

## Fizik Eğitiminde 5E Modeli'nin Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisinin İncelenmesi

To Examine the Effects of 5E Model on the Students' Academic Success in Physics Education

İsmet ERGİN

*KHO, Savunma Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü (ismet.ergin@gmail.com)*

Uygar KANLI

*Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi A.B.D. (ukanli@gazi.edu.tr)*

Mustafa TAN

*Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi A.B.D. (mtan@gazi.edu.tr)*

### ÖZET

*Bu çalışmada; GATA Sağlık Astsubay Hazırlama Okulu 1. sınıfta yer alan Fizik dersinde, 5E Modeli esas alınarak, İki Boyutta Atış Hareketi (Yatay ve Eğik Atış Hareketi) konusunda uygulanan dersin; öğrencilerin öğrenmesindeki etkililiği araştırılmış ve sonuçlar ortaya konularak önerilerde bulunulmuştur. Konu seçimi yapılırken, uygulama yapılan öğrencilerin askeri öğrenci olması nedeniyle hem onların ilgisini çekecek, hem de anlamakta zorlandıkları "İki Boyutta Atış Hareketi (Yatay ve Eğik Atış Hareketi)" konuları seçilmiştir. Araştırma 2004-2005 bahar yarıyılında GATA Sağlık Astsubay Hazırlama Okulu 1. sınıfta öğrenim gören 84 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada her konu için ayrı ayrı çoktan seçmeli başarı testleri kullanılmıştır. Uygulama sonucu yapılan analizlerde 5E Modeli'nin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında önerilerde bulunulmuştur.*

**Anahtar Kelimeler:** 5E Modeli, Fizik Eğitimi, İki Boyutta Atış Hareketi.

### ABSTRACT

*In this research; during the Physics Education course in GATA Medical Noncommissioned Officer Preparatory School's first grade, Projectile Motion in Two Dimension has been applied to the students with the fundamental principles of 5E Model and the effectiveness of the Physics Education course for the students has been searched. Moreover, after presenting the outcomes, some suggestions have been presented. While choosing the course subject, since, the students to whom the course subject has been applied are cadets, Projectile Motion in Two Dimension subjects are chosen since they are both complex and interesting. The research has been carried out with 84 students who were in GATA Medical Noncommissioned Officer Preparatory School's*

*First Grade. In the research, multiple choice success tests have been applied for each subject. In the analysis made after the application, It has been observed that the experiment group students to when the 5E Model has been applied are more successful than the control group students to whom the tradetional teaching method has been applied. Some suggestions have been presented by the help of the outcomes that were gained after the research.*

**Key Words:** 5E Model, Physics Education, Projectile Motion in Two Dimensions.

## Giriş

Nesilden nesile aktarılan eğitim, insanlığın gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır. 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).

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). Bilim ve teknolojideki gelişmeler toplumsal yaşamımızın hemen hemen her aşamasını yönlendirmektedir. Fen bilimleri, bilim ve teknolojinin temelinin öğretildiği bir alandır. Fen ve Teknoloji 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 (Özmen, 2004). Fen ve Teknoloji 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 büyük önem taşımaktadır (Özmen, 2004). Bütün bu gereksinimler geleceğin dünyasının uzmanlarını yetiştirmesi beklenen eğitim sistemleri için dikkate değer yeniliklerin habercisidir. Bu durum, bütün eğitim kurumlarına oldukça önemli görevler yüklemektedir.

5E Modeli, öğrencilerin araştırma merakını artırıp, beklentilerini tatmin eden, bilgi ve anlama için aktif bir araştırmaya odaklandıran beceri ve aktiviteleri içeren, yukarıda anlatılan bütün yenilikleri kapsayan ve uygulamayı sağlayan bir öğretim modelidir. 5E Modeli verilen bilgiler ışığında her aşamada öğrencileri aktivite içine dahil ederken, öğrencilerin kendi kavramlarını oluşturmalarını da teşvik etmektedir (Martin, 2000). Yapılandırmacı yaklaşıma ve psikoloji bilimine dayalı olarak yürütülen eğitim araştırmaları göstermektedir ki; kişisel deneyimler, daha önce , öğrenilenler ve inanılan değerler yeni bilginin öğrenilmesini etkilemektedir. Bu şekilde, eski ile yeninin bağdaştırılması yoluyla daha iyi öğrenilmektedir.

