

**T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**5E ÖĞRENME YÖNTEMİNİN 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK KONUSUNU ANLAMALARINA
VE FEN'E YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Esin YALÇIN

Enstitü Anabilim Dalı: Eğitim Bilimleri

Enstitü Bilim Dalı : Eğitim Programları ve Öğretim

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr.Ahmet ESKİCUMALI

EKİM - 2010

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**5E ÖĞRENME YÖNTEMİNİN 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK KONUSUNU ANLAMALARINA
VE FEN'E YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Esin YALÇIN

Enstitü Anabilim Dalı: Eğitim Bilimleri

Enstitü Bilim Dalı : Eğitim Programları ve Öğretim

Bu tez 07/10/2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.


Yrd. Doç. Dr. Murat İSKENDER


Yrd. Doç. Dr. Ahmet ESKİCUMALI


Yrd. Doç. Dr. Ergin ÖZTÜRK

Jüri Başkanı

- Kabul
 Red
 Düzeltme

Jüri Üyesi

- Kabul
 Red
 Düzeltme

Jüri Üyesi

- Kabul
 Red
 Düzeltme

BEYAN

Bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Esin YALÇIN

07.10.2010

ÖNSÖZ

“5E Öğrenme Yönteminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Yaşamımızdaki Elektrik Konusunu Anlamalarına ve Fen’e Tutumlarına Etkisi” konulu tez çalışmasının hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Yrd.Doç.Dr.Ahmet ESKİCUMALI’ya sonsuz teşekkürlerimi iletirim. Ayrıca, bu günlere ulaşmamda emeklerini hiçbir zaman ödeyemeyeceğim aileme de şükranlarımı sunarım. Yetişmemde katkıları olan tüm hocalarıma da minnettar olduğumu ifade etmek isterim.

Esin YALÇIN

07.10.2010

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	iv
TABLO LİSTESİ	vi
GRAFİK LİSTESİ	ix
ÖZET	x
SUMMARY	xi
GİRİŞ	1
BÖLÜM 1 : FEN EĞİTİMİNDE YAPILANDIRMACI YAKLAŞIM ve 5E ÖĞRENME YÖNTEMİ	6
1.1. Eğitim Kavramı.....	6
1.2. Fen Eğitimi.....	7
1.2.1. Fen Eğitiminin Amaçları	9
1.2.2. Fen Öğretiminin Günümüzdeki Durumu	11
1.2.3. Kavramlar ve Fen Öğretimindeki Önemi	12
1.3. Kavram Yanılgıları ve Nedenleri	14
1.4. Öğrenme ve Öğretme Kuramlarına Genel Bakış	17
1.5. Fen Bilimleri Eğitiminde Günümüzde Faydalanılan Öğrenme Kuramları	20
1.6. Yapılandırmacı Yaklaşım	21
1.6.1. Yapılandırmacı Yaklaşımın Temel Özellikler	25
1.6.2. Yapılandırmacı Yaklaşımın Temel İlkeleri.....	27
1.6.3. Yapılandırmacı Yaklaşımın Felsefi Temelleri	29
1.7. Yapılandırmacı Öğrenme Kuramları	30
1.7.1. Bilişsel Yapılandırmacılık.....	31
1.7.2. Sosyal Yapılandırmacılık	31
1.7.3. Radikal Yapılandırmacılık	33
1.8. Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım	34
1.8.1. Yapılandırmacı Fen Öğretiminde Öğretmen Rollerini.....	36
1.8.2. Yapılandırmacı Fen Öğretiminde Öğrenci Rollerini.....	38

