taşımamaktadır. Deneysel çalışma başlamadan önce, deney ve kontrol grubu

öğrencileri arasında anlamlı düzeyde fark oluşmaması, çalışmanın amaçları ile uyumaktadır (Tablo 4.1, Tablo 4.2).

5.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin “İki Boyutta Atış Hareketi (Yatay ve Eğik Atış Hareketi)” Konularını İçeren Başarı Testleri Puanlarına İlişkin Sonuçlar

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulanan Yatay Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1) ön test sonuçları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmemiştir. Yani deneysel çalışma öncesinde hem deney hem de kontrol grubunda yer alan öğrencilerin konu hakkındaki bilgi seviyelerinin yaklaşık aynı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.3).

2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulanan Eğik Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2) ön test sonuçları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmemiştir. Yani deneysel çalışma öncesinde hem deney hem de kontrol grubunda yer alan öğrencilerin konu hakkındaki bilgi seviyelerinin yaklaşık aynı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.4).

3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulanan Yatay Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1) son test sonuçları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, 5E Modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” konularını içeren Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1) sonuçlarında kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.5).

4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulanan Eğik Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2) son test sonuçları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, 5E Modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” konularını içeren Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2) sonuçlarında kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.6).

5. Dersin 5E Modeline göre işlendiği deney grubu için, deneysel çalışma öncesi (ön test) ve sonrası (son test) uygulanan Yatay Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1) başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark

gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında bu farkın son test puanları lehine olduğu büyük bir farkla görülmektedir. Sonuçlar 5E Modelinin uygulandığı deney grubunda yer alan öğrencilerin son test puanlarında daha başarılı olduğunu, dolayısıyla bu modelin etkili bir öğretim yöntemi olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 4.7).

6. Geleneksel öğretime göre ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel çalışma öncesi (ön test) ve sonrası (son test) uygulanan Yatay Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1) başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında bu farkın son test puanları lehine olduğu çok az bir farkla görülmektedir. Sonuçlardan geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test puanlarına göre biraz daha başarılı oldukları görülmekte ancak bu modelin çok da fazla etkili bir öğretim yöntemi olmadığı görülmektedir (Tablo 4.8).

7. Dersin 5E Modeline göre işlendiği deney grubu için, deneysel çalışma öncesi (ön test) ve sonrası (son test) uygulanan Eğik Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2) başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında bu farkın son test puanları lehine olduğu büyük bir farkla görülmektedir. Sonuçlar 5E Modelinin uygulandığı deney grubunda yer alan öğrencilerin son test puanlarında daha başarılı olduğunu, dolayısıyla bu modelin etkili bir öğretim yöntemi olduğu bulunmuştur (Tablo 4.9).

8. Geleneksel öğretime göre ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel çalışma öncesi (ön test) ve sonrası (son test) uygulanan Eğik Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2) başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında bu farkın son test puanları lehine olduğu az bir farkla görülmektedir. Sonuçlardan geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test puanlarına göre biraz daha başarılı oldukları görülmekte ancak bu modelin çok da fazla etkili bir öğretim yöntemi olmadığı görülmektedir (Tablo 4.10).

9. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulanan Yatay Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1) ön test sonuçları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmemiştir. Yani deneysel çalışma öncesinde hem deney hem de kontrol

grubunda yer alan öğrencilerin konu hakkındaki bilgi seviyelerinin yaklaşık aynı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.11).

10. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulanan Eğik Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUB-2) ön test sonuçları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmemiştir. Yani deneysel çalışma öncesinde hem deney hem de kontrol grubunda yer alan öğrencilerin konu hakkındaki bilgi seviyelerinin yaklaşık aynı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.12).

11. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulanan Yatay Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1) son test sonuçları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, 5E Modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” konularını içeren Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1) sonuçlarında kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.13).

12. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulanan Eğik Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2) son test sonuçları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, 5E Modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” konularını içeren Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2) sonuçlarında kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.14).

13. Dersin 5E Modeline göre işlendiği deney grubu için, deneysel çalışma öncesi (ön test) ve sonrası (son test) uygulanan Yatay Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1) başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında bu farkın son test puanları lehine olduğu büyük bir farkla görülmektedir. Sonuçlar 5E Modelinin uygulandığı deney grubunda yer alan öğrencilerin son test puanlarında daha başarılı olduğunu, dolayısıyla bu modelin etkili bir öğretim yöntemi olduğu görülmüştür (Tablo 4.15).

14. Geleneksel öğretime göre ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel çalışma öncesi (ön test) ve sonrası (son test) uygulanan Yatay Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1) başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında bu farkın son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Sonuçlardan geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test puanlarına göre biraz daha başarılı oldukları

görülmekte ancak bu modelin çok da fazla etkili bir öğretim yöntemi olmadığı görülmektedir (Tablo 4.16).

15. Dersin 5E Modeline göre işlendiği deney grubu için, deneysel çalışma öncesi (ön test) ve sonrası (son test) uygulanan Eğik Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2) başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında bu farkın son test puanları lehine olduğu büyük bir farkla görülmektedir. Sonuçlar 5E Modelinin uygulandığı deney grubunda yer alan öğrencilerin son test puanlarında daha başarılı olduğunu, dolayısıyla bu modelin etkili bir öğretim yöntemi olduğu görülmüştür (Tablo 4.17).

16. Geleneksel öğretime göre ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel çalışma öncesi (ön test) ve sonrası (son test) uygulanan Eğik Atış Hareketi Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2) başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında bu farkın son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Sonuçlardan geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test puanlarına göre biraz daha başarılı oldukları görülmekte ancak bu modelin çok da fazla etkili bir öğretim yöntemi olmadığı görülmektedir (Tablo 4.18).

17. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulanan Yatay Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1) ön test sonuçları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Yani deneysel çalışma öncesinde hem deney hem de kontrol grubunda yer alan öğrencilerin konu hakkındaki bilgi seviyelerinin yaklaşık aynı olduğu ancak bu çok az farkın kontrol grubu lehine olduğu görülmektedir (Tablo 4.19).

18. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulanan Eğik Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2) ön test sonuçları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Yani deneysel çalışma öncesinde hem deney hem de kontrol grubunda yer alan öğrencilerin konu hakkındaki bilgi seviyelerinin yaklaşık aynı olduğu ancak bu çok az farkın kontrol grubu lehine olduğu görülmektedir (Tablo 4.20).

19. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulanan Yatay Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1) son test sonuçları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, 5E Modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” konularını içeren Kavram Bilgi

Testi-1 (KBT-1) sonuçlarında kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.21).

20. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulanan Eğik Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2) son test sonuçları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, 5E Modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin “Eğik Atış Hareketi” konularını içeren Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2) sonuçlarında kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.22).

21. Dersin 5E Modeline göre işlendiği deney grubu için, deneysel çalışma öncesi (ön test) ve sonrası (son test) uygulanan Yatay Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1) başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında bu farkın son test puanları lehine olduğu büyük bir farkla görülmektedir. Sonuçlar 5E Modelinin uygulandığı deney grubunda yer alan öğrencilerin son test puanlarında daha başarılı olduğunu, dolayısıyla bu modelin etkili bir öğretim yöntemi olduğu görülmüştür (Tablo 4.23).

22. Geleneksel öğretime göre ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel çalışma öncesi (ön test) ve sonrası (son test) uygulanan Yatay Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1) başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında bu farkın son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Sonuçlardan geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test puanlarına göre biraz daha başarılı oldukları görülmekte ancak bu modelin çok da fazla etkili bir öğretim yöntemi olmadığı görülmektedir (Tablo 4.24).

23. Dersin 5E Modeline göre işlendiği deney grubu için, deneysel çalışma öncesi (ön test) ve sonrası (son test) uygulanan Eğik Atış Hareketi Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2) başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında bu farkın son test puanları lehine olduğu büyük bir farkla görülmektedir. Sonuçlar 5E Modelinin uygulandığı deney grubunda yer alan öğrencilerin son test puanlarında daha başarılı olduğunu dolayısıyla bu modelini etkili bir öğretim yöntemi olduğu görülmüştür (Tablo 4.25).