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.

### Amaç

Bu araştırmanın amacı; lise 1. sınıf Fizik dersi kapsamında yer alan, öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri, İki Boyutta Atış Hareketi (Yatay ve Eğik Atış Hareketi) konularının 5E Modeli ve Geleneksel Öğretim Yöntemine göre anlatımında öğrencilerin akademik başarısının nasıl değiştiğinin belirlenmesidir.

### Yöntem

Bu araştırma, 2004-2005 eğitim-öğretim yılında lise 1. sınıfta öğrenim gören 84 askerî öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma, Fizik dersindeki İki Boyutta Atış Hareketi (Yatay ve Eğik Atış Hareketi) konusunda uygulanmıştır. Öğrencilerin 44'ü deney grubunu, 40'ı da kontrol grubunu oluşturmuşlardır. Ders, deney grubunda 5E Modeline göre, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemine uygun olarak işlenmiştir. Araştırma sürecinde uygulanan yöntem ve uygulama basamakları aşağıda sunulmuştur:

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

2. Araştırmanın deneysel çalışma kısmından önceki aşamada, uygulanan testlerin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları araştırmacı tarafından yapılmıştır. Hazırlanan çoktan seçmeli 25 soruluk “Yatay Atış Hareketi Başarı Testi (YAHBT)” ile 30 soruluk “Eğik Atış Hareketi Başarı Testi (EAHBT)”nin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları uygulama yapılan okula denk olan başka bir askeri okulda yapılmıştır (Ergin, 2006). Pilot uygulama sonucu Yatay Atış Hareketi Başarı Testi (YAHBT)'in güvenilirliği ( $r_{KR-20}=0.92$ ), Eğik Atış Hareketi Başarı Testi (EAHBT)'nin güvenilirliği ( $r_{KR-20}=0.88$ ) olarak bulunmuştur. Başarı testlerinin geçerli olduğuna uzman görüşü ile karar verilmiştir.

3. Deneysel çalışma, her iki grupta da araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir ve 2004-2005 Eğitim-Öğretim Yılı Bahar Dönemi içerisinde Lise 1. Sınıfların Fizik dersinde uygulanmıştır.

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

5. Haftalık 2 ders saati süresince işlenen Fizik dersinde uygulamalar öncesi, deney grubundaki öğrenciler beş ve altı kişilik gruplara ayrılmıştır. Yatılı 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.

6. Derste, konu olarak İki Boyutta Atış Hareketi (Yatay ve Eğik Atış Hareketleri) konusu seçilmiştir. Bunun en önemli sebepleri; bu konunun zor anlaşılır bir konu olmasının yanında, öğrencilerin de askeri öğrenci olmaları nedeniyle ileriki meslek yaşamlarında atışlar konusuyla karşılaşacak olmaları ve bu konuların daha çok ilgilerini çekeceğinin düşünülmesidir.

7. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere, Yatay Atış Hareketi Başarı Testi (YAHBT), Eğik Atış Hareketi Başarı Testi (EAHBT), Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT) ön test olarak uygulanmıştır.

8. Deney grubu öğrencilerine ders işlenişinde yardımcı olması için öğrenci çalışma kağıtları ve grup içi işbirliğini ve rekabeti artırmak için grup çalışma kağıtları oluşturulmuştur. Kontrol grubu öğrencileri konu anlatımını defterlerine not almışlardır. Her iki gruptaki öğrencilere konu ile ilgili kavramları ve formülleri içeren yazılı dokümanlar dağıtılmıştır. Bütün bu materyalleri öğrenciler çalışma dosyalarında muhafaza etmişlerdir.