1.9. Geleneksel ve Yapılandırıcı Yaklaşımın Karşılaştırılması	40
1.9.1. Geleneksel Modeller İle Yapılandırıcı Modellerin Karşılaştırılması.....	41
1.9.2. Geleneksel Sınıflar İle Yapılandırıcı Sınıfların Karşılaştırılması	42
1.10. 5E Öğrenme Yöntemi ve Yapılandırıcı Yaklaşım	44
1.11. Öğrenme Halkası Modeli.....	44
1.11.1.Fen Eğitiminde Öğrenme Halkası Modelinin Etkisi.....	45
1.12. 5E Öğrenme Yöntemi	46
1.12.1. Fen Öğretiminde Neden 5E Modeli	47
1.12.2. Giriş-Katılım (Engage).....	48
1.12.3. Keşif (Explore).....	48
1.12.4. Açıklama (Explain)	49
1.12.5. Genişletme-Derinleştirme (Elaborate)	49
1.12.6. Değerlendirme (Evaluate) Aşaması	50
1.13. 5E Modelinin Özellikleri	51
1.14. 5E Modeli ile İlgili Yurt İçi ve Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar	52
BÖLÜM 2 : YÖNTEM	54
2.1. Araştırma Modeli	54
2.2. Evren ve Çalışma Grubu	55
2.3. Veri Toplama Araçları	55
2.3.1. Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testi.....	55
2.3.2. Fene Yönelik Tutum Ölçeği	58
2.3.3. Görüşme (Uygulaması yapılan 5E Öğrenme Yönteminin Değerlendirilmesi).....	58
2.4. İç Geçerliliği Tehdit Eden Faktörler	59
2.4.1. Örneklem Özellikleri.....	59
2.4.2. Ulaşılamayan Öğrenciler.....	59
2.4.3. Testler ve Çalışmanın Yapıldığı Yer ve Zaman.....	59
2.4.4. Verilerin Toplanması	59
2.4.5. Öntest ve Sontest Arasındaki Zaman	59

2.4.6. Tutum.....	60
2.4.7. Uygulayıcı.....	60
2.5. Uygulama.....	60
2.5.1. Deney Grubundaki Uygulamalar	60
2.5.2. Kontrol Grubundaki Uygulamalar	62
2.5.3. Giriş- Katılım (Engage) Aşamasında Yapılan Uygulamalar	62
2.5.4. Keşif (Explore) Aşamasında Yapılan Uygulamalar.....	63
2.5.5. Açıklama (Explain) Aşamasında Yapılan Uygulamalar.....	63
2.5.6. Genişletme-Derinleştirme (Elaborate) Aşamasında Yapılan Uygulamalar ...	63
2.5.7. Değerlendirme (Evaluate) Aşamasında Yapılan Uygulamalar.....	64
2.6. Verilerin Analizi.....	64
BÖLÜM 3: BULGULAR ve YORUM	66
3.1. Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testi (YEBT) ve Fene Yönelik Tutum Ölçeğine (FYTÖ) ait Bulgular	66
3.2. Test Sorularının Yorumlanması.....	
3.3. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Öğrenci Tutumlarının Ailelerin Demografik Özellikleri Açısından Dağılımına Yönelik Bulgular	87
3.4. Deney Grubu Öğrencilerinin 5E Öğrenme Yöntemine Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular	97
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	100
KAYNAKLAR	105
EKLER.....	111
ÖZGEÇMİŞ.....	137

KISALTMALAR LİSTESİ

Akt	: Aktaran
Diğ	: Diğerleri
S	: Sayfa
O_d – B₁	: Deney Grubu, Başarı Öntest
O_d – B₂	: Deney Grubu Başarı Sontest
O_d – T₁	: Deney Grubu, Başarı öntest
O_d – T₂	: Deney Grubu, Başarı sontest
O_k – B₁	: Kontrol Grubu Başarı Öntest
O_k – B₂	: Kontrol Grubu Başarı Sontest
O_k – T₁	: Kontrol Grubu Tutum Öntest
O_k – T₂	: Kontrol Grubu Tutum Sontest
F testi	: Anova
G_D	: Deney Grubu
G_k	: Kontrol Grubu
X	: Deney Grubu Değişkeni
R	: Random – Tahmini (Deneklerin Gruplara Yansız Atanması)
YEBT	: Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testi
FYTÖ	: Fene Yönelik Tutum Ölçeği
t	: t testi
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
Genişl.	: Genişletme
Derinl.	: Derinleştirme

St.Sapma	: Standart sapma
N	: Denek Sayısı
P	: Anlamlılık düzeyi
\bar{x}	: Aritmetik ortalama
f	: frekans
\geq	: Büyük eşittir.
\leq	: Küçük eşittir.
α Cronbach Alpha	: Güvenilirlik katsayısı
SD	: Serbestlik Derecesi