24. Geleneksel öğretime göre ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel çalışma öncesi (ön test) ve sonrası (son test) uygulanan Eğik Atış Hareketi

Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2) başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında bu farkın son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Sonuçlardan geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test puanlarına göre biraz daha başarılı oldukları görülmekte ancak bu modelin çok da fazla etkili bir öğretim yöntemi olmadığı görülmektedir (Tablo 4.26).

Başarı testlerinden elde edilen sonuçlar daha önce ilgili literatür bölümünde ayrıntılı olarak açıklanan; Newby (2004)'ün "Genç Öğrencileri Fene Yakınlaştırmak İçin Araştırmayı Kullanma" isimli çalışması, Carreno (2004)'ün "Facilitating With Eeeee's", Strides Toward a Land Ethic isimli çalışması, Wilder ve Shuttleworth (2004)'ün "Hücre Araştırmaları" isimli çalışmaları, Çepni, Küçük ve Bacanak (2004)'ün "Bütünleştirici Öğrenme Yaklaşımına Uygun Bir Öğretmen Rehber Materyali Geliştirme Çalışması: Hareket ve Kuvvet" isimli çalışmaları, Evans (2004)'ün "Learning With Inquiring Minds" isimli çalışması, ([http://www.kentuckyawake.org/pdfs/WhatIsForestry\(6-18-3\).pdf](http://www.kentuckyawake.org/pdfs/WhatIsForestry(6-18-3).pdf)) internet adresinden alınan ve Kentucky's Üniversitesi öğretmenlerinin işbirliğiyle yaptıkları "What is Forestry?" kavramsal bilgiyi değiştirme isimli çalışma, (<http://faculty.washington.edu/chudler/bex/35intro.pdf>) internet adresinden alınan "Beyin Araştırmacıları Örnek Müfredatı" isimli çalışma, Stamp ve O'Brien (2005)'in "A Model to Advance Change in Science Education" isimli çalışmaları, Balcı (2005)'in "8. Sınıf Öğrencilerinin Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Kavramlarını Öğreniminin 5E Öğrenme Modeli ve Kavramsal Değişim Metinleri Kullanılarak Geliştirilmesi" isimli çalışmalar ile uyum içindedir.

5.1.4. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Atışlar Konusuna Yönelik Tutumlarına İlişkin Sonuçlar

1. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin çalışma öncesinde uygulanan (ön test) Atışlar Konusuna yönelik tutum puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark bulunmamıştır. Yani, deneysel çalışma başlamadan önce,

öğrencilerin atışlar konusuna yönelik tutumları arasında anlamlı düzeyde fark oluşmaması, çalışmanın amaçları ile uyushmaktadır (Tablo 4.27).

2. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere çalışma süreci sonunda uygulanan (son test), Atışlar Konusuna yönelik tutum puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Yani, 5E Modeline göre dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin tutum puanları geleneksel öğretime göre ders işlenen kontrol grubu öğrencilerine kıyasla biraz daha yüksektir (Tablo 4.28).

3. Dersin 5E Modeline göre işlendiği deney grubunda, uygulama süreci sonunda öğrencilerin Atışlar Konusuna yönelik tutumlarından elde edilen ön test-son test verileri arasında anlamlı düzeyde fark olduğu görülmektedir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama sürecinden sonra atışlar konusuna yönelik tutum puanlarının, süreç başındaki tutum puanlarına göre biraz değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 4.29).

4. Geleneksel öğretime göre ders işlenen kontrol grubunda, uygulama süreci sonunda öğrencilerin Atışlar Konusuna yönelik tutumlarından elde edilen ön test-son test verileri arasında anlamlı düzeyde fark olduğu görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama sürecinden sonra atışlar konusuna yönelik tutum puanlarının, süreç başındaki tutum puanlarına göre çok az bir değişme gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 4.30).

Balcı (2005)'in "8. Sınıf Öğrencilerinin Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Kavramlarını Öğreniminin 5E Öğrenme Modeli ve Kavramsal Değişim Metinleri Kullanılarak Geliştirilmesi" isimli çalışmasında 5E Modeline göre ders anlatımının öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumları açısından anlamlı bir fark olmadığını tespit etmiştir. Bu araştırmanın sonucunda ise öğrencilerin tutum puanları açısından anlamlı bir fark gözlenmiştir. Balcı (2005)'in çalışma sonuçları ile bu çalışmanın sonuçları uyuşmamaktadır.

5.1.5. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Tutum ve Başarı Puanları Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar

1. Deney grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusuna yönelik tutum puanları ve Yatay Atış Hareketi konularını içeren Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1)'in uygulamasındaki başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmemiştir (Tablo 4.31).
2. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusuna yönelik tutum puanları ve Yatay Atış Hareketi konularını içeren Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1)'in uygulamasındaki başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmemiştir (Tablo 4.32).
3. Deney grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusuna yönelik tutum puanları ve Eğik Atış Hareketi konularını içeren Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2)'nin uygulamasındaki başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmemiştir (Tablo 4.33).
4. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusuna yönelik tutum puanları ve Eğik Atış Hareketi konularını içeren Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2)'nin uygulamasındaki başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmemiştir (Tablo 4.34).
5. Deney grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusuna yönelik tutum puanları ve Yatay Atış Hareketi konularını içeren Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1)'in uygulamasındaki başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir (Tablo 4.35).
6. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusuna yönelik tutum puanları ve Yatay Atış Hareketi konularını içeren Açık Uçlu Başarı Testi-1 (AUBT-1)'in uygulamasındaki başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmemiştir (Tablo 4.36).
7. Deney grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusuna yönelik tutum puanları ve Eğik Atış Hareketi konularını içeren Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2)'nin uygulamasındaki başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmemiştir (Tablo 4.37).

8. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusuna yönelik tutum puanları ve Eğik Atış Hareketi konularını içeren Açık Uçlu Başarı Testi-2 (AUBT-2)'nin uygulamasındaki başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmemiştir (Tablo 4.38).

9. Deney grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusuna yönelik tutum puanları ve Yatay Atış Hareketi konularını içeren Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1)'in uygulamasındaki başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir (Tablo 4.39).

10. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusuna yönelik tutum puanları ve Yatay Atış Hareketi konularını içeren Kavram Bilgi Testi-1 (KBT-1)'in uygulamasındaki başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir (Tablo 4.40).

11. Deney grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusuna yönelik tutum puanları ve Eğik Atış Hareketi konularını içeren Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2)'nin uygulamasındaki başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmemiştir (Tablo 4.41).

12. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Atışlar Konusuna yönelik tutum puanları ve Eğik Atış Hareketi konularını içeren Kavram Bilgi Testi-2 (KBT-2)'nin uygulamasındaki başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmemiştir (Tablo 4.42).

5.1.6. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin “İki Boyutta Atış Hareketi (Yatay ve Eğik Atış Hareketi)” Konularını İçeren Hatırlama Düzeyini Belirleme Testleri Puanlarına İlişkin Sonuçlar

1. Dersin 5E Modeline göre işlendiği deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine uygulanan Yatay Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-1 (ÇSBT-1) son test puanları ile bilgilerini hatırlama düzeylerini belirlemek için uygulanan hatırlama düzeyini belirleme testi başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında bu farkın deney grubunun hatırlama düzeyi belirleme testi puanları lehine olduğu görülmektedir. Sonuçlar 5E Modelinin uygulandığı deney grubunda

yer alan öğrencilerin hatırlama düzeyini belirleme testi puanlarında daha başarılı olduğunu, dolayısıyla bu modelin bilgileri hatırlamada etkili bir öğretim yöntemi olduğu görülmüştür (Tablo 4.43).

2. Dersin 5E Modeline göre işlendiği deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine uygulanan Eğik Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi-2 (ÇSBT-2) son test puanları ile bilgilerini hatırlama düzeylerini belirlemek için uygulanan hatırlama düzeyini belirleme testi başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında bu farkın deney grubunun hatırlama düzeyi belirleme testi puanları lehine olduğu görülmektedir. Sonuçlar 5E Modelinin uygulandığı deney grubunda yer alan öğrencilerin hatırlama düzeyini belirleme testi puanlarında daha başarılı olduğunu, dolayısıyla bu modelin bilgileri hatırlamada etkili bir öğretim yöntemi olduğu görülmüştür (Tablo 4.44).