9. Geleneksel Öğretim Yönteminin etkisinin inceleneceği kontrol grubu öğrencileri için de; tüm Askeri Okullarda standart olarak hazırlanan dersin her adımının

anlatıldığı, Yatay ve Eğik Atış Hareketi Ders Notu, Yatay ve Eğik Atış Hareketi Ders Plânı (EK-1) araştırmacı tarafından ders anlatımında kullanılmak üzere hazırlanmıştır.

10. Araştırmacı tarafından 5E Modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerine, her aşamayı ayrı ayrı açıklayan ve dersin her aşamasının detaylı olarak anlatıldığı, ders öğretmenin konu anlatımı esnasında kullandığı, Yatay ve Eğik Atış Hareketi Ders Notları hazırlanmıştır(EK-2)

11. Deney grubunda yer alan öğrencilerin laboratuvar etkinliği sırasında yapmaları için araştırmacı tarafından; bir tanesi Yatay Atış Hareketi konusu ile diğer ikisi de Eğik Atış Hareketi konusuyla ilgili ders notunda da belirtilen toplam üç adet deney tasarlanmış ve bu deneylere ait deney föyleri hazırlanmıştır. Uygulama sonucunda her gruba bu deneylere ait raporlar hazırlattırılmıştır.

12. Kontrol grubundaki öğrencilere de gruplar halinde bu deneylerden müfredatta yer alan sadece Eğik Atış Hareketi deneyi laboratuvarda yaptırılmış ve deney sonucunda deney raporu hazırlattırılmıştır.

13. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ders anlatımında, anlatılan 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.

14. 5E Modeli'nin uygulandığı deney grubu öğrencilerine Bilgisayar Destekli Eğitim Dershanesinde (BDE); modelin bir aktivitesi olarak, görerek, uygulayarak yapabilecekleri ve konu ile ilgili çeşitli örnekleri görebilecekleri CD tabanlı bir paket program kullanılmıştır.

15. 5E Modeli'nin uygulandığı deney grubu öğrencilerine; modelin bir aktivitesi ve gruplar arası rekabeti artırmak, konunun farklı gruplar arasında nasıl anlaşıldığını öğrenmek için her gruptan grup üyeleri tarafından seçilen bir öğrenciye konu kısaca anlatılmış, değerlendirme ise diğer gruplar ve ders öğretmeni tarafından yapılmıştır.

16. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere derslerde konu anlatımında çeşitli yaşamsal örnekler gösterilip, açıklamaları yapılmıştır. Öğrencilerden de çeşitli kaynak

kitap ve internetten konu ile ilgili, yaşamsal örnekler araştırıp yazılı ödev olarak getirmeleri istenmiştir.

17. Çalışma süreci sonunda, deney ve kontrol grubunun her ikisine de son test olarak, Yatay Atış Hareketi Başarı Testi (YAHBT), Eğik Atış Hareketi Başarı Testi (EAHBT) uygulanmıştır.

## Bulgular

Araştırmanın uygulama süreci öncesi ve sonrası elde edilen bulgular aşağıda görüldüğü gibidir.

### 1. Deneysel İşlem Öncesi Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Tablo 1. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin “Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT)” Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Test	Grup	N	$\bar{X}$	S.S.	s.d.	t	p
MDYT	Kontrol	40	17.750	1.904	82	.467	.642
	Deney	44	17.909	1.157			

Tablo 1 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirine oldukça yakın olduğu görülecektir. Bu ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı, bağımsız gruplar için t-testi ile yoklanmış, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine ( $p < 0.05$ ) göre, gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Dersin 5E Modeline göre işlendiği deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel işlem öncesi ve sonrası, YAHBT ve EAHBT puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı anlamak için uygulanan test sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin YAHBT Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S.S.	s.d.	t	p
Ön Test (Kontrol)	40	10.125	3.039	82	.054	.957
Ön Test (Deney)	44	10.159	2.684			

Tablo 2 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirine oldukça yakın olduğu görülür. Bu ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı, bağımsız gruplar için t-testi ile yoklanmış, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine ( $p < 0.05$ ) göre, gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin EAHBT Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları ise Tablo 3’de görülebilir.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin EAHBT Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S.S.	s.d.	t	p
Ön Test (Kontrol)	40	10.000	3.281	82	.888	.377
Ön Test (Deney)	44	9.386	3.028			

Tablo 3 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirine oldukça yakın olduğu görülecektir. Bu ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı, bağımsız gruplar için t-testi ile yoklanmış, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine ( $p < 0.05$ ) göre, gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

## 2. Deneysel İşlem Sonrası Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

YAHBT için deneysel işlem sonrası t-testi sonuçları Tablo 4’de, EAHBT için deneysel işlem sonrası t-testi sonuçları Tablo 5’de görülmektedir.



Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin YAHBT Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S.S.	s.d.	t	p
Son Test (Kontrol)	40	15.725	2.374	82	7.319	.000
Son Test (Deney)	44	19.000	1.613			

Tablo 4 incelendiğinde; iki ortalama puan değerinin birbirinden oldukça farklı olduğu görülür. Bu ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı, bağımsız gruplar için t-testi ile yoklanmış, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine ( $p < 0.05$ ) göre, gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir. Bu farkın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

Tablo 5. Deney ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin EAHBT Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S.S.	s.d.	t	p
Son Test (Kontrol)	40	18.575	3.062	82	9.809	.000
Son Test (Deney)	44	24.272	2.128			

Tablo 5 incelendiğinde; iki ortalama puan değerinin birbirinden oldukça farklı olduğu anlaşılmaktadır. Bu ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı, bağımsız gruplar için t-testi ile yoklanmış, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine ( $p < 0.05$ ) göre, gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir. Bu farkın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubunun YAHBT ve EAHBT son test puanlarına göre, deney grubunun daha başarılı olduğu bu şekilde tespit edildikten sonra, deney ve kontrol grubunun kendi içerisinde ön test-son test puanları arasındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmıştır.

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. Bu teste ait sonuçlar Tablo 6'da görülebilir.

Tablo 6. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin YAHBT Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S.S.	s.d.	t	p
Ön Test (Deney)	44	10.159	2.684	43	20.921	.000
Son Test (Deney)	44	19.000	1.613			

Tablo 6 incelendiğinde; iki ortalama puan değeri birbirinden oldukça farklı olduğu görülür. Bağımlı gruplar için t-testi analizi sonucunda, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine ( $p < 0.05$ ) göre; deney grubunun ön test-son test puanları arasında YAHBT açısından anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu farkın deney grubunun son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir.

Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin YAHBT Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları Tablo 7'de görülmektedir.

Tablo 7. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin YAHBT Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S.S.	s.d.	t	p
Ön Test(Kontrol)	40	10.125	3.039	39	11.264	.000
Son Test (Kontrol)	40	15.725	2.374			

Tablo 7 incelendiğinde; iki ortalama puan değerinin birbirinden oldukça farklı olduğu görülecektir. Bağımlı gruplar için t-testi analizi sonucunda, hesaplanan t değerine ( $p < 0.05$ ) göre; kontrol grubunun ön test-son test puanları arasında YAHBT açısından anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu farkın kontrol grubunun son test puanları lehine olduğu tespit edilmiştir.

Gruplar karşılaştırıldığında; deney grubunun YAHBT ön test puanı ortalamasının 10.159, kontrol grubunun ön test puan ortalamasının 10.125 olduğu görülür. 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.

Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin EAHBT Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları Tablo 8'de görülmektedir.