5.1.7. Deney Grubu Öğrencilerine “İki Boyutta Atış Hareketi (Yatay ve Eğik Atış Hareketi)” Konularının İşlenişine İlişkin Sonuçlar

Fizik dersinde, İki Boyutta Atış Hareketi konusunda yer alan, Yatay ve Eğik Atış Hareketi konuları deney grubu öğrencilerine işlenirken tüm görsel, işitsel, deneysel materyaller kullanılarak etkili bir şekilde, 5E Modeli esas alınarak işlenmiştir. Bunun için ders işlenmeden önce ders notları, yapılacak deneyler için föyler, grup ve öğrenci çalışma kağıtları, ders içi çalışma soruları, görsel ve işitsel her türlü ders materyalleri kullanılmaya çalışılmıştır. Ayrıca bu uygulamanın gelecekte yapılacak uygulamalara ışık tutması ve yardımcı olması açısından tüm ders işlenişleri tezin EK-25’inde CD ortamında sunulmuştur.

5.1.8. Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulanan 5E Modeli Hakkındaki Görüşlerine İlişkin Sonuçlar

5E Modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin bu modelin uygulanması sonucundaki görüşleri şöyledir; dersin ilk başından itibaren meraklarının arttığını, ilgilerinin tamamen derste olduğunu, bu merakın ve ilginin

onları araştırmaya sevk ettiğini, grup çalışmasının ve bilgilerini diğer arkadaşlarıyla paylaşmanın yararını gördüklerini, konunun daha çok güncel hayatla ilgili örneklerle desteklenmesinin öğrenmeyi daha da kolaylaştırdığını, yapılan aktivite ve uygulamalarda bizzat görev almanın, yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağladığını, ders işlenişinde her türlü görsel ve işitsel materyallerin kullanılmasının çok faydalı olduğunu ifade etmişlerdir (Tablo 4.45).

Deney grubu öğrencilerinin 5E Modeli hakkındaki görüşlerine ait sonuçlar daha önce ilgili literatür bölümünde ayrıntılı olarak açıklanan; Boddy, Watson ve Aubusson (2003)'ün "A Trail of the Five E's: A Referent Model for Constructivist Teaching and Learning", "5E Üçlemesi: Yapılandırmacı Öğretme ve Öğrenme Modeli İçin Bir Referans" ve Demircioğlu, Özmen ve Demircioğlu (2004)'ün "Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinliklerin Uygulanmasının Etkililiğinin Araştırılması" isimli çalışmalarla uyum içindedir.

5.1.9. Araştırma Sürecinde Karşılaşılan Zorluklara Ait Sonuçlar

Araştırmada deney grubunda uygulaması yapılan 5E Modelinin uygulanmasında müfredatta yer alan Yatay ve Eğik Atış konuları için ayrılan süreler aşılabilmektedir. Bu model uygulamasında müfredattaki konuların süreleri yeniden düzenlenebilir. Deney ve kontrol grubundaki uygulamalar video kamera sistemiyle kayıt altına alınmıştır. Öğrencilerin her iki grupta da video kamera çekimlerinden etkilenmemeleri için yeterli gayret gösterilse de yine de öğrencilerin kamera çekimlerinden etkilenmiş oldukları düşünülmektedir. Uygulama yapılan öğrencilerin yatılı okul öğrencileri olmalarından dolayı birbirinden olumlu ya da olumsuz etkilenmemeleri için gerekli tedbir alınmış olmasına rağmen öğrencilerde bir etkileşmenin olduğu düşünülmektedir.

5.2. ÖNERİLER

Son yıllarda, özellikle 1995 yılından beri Kanada, Avustralya, İrlanda ve Almanya'nın birçok eyaletinde öğretim programları yenilenirken, Malezya'da ise halen devam etmekte olan köklü bir reform hareketi göze çarpmaktadır. Türkiye'de son 15 yıl içerisinde bu gelişmeleri oldukça hızlı yaşayan ülkeler arasındadır. Özellikle İlköğretim Fen Programında yapılan değişiklikler bunun en çarpıcı örneğidir. Diğer ülkelerde ve ülkemizde yeniden hazırlanan programlarda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı etkinliklerin çok fazla olması dikkat çekmektedir. Ülkemizde hazırlanan fen programı uygulamalarında ve bunu esas alarak yazılan fen ve teknoloji dersi kitaplarında yapılandırmacı yaklaşıma ve özellikle 5E Modeline dayalı etkinliklerin uygulamasına çalışılmaktadır. Ayrıca MEB'liği Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı da bu yaklaşım ve modellere dayalı etkinlikleri internet sayfasında yayınlamaktadır. Çalışma bu açıdan da önem taşımaktadır. Araştırmada elde edilen sonuçlar ışığında oluşturulan ve uygulanmasında fayda görülen bazı öneriler aşağıda sunulmuştur.

1. Bu araştırmada Fizik dersinde, İki Boyutta Atış Hareketi konusunda yer alan, Yatay ve Eğik Atış Hareketi konularının öğrenilmesinde 5E Modelinin uygulandığı öğrencilerle, geleneksel öğretimin uygulandığı öğrenciler arasında akademik başarı, tutum, hatırlama düzeyi, arasında anlamlı düzeyde bir farklılığın olup olmadığı araştırılmıştır. Bu modelin diğer derslerde de etkisinin incelenmesi ve uygulanabilirliğinin araştırılması yararlı olacaktır. Ayrıca bu araştırma ortaöğretim seviyesinde uygulanmıştır. Uygulaması yapılan 5E Modelinin diğer öğretim kademelerinde de (ilköğretim, lisans) uygulanmasında fayda görülmektedir.

2. Bu çalışmada; giriş-katılım aşamasından önce hazır bulunuşluk, amaçlar, yeni kavramlar başlıkları altında uygulanan aktiviteler, keşif aşamasında uygulanan araştırılma-düşünelim, yapalım-keşfedelim, düşünelim-bulalım aktiviteleri, genişletme-derinleştirme aşamasında uygulanan alıştırma çözümü, zenginleştirme-bilgilerimizi artıralım, laboratuvar aktivitesi, yaşamsal örnekler, durumsal çalışmalar gibi aktiviteler modelin öğrenciler üzerinde olumlu etkilerini daha da artırmıştır. 5E Modeli uygulamalarında bu aktivitelerin yer almasında da fayda görülmektedir.

3. Bu çalışmada uygulandığı ve olumlu sonuçların alındığı, deneysel araştırmalarda, öğrencilerin gruplar halinde çalışmaları, ortaya çıkacak sonucun kalitesini ve kapsamını genişletmektedir. Ancak bu araştırmada olduğu gibi oluşturulacak grupların, benzer olması da öğrencilerin uyumlu olarak, sınıf içerisindeki etkileşimi ve öğrencilerin rekabet etme becerilerini geliştirecektir. Bu nedenle yapılacak uygulamalarda, derslere başlamadan en uygun grupların oluşturulması sağlanmalıdır. Bu derslerden alınacak verimi ve öğrenci performansını artıracaktır.

4. Fen derslerinde ve özellikle Fizik dersinde işlenen konunun günlük hayattaki kullanımıyla ilişkilendirilmesi önem taşımaktadır. Öğrencilere işlenen konular eğer yaşamsal örneklerle desteklenmezse öğrenilen konu çabuk unutulmakta, öğrencilerin daha az ilgisini çekip, daha az merak uyandırmaktadır. 5E Modeline göre ders işlenmesinde konuyla ilgili günlük hayattan örnekler verilmesi, bu örneklerle benzer örneklerin öğrencilerden istenmesi hem araştırmayı hem de günlük hayatta konu ile ilişki kurulması sağlanmaktadır. Öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrendikleri bilgileri daha kolay kavradıkları ve bu bilgileri günlük hayatta karşılaştıkları olaylarla daha doğru ilişkilendirdikleri söylenebilir. Bu yaşamsal örnek uygulamaları ve konunun günlük hayatta kullanımıyla ilişkilendirilmesi, korkularak yaklaşılan Fen ve Fizik dersi alan öğrencilerin derse daha istekli ve severek katılımını sağlayacaktır. Yukarıdaki ifadeler 5E Modelinde uygulanmış olup, modelin öğrencilerin konuya olan tutumunu geliştirdiğinden de anlaşılabilmektedir.

5. 5E Modeline göre ders işlendiğinde öğrenciler bilgi sistem araçlarını daha etkili bir şekilde kullanabilmektedirler. Özellikle bilgisayar, internet ve diğer teknolojik araçlardan yararlanılması, bu yaklaşımın etkililiğini artırmaktadır. Bu araştırmada 5E Modelinin uygulamasında bilgisayar ve bilgisayar destekli programlar kullanılmıştır. Bilgisayar kullanımının, öğrencilerin konuları daha iyi anlamasında çok etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu yönde yapılacak destek, öğrencilere rehberlik edecek ve amaçlarına daha çabuk ulaşmalarını sağlayacaktır.

6. Bu araştırmanın sonuçları da göstermiştir ki; 5E Modeli araştırma merakını artırıp, öğrenci beklentilerini tatmin eden, bilgi ve anlama için aktif bir araştırmaya odaklandırıan beceri ve aktiviteleri içeren bir modeldir. Bu nedenle MEB’lığının yeni

oluşturduğu öğretim programında bu modelin daha aktif olarak kullanımının sağlanması gerekmektedir.

7. Bu uygulamadaki 5E Modeli öğrenci merkezli yaklaşım kapsamında ele alınmış, öğrenciler tarafından benimsenmiş ve etkili bir öğrenme yöntemi olarak kabul edilmiştir. Bu nedenle bu modelin özellikleri ve uygulaması öğretmen adaylarına göreve başlamadan hizmet öncesi dönemde, özellikle stajyerlik döneminde tanıtılırsa, bu yöntem ve teknikleri göreve başladıklarında uygulama fırsatı bulacaklardır.

8. MEB'lığına bağlı okullarda görev yapan öğretmenler ve Üniversitedeki Öğretim görevlileri bir araya gelerek bu tür yaklaşımlar ve özellikle 5E Modeli uygulamaları hakkında fikir alış verişinde bulunmalıdırlar. Uygulama sonuçlarını değerlendirerek önemli noktaların ortaya çıkarılması sağlanmalıdır. Bu sonuçlara göre gerekli tedbirler alınıp, düzenlemeler yapılmalıdır. Bunun için bu konulara ilişkin kaynakların artırılması, seminer ve sempozyumlarla duyurulması, bu konuları kapsayan Fen ve Fizik Eğitimi ile ilgili derslerin Eğitim Fakülteleri programlarına konulması yararlı olacaktır.

9. Bu araştırmada uygulaması yapılan ve diğer araştırmacılar tarafından da farklı konu ve derslerde uygulanması beklenen, 5E Modelini, tanıtıcı ve ders işlenişini içeren CD'lerin ilgili eğitim-öğretim kurumlarına ulaştırılması ve kullanılmasının sağlanmasında fayda görülmektedir.

10. Üniversitelerin Eğitim Fakültelerinde okuyan son sınıf öğrencilere ödev, proje vb. olarak bu tür modeller araştırma amaçlı verilip, bu modellere uygun ders örnekleri hazırlattırılıp, uygulamaları istenebilir. Bu örnek ders işlenişlerinin yetkili kişilerce değerlendirilmesi sağlanmalıdır. Bu tür çalışmalar, yapılandırmacı yaklaşım ve bunu temel alan 5E Modelinin fen bilimlerinde ve diğer alanlarda kullanılması, öğretmen adaylarının mesleğe atıldıklarında bu yöntemler hakkında bilgi sahibi olmalarına ve kullanmalarına imkan verecektir.

11. Bu araştırma Sağlık Astsubay Hazırlama Okulunda okuyan 84 Askeri öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Bu araştırmanın MEB'lığına bağlı okullarda ve daha farklı öğrenci sayısındaki gruplara uygulanması tasarlanabilir.

12. Yapılan araştırmada hatırlama düzeyini belirleme testi sonucuna göre 5E Modelinin öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcılığını sağlamak için uygun bir

yaklaşım olduğundan dolayı özellikle fen dersleri bu yaklaşıma uygun olarak hazırlanmalıdır.

13. Bu araştırmada 5E Modeline uygun olarak hazırlanan ders notu, diğer materyaller ve örnek ders işlenişinin kaydedildiği CD'ler diğer araştırmacılar ve öğretmenler tarafından örnek alınarak kullanılmasında fayda görülmektedir.

14. Bu araştırmada uygulanan ve 5E Modelinin kapsamında bulunan değerlendirme yapılırken öğrenciler bir bütün halinde yaptıkları tüm faaliyetlerdeki etkinlikleri ile değerlendirilmeli, yine ders sırasında ne öğrendiklerini sınamak ve kendi eksiklerini görebilmelerini sağlamak amacıyla, her konuda değerlendirme soruları yazılı ve sözlü olarak yöneltilmeli, bu soruların bireysel ve gruplar halinde çözülüp tartışılması sağlanmalıdır. Özellikle konunun kavranması esnasında ve ders içi çalışma sorularının çözümünde bu uygulamanın yapılmasında fayda görülmektedir.

15. Bu araştırmada da uygulanan ve faydalı olduğu görülen laboratuvar aktiviteleri, deneysel çalışmalar, öğrencilerin yaparak-yaşayarak, görerek ve ispatlayarak öğrenmesinde son derece yararlı olmaktadır. Bu nedenle bu tür aktivitelerin derslerde sıklıkla kullanılması gerekmektedir.

16. Öğretim öncesi öğrencilerin sahip oldukları ön bilgilerin tespit edilmesinin öğretim etkinliklerinin planlaması açısından son derece önemli olduğu gerçeği bilinmektedir. Ancak okullarda görev yapan pek çok öğretmen ya bundan habersiz ya da ön bilgileri veya yanlışları tespit etmek amacıyla kullanılabilecek farklı yöntemler konusunda yeterli bilgiye sahip değildir. Bu araştırmada uygulanan 5E Modeli bütün bu ön bilgileri ve kavram yanlışlarını, modelin uygulamasının ilk aşamalarında ortaya çıkarıp, öğretmenin bu durumlara göre tedbir almasını sağlamaktadır. Bu nedenle öğrencilerin ön bilgilerine önem verilmeli, derslerde bu bilgilerin tespit edilip, gerekli tedbirlerin alınması sağlanmalıdır.

17. 5E Modelinin her bir aşamasında (giriş-katılım, keşif, açıklama, genişletme-derinleştirme, değerlendirme) öğrencilerin konuyu ne kadar kavrayıp, kavramadıklarının yani aşamaların her birinin öğrenci öğrenmesine etkisi bir başka araştırma konusu olarak incelenebilir.

18. Bu çalışmanın gelecekte yapılacak ve yapılması planlanan çalışmalara ışık tutması ümit edilmektedir.

KAYNAKÇA

- ABAK, Almer. (2000). **Üniversite Öğrencilerinin Seçilmiş Duyuşsal Karakteristikleri İle Fizik Başarılarının İlişkisinin Modellenmesi**. ODTÜ, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
- AÇIKGÖZ, Kâmile (1993). *İşbirliğine Dayalı Öğrenme ve Geleneksel Öğretimin Üniversite Öğrencilerinin Akademik Başarısı, Hatırda Tutma Düzeyleri Ve Duyuşsal Özellikleri Üzerindeki Etkileri*. **A.Ü. Eğitim Bilimleri Fakültesi I. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi**, MEB Yayınları, Ankara. (<http://www.egitim.aku.edu.tr/isbirligi.doc>).
- AIRASIAN, P. W., M. E. WALSH. (1997). *Constructivist Cautions*. **Phi Delta Kappan**. **78** (6), 444-449.
- AKDENİZ, A., R., Ö., F. KESER. (2004). *Bütünleştirici Öğrenme Ortamlarında Öğretim Etkinliklerinin Planlanması ve Değerlendirilmesi*. **XII. Eğitim Bilimleri Kongresi**. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- AKPINAR, Yavuz. (1999). **Bilgisayar Destekli Öğretim ve Uygulamalar**. Ankara: Anı Yayıncılık, 32.
- AKTAMIŞ AŞKAR, Hilal. (2003). **Buluş Stratejisi İle Fen Öğretimi: Yaşamımızı Etkileyen Manyetizma Ünitesi**. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
- AKTAŞ ARNAS, Yaşare. (2002). *Okul Öncesi Dönemde Fen Eğitimi*. **Yaşadıkça Eğitim Dergisi**. 76: 4-8.