Tablo 8. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin EAHBT Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S.S.	s.d.	t	p < 0.05
Ön Test (Deney)	44	9.386	3.028	43	23.543	.000
Son Test (Deney)	44	24.272	2.128			

Tablo 8 incelendiğinde; iki ortalama puan değerinin birbirinden oldukça farklı olduğu görülecektir. Bağımlı gruplar için t-testi analizi sonucunda, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine ( $p < 0.05$ ) göre; deney grubunun ön test-son test puanları arasında EAHBT açısından anlamlı bir fark olduğu, bu farkın da deney grubunun son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir.

Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin EAHBT Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları Tablo 9'da görülmektedir.

Tablo 9. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin EAHBT Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S.S.	s.d.	t	p
Ön Test(Kontrol)	40	10.000	3.281	39	14.856	.000
Son Test(Kontrol)	40	18.575	3.062			

Tablo 9 incelendiğinde; iki ortalama puan değerinin birbirinden oldukça farklı olduğu görülür. Bağımlı gruplar t-testi analizi sonucunda, hesaplanan t değeri ve anlamlılık düzeyine ( $p < 0.05$ ) göre; kontrol grubunun ön test-son test puanları arasında EAHBT açısından anlamlı bir fark olduğu, bu farkın da kontrol grubunun son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir.

Gruplar karşılaştırıldığında; deney grubunun EAHBT ön test puanı ortalamasının 9.386; kontrol grubunun ön test puan ortalamasının 10.000 olduğu görülür. Son test puanları ise, deney grubunun 24.272, kontrol grubunun ise 18.575'dir. Buradan da anlaşılacağı gibi grupların ön test puanlarında fark olmamasına rağmen, son test puanlarında deney grubu lehine önemli bir fark vardır.

### Sonuçlar ve Öneriler

#### Sonuçlar

Birçok fen/fizik öğretmeni yapılandırmacı teorinin uygulamasını zor ve pratiklikten uzak görür; böyle bir teori için yeterli zaman olmadığını düşünür, bunun sebebinin de çok yoğun olan müfredat programı olduğu ifade edilir(Boddy, Watson ve Aubusson, 2003:28): İşte bu nedendir ki; bu teoriye dayalı öğretimi güçlendirmek için öğretmenlerin daha doğru, daha kolay ve etkin uygulayabilecekleri strateji ve modeller geliştirilmelidir. 3E, 5E ve son zamanlarda 7E modeline dayalı öğrenme etkinlikleri yapılandırmacı teoriyi temel alarak geliştirilen ve etkililiği araştırılan öğrenme modelleridir(Kanlı, 2007). Bu çalışmada 5E modeline göre geliştirilen etkinliklerin

öğrencilerin akademik başarılarına olan etkileri incelenmiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulanan YAHBT ve EAHBT 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 aynı olduğu tespit edilmiştir.

2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulanan YAHBT ve EAHBT son test sonuçları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, 5E Modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin “Yatay Atış Hareketi” ve “Eğik Atış Hareketi” konularını içeren YAHBT ve EAHBT kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

3. Dersin 5E Modeli’ne göre işlendiği deney grubu için, deneysel çalışma öncesi ve sonrası uygulanan YAHBT başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında bu farkın son test puanları lehine olduğu görülmüştür. Sonuçlar; 5E Modeli’nin uygulandığı deney grubunda yer alan öğrencilerin son testte daha başarılı olduğunu dolayısıyla bu modelin etkili bir öğretim yöntemi olduğunu göstermektedir.

### **Öneriler**

1. Herhangi bir eğitim kurumunda görev yapan öğretmenler veya öğretmen adayları; 5E Modeli hakkında üniversitelerdeki akademik personel tarafından yürütülen bu tür çalışmalarla ve özellikle çeşitli derslerden seçilen örnek ders anlatımlarıyla hazırlanan materyallerle bilgilendirilmelidirler. Bu bilgiler MEB’liğinde ve diğer özel okullarda görev yapan öğretmenlere, üniversitelerdeki öğrencilere kitap, internet vb. aracılığıyla ulaştırılmalıdır.