- ALLARD, David W., Charles R. BARMAN. (1994). *The Learning Cycle As An Alternative Method for College Science Teaching*. **Bioscience**, Academic Research Library, **44** (2), 99.
- ARLI, Mine, Hamil NAZİK. (2001). **Bilimsel Araştırmaya Giriş**. Ankara: Gazi Kitabevi.
- AUSUBEL, D. P. (1968). **Educational Psychology: A Cognitive View**. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- AYAS, Alipaşa. (1995). *Fen Bilimlerinde Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri Üzerine Bir Çalışma: İki Çağdaş Yaklaşımın Değerlendirilmesi*. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, **11**, 149-155.
- BALCI, Sibel. (2005). **8. Sınıf Öğrencilerinin Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Kavramlarını Öğreniminin 5E Öğrenme Modeli ve Kavramsal Değişim Metinleri Kullanılarak Geliştirilmesi**. Ankara: ODTÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
- BARMAN, Charles, R. (1992). *An Evaluation Of The Use Of A Technique Designed To Assist Prospective Elementary Teachers Use The Learning Cycle With Science Textbooks*. **School Science and Mathematics**, **92**, 59-63.
- BARMAN, C.R., N. S., BARMAN, J. A. MILLER. (1996). *Two Teaching Methods And Students Understanding of Sound*. **School Science and Mathematics**, Academic Research Library, **2**, 63.
- BAŞARAN, İ., Ethem. (1978). **Eğitime Giriş**. Ankara: Bimar Matbaacılık.

- BEAUDIN, B.P., D. QUICK. (1995). *Experiential Learning: Theoretical Underpinning*. **Education & Training Team**, Colorado State University, 14-15.
- BEATY, Liz. (1999). *Consultation Through Action Learning*. **New Directions for Teaching and Learning**, 79, Fall, 51-58.
- BEISENHERZ, Paul C., Marylou DANTONIO, Lon RICHARDSON. (2001). *The Learning Cycle And Instructional Conversations, Teaching Strategies*. **Science Scope**. Academic Research Library, **24** (4), 34-38.
- BEYDOĞAN, Ömer. (2000). **Öğretimde Planlama ve Değerlendirme**. Erzurum: Eser Ofset Basım.
- BİNBAŞIOĞLU, Cavit. (1981). **Genel Öğretim Bilgisi-Öğretimin İlke, Yöntem ve Teknikleri**. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- BODNER, G. M. (1990). *Why Good Teaching Fails and Hard-Working Students Don't Always Succeed?*. **Spectrum**, 28 (1), 27-32.
- BODDY, Naomi, Kevin WATSON, Peter AUBUSSON. (2003). *A Trial of The Five Es: A Referent Model for Construtivist Teaching and Learning*. **Research in Science Education, Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands**, 33, 27-42.
- BOZDEMİR, Süleyman. (1997). *Fizik Öğreniminin Günümüzdeki Durumu ve Bazı Öneriler*. **Fizik Dergisi**. Ocak 1997. 20-24.
- BOZDEMİR, Süleyman. (2004). *Einstein ve Eğitim “21. Yüzyılda Fizik/Fen Eğitimi/Öğretimi Nasıl Olmalı”*. **Ç.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü 2005 Dünya Fizik Yılı Etkinlikleri**, Adana.

- BÜYÜKKARAGÖZ, S. Savaş, Cuma ÇİVİ. (1996). **Genel Öğretim Metotları**, İstanbul: Öz Eğitim Yayınları.
- CAN, Tuba. (2004). *Etkili Fen Bilgisi Öğretimi. Eğitimde İyi Örnekler Konferansı*. Sabancı Üniversitesi, İstanbul.
- CANSÜNGÜ KORAY, Özlem. (2003). **Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünceye Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi**. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi).
- CARIN, A., J. BASS. (2005). **Teaching Science As Inquiry**. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- CARRENO, Beth, By. (2004). *Facilitating With “Eeeee’s. Strides Toward a Land Ethic*, 9 (1).
- CAVALLO, A., M. (2001). *Convection Connections, Science and Children*, Academic Research Library, 38 (8), 20.
- CLARK, Ian. (2003). *Soils Ain’t Soils. Investigating: Australian Primary & Junior Science Journal*, 19 (4), 13-16.
- CUMO, Joseph Martin. (1991). **Effects of The Learning Cycle Instructional Method on Cognitive Development, Science Process and Attitude Toward Science in Seventh Graders**. Unpublished Phd Dissertation. Kent State University.
- COBB, Paul, Jere CONFREY, Andrea DISESSA, Richard LEHRER, Leona SCHAUBLE. (2003). *Design Experiments in Educational Research. Educational Researcher*, 32 (1).

- ÇALIŞKANER, Asaf. (1977). **Ölçme ve Değerlendirme**. Ankara: Yaygın Eğitim Kurumu, 141.
- ÇELİK, Duran. (2000). **Okullarda Ölçme Değerlendirme Nasıl Olmalı?**, Ankara: MEB Yayınları.
- ÇEPNİ, S., A. AYAS, D. JOHNSON & M. F. TURGUT. (1997). *Fen Eğitiminde Problem Çözme. Fizik Öğretimi-Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi-YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi*, Ankara.
- ÇEPNİ, S., H. M. ŞAN, M. GÖKDERE, M. KÜÇÜK. (2001). *Fen Bilgisi Öğretiminde Zihinde Yapılanma Kuramına Uygun 7E Modeline Göre Örnek Etkinlik Geliştirme. Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*. Maltepe Üniversitesi, İstanbul, 183-190.
- ÇEPNİ, S., M. KÜÇÜK, A. BACANAK. (2004). *Bütünleştirici Öğrenme Yaklaşımına Uygun Bir Öğretmen Rehber Materyali Geliştirme Çalışması: Hareket ve Kuvvet. XII. Eğitim Bilimleri Kongresi*. Marmara Üniversitesi, İstanbul, 1701-1724.
- ÇİLENTİ, Kamuran. (1985). **Fen Eğitimi Teknolojisi**. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- ÇİMEN, S. (1995). **Orta Öğretim Öğrencilerinin (12-17 yaş) Fen ve Biyoloji Derslerinde Öğrendikleri “Canlı Enerji İlişkisi” İle İlgili Kavramların Doğruluk, Zamanlama, ve Bağlantılılık Açısından İncelenmesi**. İstanbul: Marmara Üniversitesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

- DEMİRCİOĞLU, G., Haluk ÖZMEN, Hülya DEMİRCİOĞLU. (2004). *Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinliklerin Uygulanmasının Etkililiğinin Araştırılması. Türk Fen Eğitimi Dergisi (TÜFED)*, 1 (1), 21-34.
- DEVİRİYE DERGİSİ. (2002). *Etkili Öğrenme Yöntemleri. Jandarma Okulları Komutanlığı Dergisi*, 5 (8), 13.
- DÜZGÜN, B. (2000). *Fizik Konularının Kavratılmasında Görsel Öğretim Materyallerinin Önemi. Milli Eğitim Dergisi*, 148.
- DOĞRU, Mustafa. (2005). **Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarında Çevre Sorunlarının Çözümünde Problem Çözme Yönteminin Uygulanması.** Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi).
- DRIVER, R. (1986). *Psicologia Cognocitiva y Esquemas Conceptuales de los Alumnos. Enseñanza de las Ciencias*, 4 (1), 3-15.
- DRIVER, R. & V. OLDFHAM. (1986). *A Constructivist Approach to Curriculum Development in Science. Studies in Science Education*, 13, 105-122.
- EISENKRAFT, Arthur. (2003). *Expanding the 5E Model. The Science Teacher*, Published by the National Science Teachers Association, 70 (6), 56-59.
- EVANS, Carolyn. (2004). *Learning With Inquiring Minds, Students Are Introduced To The Unit On Gas Laws And Properties Of Gases Using The 5E Model. The Science Teacher*, 71 (1).
- ERGÜN, Mustafa. *Öğretimde Planlama ve Değerlendirme. Madde Analizi ve Test Geliştirme.* (<http://www.egitim.aku.edu.tr/maddeanalizi.htm>). (30.01.1999)

- ERGÜN, Necdet ve başk. (1997). **Fizik-1, Mef Yayıncılık**. İstanbul: Mart Matbaacılık, 2. Basım.
- ERDOĞAN, Y. (2000). **Bilgisayar Destekli Kavram Haritalarının Matematik Öğretiminde Kullanılması**. İstanbul: Marmara Üniversitesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
- ERTÜRK, Selahattin. (1972). **Eğitimde Program Geliştirme**. Ankara: Yelkentepe Matbaası.
- FİDAN, Nurettin ve Münire ERDEN. (1991). **Eğitime Giriş**. Ankara: Feryal Matbaacılık.
- FİDAN, Nurettin ve Münire ERDEN. (1994). **Eğitime Giriş**. 5. Baskı, Ankara: Meteksan Matbaacılık.
- FİDAN, Nurettin. (1996). **Okulda Öğrenme ve Öğretme**. Ankara: Alkım Yayınevi.
- FİZİK. (1999). **Akademik Yayıncılık**. Ankara: Feryal Matbaacılık.
- FISH, Lara. (1999). *Why Use the 5E Model for Teaching Science?*. **Tapestries Times**, 1 (2), 2-3.
- GEBAN, Ö. (1990). **Effect Of Two Different Instructional Treatments On The Students' Chemistry Achievement Science Process Skills And Attitudes Towards Chemistry At The High School Level**. Ankara: ODTÜ, (Yayınlanmamış Doktora Tezi).
- GÜRDAL, A. ve başk. (1993). **Okul Öncesi Dönemi İle İlgili Fen Faaliyetlerine Örnekler**. Ankara: Yapa Yayınları, 164-171.

GÜROL, M. (1995). *Bilgi Toplumunun Eğitim Sistemi ve Bu Sisteme Eğitimcilerin Yetiştirilmesi. 1. Sistem Mühendisliği ve Savunma Uygulamaları Sempozyumu (12-13 Ekim 1995)*. Ankara: Kara Harp Okulu.

GÜROL, Mehmet. (2005). *Oluşturmacı Öğrenme Yaklaşımının Uzmanlaşmaya Etkisi. The Turkish Online Journal of Educational Technology- (TOJET), 4 (1), 19.*

HEWITT P. G. (1990). *Conceptually Speaking. The Science Teacher*, Academic Research Library, 57 (5), 54.

HEWITT P. G. (1993). **Conceptual Physics**. College of San Francisco Harper Collins College Publishers, Seventh Edition.

<http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/kitaplar/ilkfen/ogrt/oaday1.doc>.
(15.06.2004). *Ünite-1, Fen Bilimleri ve Fen Eğitimi, Öğretim Elemanı Kılavuzu.*

<http://www.learnercentered.org/new/5Emodel.htm>. (21.10.2004). *Trowbridge, Bybee and Powell's 5E Model. The Institute for Learning Centered Education.*

<http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/kitaplar/fizik/u2.doc>. (15.06.2004).
Ünite-2, Fen ve Fen Bilimleri Öğretimi.

<http://www.bcsc.org>. (20.05.2004). *Buehler Challenger & Science Center.*

<http://www.miamisci.org/ph/1pintro5e.html>. (11.06.2004). *Constructivism and the Five E's. Miami Museum of Science&Planetarium. Experience theReal.*

[http://www.kentuckyawake.org/pdfs/WhatIsForestry\(6-18-03\).pdf](http://www.kentuckyawake.org/pdfs/WhatIsForestry(6-18-03).pdf). (19.01.2005).

What Is Forestry? Developing Conceptual Understanding about Kentucky's Forests.

<http://www.lns.cornell.edu/public/outreach/TR/Material/5%20Elements%20of%20Instruction%20Model.pdf>. (14.02.2005).

The 5E Model of Instruction.

<http://www.mcps.k12.md.us/curriculum/science/instr/5Esactivities.htm>.

(22.03.2005). *5E's Activities: 5Es Suggested Activity, What the Teacher Does, What the Student Does.*

<http://www.siue.edu/~eabusha/InquiryFiveEModel.html>. (22.10.2004).

Inquiry and the 5 E Model.

<http://www.personel.psu.edu/users/m/c/mcm215/SCIEDweb/5Emodel.htm>.

(21.10.2004). *5E Model.*

<http://students.thiel.edu/nchapman/Category%20I/nc5EModelInspiration.doc>.

(18.01.2005). *5-E Model Lesson Model.*

<http://www.mcps.k12.md.us/curriculum/science/instr/5Estrategies.htm>.

(22.03.2005). *5E's Activities: 5E's Strategies for Teaching Science.*

<http://www.physicsclassroom.com/Class/vectors/U3L2a.html>. (21.10.2004).

The Physics Classroom. Study Works! Online. Projectile Motion.

<http://www.physicsclassroom.com/Class/vectors/U3L2b.html>. (21.10.2004).

The Physics Classroom. Study Works! Online. Projectile Motion.

<http://www.physicsclassroom.com/Class/vectors/U3L2e.html>. (21.10.2004). *The Physics Classroom. Study Works! Online. Projectile Motion.*

<http://www.glenbrook.k12.il.us/gbssci/phys/Class/vectors/u3l2a.html>. (15.06.2005). *The Physics Classroom. Lesson 2: Projectile Motion. What is a Projectile?*

<http://www.interactivestuff.org/sums4fun/projectile.html>. (15.06.2005). *Interactive Stuff: Teachers' Resources.*

<http://library.thinkquest.org/2779/>. (21.10.2004). *The Physics of Projectile Motion.*

<http://faculty.washington.edu/chudler/bex/35intro.pdf>. (17.09.2004). *Brain Explorers. A Sample Curriculum (Hands-on, minds-on, student-centered, multi-disciplinary).*

<http://www.siue.edu/~eabusha/InquiryFiveEModel.html>. (02.08.2005). *Inquiry and the 5E Model.*

<http://public.cumhuriyet.edu.tr/~aturer/cokluzeka.html>. (20. 09. 2005). *Eğitim Sistemi Çoklu Zeka Kuramına Göre Yeniden Yapılandırılabilir Mi? Türk Eğitim Sisteminde Yeniden Yapılanma Sorununa Yeni Yaklaşımlar.*

<http://www.fizikdosyasi.com/>. (20.11.2004). *Fizik Dosyası, Görsel Fizik, Fizik Deneyleri.*

<http://www.kadircanerbas.com/projectile.htm>. (20.11.2004). *Lise-2 Fizik, Yeryüzünde Hareket.*

<http://www.fizikokulu.com.tc/>. (20.11.2004). *Fizik ve Fizik Öğretimi.*

<http://www.kolayfizikokulu.com/>. (20.11.2004). *ÖSS Fizik, Sorubank.*

http://mail.baskent.edu.tr/~20194358/proje1/ogrenci_merkezli.htm.

(30.12.2005). *Öğretmenler İçin İnternet. Yapılandırmacı Sınıflarda Öğrenme Yöntemi.*

İNAM, Ahmet. (2004). **Öğrenmeyi Öğrenen.** Abece, 209, 10.

İŞMAN, A. (1999). *Eğitim Teknolojisinin Kuramsal Boyutu: Yapısalcı Yaklaşımın (Constructivism) Eğitim Öğretim Ortamlarına Etkisi. Öğretmen Eğitiminde Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyumu.* Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi, İzmir.

İŞMAN, A., Ç. BAYTEKİN, F. BALKAN, M. B. HORZUM, M. KIYICI. (2002). *Fen Bilgisi Eğitimi ve Yapısalcı Yaklaşım. The Turkish Online Journal of Educational Technology–(TOJET), 1 (1), 7.*

JONASSEN, D., H. (1991). *Objectivism Versus Constructivism: Do We Need a New Philosophical Paradigm?. Educational Technology, Research and Development, 39 (3), 5-14.*

KABAPINAR, F.M., N.A. SAPMAZ, F.H. BIKMAZ. (2003). *Aktif Öğrenme ve Öğretmen Yöntemleri, Fen Bilgisi Öğretimi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi (EAUM) Yayınları.*

KAPTAN, F., H. KORKMAZ. (2000). *Fen Öğretiminde “Yapısalcılık Kuramı ve Fen Öğretimi.” Çağdaş Eğitim, 266.*

KARAARSLAN, İbrahim ve başk. (1999). **Fizik Lise-2.** Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Basımevi, Devlet Kitapları.