2. Fen derslerinde ve özellikle Fizik dersinde anlatılan konunun günlük hayattaki kullanımıyla ilişkilendirilmesi önem taşımaktadır. Öğrencilere anlatılan konular eğer yaşamsal örneklerle desteklenmezse öğrenilen konu çabuk unutulmakta, öğrencilerin daha az ilgisini çekip, daha az merak uyandırmaktadır. 5E Modeli’ne göre ders

anlatımında konuyla ilgili günlük hayattan örnekler verilmesi, bu örneklere 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 artık herkesçe bilinen bir gerçektir. Yaşamsal örnek uygulamaları ve konunun günlük hayatta kullanımıyla ilişkilendirilmesi, korkularak yaklaşılan fen ve fizik dersi alan öğrencilerin derse daha istekli ve severek katılımını sağlayacaktır.

3. Bu araştırmada uygulanan ve 5E Modeli'nin kapsamında bulunan değerlendirme yapılırken, öğrenciler bir bütün halinde yaptıkları tüm faaliyetlerdeki etkinlikleri ile değerlendirilmelidir. 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.

4. Öğretim öncesi öğrencilerin sahip oldukları ön bilgilerin tespit edilmesinin öğretim etkinliklerinin planlaması açısından son derece önemli olduğu gerçeği göz ardı edilmemelidir. Ancak okullarda görev yapan pek çok öğretmen ya bundan habersiz ya da ön bilgileri veya yanlışları tespit etmek amacıyla kullanılacak 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.

**Kaynaklar**

- Başaran, İ., Ethem. (1978). **Eğitime Giriş**. Ankara: Bımaş Matbaacılık.
- Ergin, İ. (2006) Fizik Eğitiminde 5E Modelinin Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumuna Ve Hatırlama Düzeyine Etkisine Bir Örnek: “İki Boyutta Atış Hareketi”-**Yayınlanmamış Doktora Tezi**, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ünal, Hatice. (2003). “*Öğrenme Halkası Yöntemi'nin Fen Bilgisi Dersi “Maddelerin Sınıflandırılması ve Dönüşümleri” Konusunun Öğretilmesinde Başarıya Etkisi*”. **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- İşman, A., Ç. Baytekin, F. Balkan, M. B. Horzum, M. Kıyıcı. (2002). *Fen Bilgisi Eğitimi ve Yapısalcı Yaklaşım*. **The Turkish Online Journal of Educational Technology–(TOJET)**, 1 (1), 7.
- Özmen, Haluk. (2004). *Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme*. **The Turkish Online Journal of Educational Technology–(TOJET)**, 3 (1), 14.
- 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.
- Kanlı, U. (2007). 7E Modeli Merkezli Laboratuvar İle Doğrulama Laboratuvar Yaklaşımlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Kavramsal Başarılarına Etkisinin Karşılaştırılması- **Yayınlanmamış Doktora Tezi**, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Keser, Ö. F. (2003). *Fizik Eğitime Yönelik Bütünleştirici Bir Öğretim Ortamı Tasarımı ve Uygulaması*. **Yayınlanmamış Doktora Tezi**. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Martin, D. J. (2000). **Elementary Science Methods: A Constructivist Approach**. Belmont, CA: Wadsworth/Thomason Learning.

- Carin, A., J. Bass. (2005). **Teaching Science As Inquiry**. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- 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](http://www.nationalcharterschools.org/uploads/pdf/resource_20040617125804_Using%20Inquiry.pdf)). (20.04. 2003).
- Walker, Charles ve T. Angeleo. (1998). *A Colctive Effort Classroom Assessment Technique: Promoting High Performance in Student Teams*. **New Directions For Teaching and Learning**, 75, 101-112.