KARPLUS, R., H. D. THEIR. (1967). **A New Look at Elementary School Science.** Chicago, USA: Rand McNally.

- KESER, Ö., F. ve A. R. AKDENİZ. (2002). *Bütünleştirici Öğrenme Ortamlarının Çoklu Araştırma Yaklaşımıyla Değerlendirilmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, (16-18 Eylül 2002)*. ODTÜ, Ankara. (http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fizik/Bildiri/t122DD.pdf).
- KESER, Ö., F. ve A. R. AKDENİZ. (2002a). *Geleneksel Öğrenme Ortamlarını Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, (16-18 Eylül 2002)*. ODTÜ, Ankara. (http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fizik/Bildiri/t123DD.pdf).
- KESER, Ö. F. (2003). *Fizik Eğitime Yönelik Bütünleştirici Bir Öğretim Ortamı Tasarımı ve Uygulaması*. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi).
- KLINDIENST, David B. (1993). *The Effects Of The Learning Cycle Lessons Dealing With Electricity On The Cognitive Structures*. DAI-A 54/05, 1748, The Pennsylvania State University.
- KILIÇ, G. B. (2001). *Oluşturmacı Fen Öğretimi, Kuram ve Uygulama. Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1, 7-22.
- KURT, Şengül. (2002). *Bütünleştirici Öğrenme Kuramı'na Uygun Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi*. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
- KÜÇÜK, M. (2005). *Farklı Öğrenim Seviyelerindeki Öğrencilerin ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yerçekimi Kuvveti Hakkında Sahip Oldukları Kavramların İncelenmesi. Türk Fen Eğitimi Dergisi (TÜFED)*, 2 (1), 32-45.

KÜÇÜKYILMAZ, Emine Aysin. (2003). **Fen Bilgisi Dersinde Öğrenme Halkası Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi**. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi).

KOÇ, Gürcü. (2002). **Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Duyuşsal ve Bilişsel Öğrenme Ürünlerine Etkisi**. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi).

LAWRENCE, T., E., U. ROY ve başk. (2001). *Students See The Light*. **The Science Teacher**, Academic Research Library, **68** (4), 40.

LAWSON, A. E., M. R. ABRAHAM & J. W. RENNER. (1989). *A Theory of Instruction: Using The Learning Cycle To Teach Science Concepts And Thinking Skill*. **National Association of Research in Science Teaching (NARST)**, Monograph No: 1.

LAWSON, A. E. (2000). *A Learning Cycle Approach to Introducing Osmosis*. **The American Biology Teacher**, Academic Research Library, **62** (3), 189-196.

LEDERMAN, N.G. (1995). *Teachers' Conception Of The Nature Of Science: Factors That Mediate Translation Into Classroom Practice*. **Paper Presented at The Annual Meeting of The Association for The Education of Teacher in Science**, Charleston, WV.

LEE, O. (2002). *Promoting Scientific Inquiry With Elementary Students From Diverse Cultures And Languages in*, W.D.Secada (Ed.). **Review of Research in Education**, Washington, D.C. **American Education Research Association**, 26, 23-29.

LEE, Cherin, A. (2003). *A Learning Cycle Inquiry Into Plant Nutrition*. **The American Biology Teacher**, **65** (2), 136-141.

- LEVITT, Karen. (2002). *The Nose Knows... Or Does it? Using The Learning Cycle And Questioning in A Lesson About The Sense Of Smell*. **Electronic Journal of Science Education**. 6 (4), 1.
- LORSBACH, Anthony, W. *The Learning Cycle as a Tool for Planning Science Instruction*. Illinois State University. (<http://www.coe.ilstu.edu/scienceed/lorsbach/257lrcy.htm>). (21.10.2004).
- MAIER, Robin L. *5E Lesson Plan; Electromagnetic Spectrum*. Written for: **Observing Earth from Space Seminar** (<http://www.msu.edu/user/maierro1/5E%20Lesson%20Plan.htm>). (21.10.2004).
- MAREK, Edmund A. & Ann M. L. CAVALLO. (1997). **The Learning Cycle: Elementary School Science and Beyond**. Revised Edition, Portsmouth, Heinemann NH., 70.
- MARTIN, D. J. (2000). **Elementary Science Methods: A Constructivist Approach**. Belmont, CA: Wadsworth/Thomason Learning.
- MAZUR, E. (1997). **Peer Instruction-A User's Manual**. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- MEB EARGED. (2003). **Öğrenci Merkezli Eğitim Uygulama Modeli**. Ankara: MEB Yayınları.
- MCMILLAN, James, H. (2000). *Fundamentals For The Consumer*. **Educational Research**, NY: Addison Wesley Longman, USA.
- MILLAR, R. (1989). *Constructive Criticisms*. **International Journal of Science Education**, 1, 587-596.

- MORGİL, İ. ve N. SEÇKEN. (2002). *Kimya Eğitiminde Öğrenci Tutumlarını Etkileyen Faktörlerin Ölçülmesi*. **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, ODTÜ Eğitim Fakültesi, Ankara.
- MOSELEY, Christine ve Kay REINKE. (2002). *Cartoon and Bumber Sticker Science*. **Miscellaneous Media**, Science Scope, 32-34.
- NAKİBOĞLU, C. (1999). *Kimya Öğretmeni Eğitiminde Bütünleştirici (Constructivist) Öğrenme Modelinin Öğrenci Başarısına Etkisi*. **DEÜ Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı**, 11, 271-280.
- NASSERİ, Ahmad Shahrabaki. (1985). **An Introductory Chemistry Laboratory Model Incorporating Learning Cycle Strategies for Iranian High Schools**. Unpublished Phd Dissertation. University Of Northern Colorado.
- NEWBY, Thomsen J. ve başk. (1996). **Instructional Technology for Teaching and Learning**, New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- NEWBY, Diane E. (2004). *Using Inquiry to Connect Young Learners to Science*, **Natioal Charter Schools Institute**. (http://www.nationalcharterschools.org/uploads/pdf/resource_20040617125804_Using%20Inquiry.pdf). (20.04. 2003).
- NUHOĞLU, Hasret. (2004). **Fen Bilgisi Öğretiminde Öğrenme Halkası Modelinin Uygulandığı Fizik Laboratuvarı Çalışmalarının Öğrenci Başarısına Etkisi**. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
- ODOM, Arthur ve Paul Kelly. (2001). *Integrating Concept Mapping And The Learning Cycle To Teach Diffusion And Osmosis Concepts To High School Biology Students*. **Science Teacher Education**, 85, 615-635.

- OSBORNE, R. J., M. C. WITTRICK. (1983). *Learning Science: A Generative Process*. **Science Education**, 67 (4), 489-508.
- ÖNCÜ, Hüseyin. (1994). **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme**. Ankara: Matser Basım Sanayi, 80.
- ÖSS-ÖYS Hazırlık. (1997). **Fizik-1**. Güvender Yayınları. İstanbul: Sürat Basım Yayın ve Basım Dağıtım Anonim Şirketi.
- ÖSS Fizik. (1999). **ÖSS Seti**. Güvender Yayınları. İzmir: Çağlayan A.Ş.
- ÖZDEMİR, İrfan. (1996). **ÖSS-ÖYS Fizik Soru Bankası**. Ankara: Yıldırım Yayınları.
- ÖZDEN, Y. (1999). **Öğrenme ve Öğretme**. Üçüncü Baskı, Ankara: Pegem Yayıncılık.
- ÖZDEN, Y. (2003). **Öğrenme ve Öğretme**. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- ÖZMEN, Haluk. (2002). **Kimyasal Reaksiyonlar Ünitesindeki Kavramların Öğretimine Yönelik Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması**. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi).
- ÖZMEN, Haluk. (2004). *Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme*. **The Turkish Online Journal of Educational Technology–(TOJET)**, 3 (1), 14.
- PATLI, Uğur Hulusi. (1998). **Lise Kimya Öğretiminde Öğrenme Halkası Metodunun Başarıya Etkisi**. İstanbul: Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