**KONTROL GRUBU DERS PLANI**

EK-1

<b>DERSİN ADI</b> : FİZİK	
<b>DERSİN KONUSU</b> : YATAY ATIŞ HAREKETİ	
<b>DERSİN SÜRESİ</b> : 6 × 40' (3 Hafta)	
<b>ÖĞRETİM HAFTASI VE TARİHİ:</b>	
<b>DERSTE KULLANILACAK YARDIMCI MALZEMELER</b> : Ders Kitabı, M.E.B. Fizik Lise-1 ders kitabı, internetten alınan çeşitli bilgiler, konu ile ilgili çeşitli laboratuvar araçları.	
<b>SINIF/KISIM</b> : 1 nci Sınıf (1 ve 4 ncü Kısımlar)	
<b>KONUNUN HEDEFİ</b> : Yatay Atış Hareketini Kavrayabilme, Yatay Atış Hareketini İle İlgili Problemleri Çözebilme.	
<b>SÜRE</b>	<b>1. GİRİŞ</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yere paralel olarak uçan bir uçaktan serbest bırakılan cismin nasıl bir hareket yaptığını açıklayınız?</li> <li>2. Serbest düşme hareketi ile yatay atış hareketi arasında nasıl bir ilişki vardır?</li> <li>3. Serbest düşme hareketi yapan bir cismin hızı neden düzgün olarak artar?</li> <li>4. Yukarıdan aşağıya düşey atış hareketi ile serbest düşme hareketi arasında ne fark vardır?</li> <li>5. Hareketli bir cismin hızının yatay ve düşey bileşeninden bahsediliyorsa, bu hareket nasıl bir harektir?</li> </ol>
	<b>2. ETKİLEME</b>
	<p>Atış hareketleri, günlük hayatımızda sürekli gözlemlediğimiz olaylardır. Ağaçtan kopan bir elmanın yere düşmesi, sapanla atılan bir taşın bir süre sonra yere düşmesi, uçaktan serbest bırakılan bir bombanın yere düşmesi gibi olaylarda sürekli "düşme" ifadesini kullanırız. Bunun sebebi; cisimlerin yerçekimi kuvvetinin etkisinde hareket etmelerindedir. Dinamik konusundan hatırlayacağımız gibi net bir kuvvet etkisinde kalan cisimler ivmeli bir hareket yapar. Bu haftaki konularımız arasında yer alan yatay atış hareketi askerlik hayatınızda çok önemli bir yer tutmaktadır. Askeri öğrenci olmanızdan dolayı yabancı olmadığımız tabanca atışı, tüfek atışı, bir uçaktan serbest bırakılan bir bombanın hareketi fiziksel olarak incelendiğinde karşımıza yatay atış hareketi çıkar. Tüfekte atış yaparken merminin izlediği yol yatay atış hareketidir. Bu atışlarla ilgili ilk teorik bilgileri bu konuyu işlerken alacaksınız. Bu haftaki derslerimizde yeryüzü yakınlarında gerçekleşen olayları inceleyecek, dinamik konusunda öğrendiklerimizin bir uygulamasını göreceğiz.</p>