- PIAGET, J. (1997). **The Development of Thought: Equilibrium of Cognitive Structures.** Newyork: Viking Press.
- RENNER, John, Michael ABRAHAM, Howard BIRNIE. (1988). *The Necessity of Each Phase of the Learning Cycle in Teaching High School Physics.* **Journal of Research in Science Teaching**, 25 (1), 39-58.
- RISCHBIETER, Michael Owen. (1992). **A Learning Cycle Approach to Earth Science Teacher Education: Impact on Teacher Knowledge, Attitude And Confidence and Implications for The Precollege Classroom (Hands-On).** Unpublished Phd Dissertation. University Of South Carolina.
- ROGERS, L. Nell. (1993). *Conceptual Organizations in a Learning Cycle Classroom.* **Dissertation Abstracts International**, 54 (4), 1309.
- SABAN, Ahmet. (2000). **Öğrenme-Öğretme Süreci: Yeni Teori ve Yaklaşımlar.** Ankara: Nobel Yayınları.
- SAGUARO (Science and GIS Unlocking Analysis & Research Opportunities) Project. (2001). (http://www.scieds.com/saguaro/pdf/saguaro_5e.Pdf). *Curriculum Design: The 5-E Learning Cycle.*
- SAKA, Arzu, Ali Rıza AKDENİZ. (2006). *Genetik Konusunda Bilgisayar Destekli Materyal Geliştirilmesi Ve 5e Modeline Göre Uygulanması.* **The Turkish Online Journal of Educational Technology–(TOJET)**, 5 (1), 14.
- SCHEURMAN, Geoffrey. (1998). *From Behaviorist to Constructivist Teaching.* **Social Education, National Council for The Social Studies.** 62 (1), 6-9.

SCOLAVINO, Ray A. (2002). **Analysis of The Implementation of The Learning Cycle Teaching Strategy By Pre-Service Teachers in The Macstep Science Certification Program.** Unpublished Phd Dissertation. The University of Wisconsin-Milwaukee.

SENEMOĞLU, Nuray. (1997). **Gelişim, Öğrenme ve Öğretim.** Ankara: Ertem Matbaacılık.

SENEMOĞLU, Nuray. (2001). **Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya.** Ankara: Gazi Kitabevi.

SENNECA, Faye. (1997). **Preservice Elementary Teacher's Conceptions Of Science And Science Instruction During A Methods Course Using The Learning Cycle.** Unpublished Phd Dissertation. Temple University.

SERT, Murat. (2000). **Mardin'deki Liselerde Fizik Öğretiminin Sorunlarının Tespit Edilmesi.** Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

SERWAY, R. (1996). **Fen ve Mühendislik İçin Fizik-1.** Güncelleştirilmiş Üçüncü Baskıdan Çeviri, (Çeviri Editörü: Kemal Çolakoğlu). Ankara: Palme Yayıncılık, Cilt-1, Birinci Baskı.

SHADBURN, Randy Glen. (1989). **An Evaluation of A Learning Cycle Intervention Method in Introductory Physical Science Laboratories in Order to Promote Formal Operational Thought Process.** Unpublished Phd Dissertation. The University of Mississippi.

SUNAL, Dennis W. ([http://astlc.ua.edu/ScienceInElem&MiddleSchool/565LearningCycle-Comparing Mod](http://astlc.ua.edu/ScienceInElem&MiddleSchool/565LearningCycle-ComparingMod)). (03.01.2004). *The Learning Cycle: A Comparison of Models of Strategies for Conceptual Reconstruction: A Review of the Literature.*

STAMP, Nancy, Thomas O'BRIEN. (2005). *GK-12 Partnership: A Model to Advance Change in Science Education*. **Bio Science**, 55 (1), 70-77.

STAVER, John R. ve M. Gail SHROYER. *Teaching Elementary Teachers How to Use the Learning Cycle for Guided Inquiry Instruction in Science*. **Center for Science Education** (<http://genesmission.jpl.nasa.gov/educate/kitchen/foodthought/staver.html>). (10.04.2005).

STAVER, J. R. & J. WANG. (1997). *An Empirical Study Of Gender Differences in Chinese Students Science Achievement*. **Journal of Educational Research**, 90 (4), 252-256.

STENCEL, John Edward. (1987). **A Comparison of A Piagetian Based Learning Cycle With A Traditional-Didactic Teaching of Anatomy and Physiology in A Community College**. Unpublished Phd Dissertation. Southern Illinois University at Carbondale.

STEPHAN J, S. DYCHE, R. BEISWENGER. (1988). *The Effect of Two Instructional Models in Bringing About A Conceptual Change in The Understanding of Science Concepts By Prospective Elementary Teachers*. **Science Education**, 72 (2), 185-195.

SÖKMEN, Nihal. (1999). *Aktif Fen Eğitiminde Öğrenme Halkası Modeli*. **Çağdaş Eğitim**, 250, 25-28.

SÖNMEZ, V. (2003). **Öğretmenlik Mesleğine Giriş**. Ankara: Anı Yayıncılık.

ŞAHAN, B., Yüksel ve başk. (1999). **Sürat Fizik-1**. Altın Serisi. İstanbul: Sürat Basım Yayın ve Basım Dağıtım Anonim Şirketi.

ŞAHAN, B., Yüksel ve başk. (2004). **Lise Fizik-2 Soru Bankası**. Ankara: Zambak Yayınları.

TAŞDEMİR, Mehmet. (2003). **Eğitimde Planlama ve Değerlendirme**. Ankara: Ocak Yayınları.

TAŞLIDERE, E. (2002). **The Effect of Conceptual Approach on Students' Achievement and Attitudes Toward Physics**. Ankara: ODTÜ (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

TAVŞANCIL, E. (2002). **Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi**. Ankara: Nobel Yayıncılık.

T.C. MEB Tebliğler Dergisi, Cilt: 63, Sayı: 2518, Sayfa: 1003.

T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Karar Sayısı: 181 Karar Tarihi: 22.06.1992.

TEKİN, H. (1996). **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme**. Ankara: Yargı Yayınları.

TEMEL, Hamdi, Behçet ORAL, Yunus AVANOĞLU. (2000). *Kimya Öğrencilerinin Deneye Yönelik Tutumları İle Titrimeri Deneylerini Planlama ve Uygulamaya İlişkin Bilgi ve Becerileri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi*. **Çağdaş Eğitim**, 264, (32-38).

TEZCİ, Erdoğan, Aysun GÜROL. (2003). *Oluşturmacı Öğretim Tasarımı ve Yaratıcılık*. **The Turkish Online Journal of Educational Technology-(TOJET)**, 2 (1), 8.

TİTİZ, M. Tınaz. (2001). **Ezbersiz Eğitim Yol Haritası**. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- TROWBRIDGE, Leslie, W., Rodger W. BYBEE, Janet Carlson POWELL. (2000). *Chapter 15. Models for Effective Science Teaching. Teaching Secondary School Science Strategies for Developing Scientific Literacy.* Merrill, An Imprint Of Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, Columbus, Ohio.
- ÜNAL, Hatice. (2003). **Öğrenme Halkası Yöntemi'nin Fen Bilgisi Dersi "Maddelerin Sınıflandırılması ve Dönüşümleri" Konusunun Öğretilmesinde Başarıya Etkisi.** İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
- ÜNSAL, Y., B. GÜNEŞ. (2002). *Bir Kitap İnceleme Çalışması Örneği Olarak MEB İlköğretim 4. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabına Fizik Konuları Yönünden Eleştirel Bir Bakış.* **Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 22 (3), 107-120.
- VARIŞ, Fatma. (1985). **Eğitim Bilimine Giriş.** Ankara: Alkım Yayınevi, 198-199.
- VILLANCIENCO, J. (2000). **Inquiry in Kindergarten.** Connect, 13, March/April.
- WALKER, Charles ve T. ANGELO. (1998). *A Colctive Effort Classroom Assessment Technique: Promoting High Performance in Student Teams.* **New Directions For Teaching and Learning**, 75, 101-112.
- WILDER, Melinda ve P. SHUTTLEWORTH. (2004). *Cell Inquiry Cycle Lesson.* **Science Activities**, 41 (5), 25-31.
- WITTROCK, M. C. (1974). Learning as a Generative Process. **Educational Psychology**, 11, 87-95.

- YAMAN, Süleyman. (2003). **Fen Bilgisi Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi**. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi).
- YAŞAR, Şefik. (1998). *Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci*. **Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 8 (1-2), 68-75.
- YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi. (1997). **İlköğretim Fen Öğretimi**. Ankara.