<b>SÜRE</b>	<b>3. KONUNUN AŞAMALARI</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Serbest düşme, aşağıdan yukarıya düşey atış, yukarıdan aşağıya düşey atış hareketinin kısa bir tekrarı paket program cd'sinden yapılacaktır.</li> <li>2. Yatay atış hareketi ve özelliklerinin açıklaması.</li> <li>3. Yatay atış hareketi ile ilgili örnek problemlerin çözümü.</li> <li>4. Paket program cd'sinden konu ile ilgili özelliklerin gösterilmesi.</li> </ol>
	<b>4. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yatay atış hareketinin özelliğini açıklayınız.</li> <li>2. 500 m yüksekten 50 m/s'lik sabit bir hızla yatay olarak atılan bir cisim kaç s sonra ve atıldığı noktadan kaç m uzaklığa düşer?</li> <li>3. 120 m yüksekliğindeki bir kalenin tepesinden 1 km ileride bulunan 40 m yüksekliğindeki bir hedefe yatay doğrultuda atış yapılıyor. Merminin hedefi vurması için hızı kaç m/s olmalıdır?</li> <li>4. Yatay olarak 200 m/s sabit hızla gitmekte olan bir uçak hedefin düşeyinden 4 km geride iken bomba bırakıyor. Bomba hedefe isabet ettiğine göre; bomba bırakıldığında uçağın yere uzaklığını ve bombanın yere çarptığı andaki hızını bulunuz?</li> </ol>
	<b>5. ÖZET VE KAPANIŞ</b>
	<p><b>Yatay Atış Hareketi :</b> Yerden belli bir yükseklikten yatay olarak <math>v_0</math> ilk hızı ile atılan cisimlerin yere varıncaya kadar yaptığı bileşik harekete yatay atış denir.</p> <p><b>Özellikleri :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kütleyle bağlı değildir.</li> <li>2. Yatay hız sabit ve <math>v_0</math>'a eşittir.</li> <li>3. Düşey hız her saniye yer çekim ivmesi (g) kadar artar.</li> <li>4. Herhangi bir andaki hız yörüngeye teğettir.</li> </ol>
	<b>6. ÖĞRENCİYE VERİLECEK GÖREVLER</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yatay atış hareketleri ile ilgili günlük ve askeri alandan örnekler internet vb. kaynaklardan araştırılarak, deftere kısaca yazılacak.</li> <li>2. Eğik atış hareketleri ile ilgili günlük ve askeri alandan örnekler internet vb. kaynaklardan araştırılarak, deftere kısaca yazılacak.</li> </ol>
	<b>7. ÖĞRETMENİN KONUYLA İLGİLİ RAPORU</b>

**DENEY GRUBU DERS NOTU KISA ÖZETİ**

EK-2

**1. Giriş-Katılım (Engage) Aşamasında Yapılan Uygulamalar**

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 kâğıtlarına 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 kurdurularak, grupla paylaşımları sağlanmıştır. Öğrencilerin fikir ve düşüncelerini her fırsatta çalışma kâğıtlarına 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.

### **2. Keşif (Explore) Aşamasında Yapılan Uygulamalar**

Bu aşamada; daha önce gruplara ayrılan öğrencilerin, gösterilen materyaller ve oyuncakların ne işe yaradıklarını grup ve öğrenci çalışma kâğıtlarına aktarmaları sağlanmıştır. Bu aşamada öğrenciler “Araştırılabilir-Düşünelim, 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 yöneltilmiştir fakat cevap vermemiştir. Öğretmen daha çok öğrencilerin tereddüt ettikleri noktalarda sordukları sorulara doğrudan doğruya cevap vermeksizin yönlendirme yaparak rehberlik etmiştir. Ayrıca bu aşamada öğrencilerin yeni fikirler keşfetmesi sağlanmıştır. Yapılan aktiviteler somut ve elle tutulur olmuştur. Aktiviteler süresince öğrencilerin nesnelere, 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 kâğıtlarına not almışlardır. Sunulan materyallerle öğrencilerin kendilerinin uğraşmaları sağlanmış, çok dikkatli gözlem yapmaları konusunda uyarılmışlardır. Gözlem sonuçlarını grup ve kendi çalışma kâğıtlarına 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 “Düşünelim-Bulalım” ödevleri verilmiştir.

### **3. Açıklama (Explain) Aşamasında Yapılan Uygulamalar**

Bu aşamada; grupların daha önceki aşamalarda grup ve kendi çalışma kâğıtlarına 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.

#### **4. Genişletme-Derinleştirme (Elaborate) Aşamasında Yapılan Uygulamalar**

Bu aşamada; öğrencilerden konu ile ilgili çevrelerinde gördükleri, bildikleri olayları, anılarını, yaşadıklarını anlatmaları, kısaca yaşamsal örnekler sunmaları istenmiştir. Bu olayların şekli çalışma kâğıtlarına çizdirilip, açıklamaları sağlanmıştır. Bu aşamada ders içi çalışma soruları ferdi ve grup olarak öğrencilere çözdürülmüş 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.

#### **5. Değerlendirme (Evaluate) Aşamasında Yapılan Uygulamalar**

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 kâğıtları 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.