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Araştırmanın Deseni.....	54
Tablo 2. Deney Grubunda Kullanılan Etkinlikler Çalışma Süreleri ve İşlenen Konular ...	61
Tablo 3. Deney ve Kontrol Grubunun Başarı ve Tutum Ölçeği Ön Test Puan Ortalamalarına İlişkin t Testi Sonuçları.....	66
Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarına İlişkin Ön-test Puanlarının Betimsel İstatistikleri	67
Tablo 5. Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş Başarı Sontest Ortalamaları Arasındaki Farka İlişkin Kovaryans Analizi (Ancova) Sonuçları.....	67
Tablo 6. Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş Tutum Sontest Puan Ortalamaları Arasındaki Farka İlişkin Kovaryans Analizi (Ancova) Sonuçları.....	68
Tablo 7. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 1.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	68
Tablo 8. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 2.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	69
Tablo 9. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 3.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	69
Tablo 10. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 4.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	70
Tablo 11. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 5.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	70
Tablo 12. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 6.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	75
Tablo 13. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 7.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	75
Tablo 14. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 8.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	76
Tablo 15. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 9.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	76
Tablo 16. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 10.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	77
Tablo 17. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 11.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	77

Tablo 18. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 12.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	78
Tablo 19. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 13.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	78
Tablo 20. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 14.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	79
Tablo 21. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 15.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	79
Tablo 22. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 16.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	80
Tablo 23. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 17.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	80
Tablo 24. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin18.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	81
Tablo 25. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 19.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	81
Tablo 26. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 20.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	82
Tablo 27. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 21.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	82
Tablo 28. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 22.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	82
Tablo 29. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 23.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	83
Tablo 30. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 24.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	83
Tablo 31. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 25.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular.....	84
Tablo 32. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyetine Göre Dağılımı	84
Tablo 33. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Okulu ve Öğrenci Olmayı Sevme Durumu	85
Tablo 34. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Kardeş Sayısına Göre Dağılımı.....	85
Tablo 35. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Fen’e Yönelik Tutum İfadelerine Verdiği Yanıtların Dağılımı	86
Tablo 36. Fen’e Yönelik Tutumun Öğrencilerin Cinsiyetine Göre Farklılık Gösterip Göstermediğinin Test Eden T Testi	86

Tablo 37. Fen'e Yönelik Tutumun Öğrencilerin Okulu ve Öğrenci Olmayı Sevme Durumuna Göre Farklılık Gösterip Göstermediğinin Test Eden F Testi.....	87
Tablo 38. Fen'e Yönelik Tutumun Öğrencilerin Sahip Olduğu Kardeş Sayısına Göre Farklılık Gösterip Göstermediğinin Test Eden F Testi.....	87
Tablo 39. Fen'e Yönelik Tutumun Öğrencilerin Anne Mesleğine Göre Farklılık Gösterip Göstermediğinin Test Eden T Testi	87
Tablo 40. Fen'e Yönelik Tutumun Öğrencilerin Baba Mesleğine Göre Farklılık Gösterip Göstermediğinin Test Eden F Testi.....	89
Tablo 41. 5E Öğrenme Yöntemi ile İlgili Görüşmede Öğrencilerin Düşünceleri.....	94
Tablo 42. Fen'e Yönelik Tutumun Öğrencilerin Okulu ve Öğrenci Olmayı Sevme Durumuna Göre Farklılık Gösterip Göstermediğinin Test Eden F Testi.....	94
Tablo 43. Fen'e Yönelik Tutumun Öğrencilerin Sahip Olduğu Kardeş Sayısına Göre Farklılık Gösterip Göstermediğinin Test Eden F Testi	95
Tablo 44. Fen'e Yönelik Tutumun Öğrencilerin Anne Mesleğine Göre Farklılık Gösterip Göstermediğinin Test Eden T Testi	95
Tablo 45. Fen'e Yönelik Tutumun Öğrencilerin Baba Mesleğine Göre Farklılık Gösterip Göstermediğinin Test Eden F Testi	96
Tablo 46. 5E Öğrenme Yöntemi ile İlgili Görüşmede Öğrencilerin Düşünceleri.....	97

GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1. Öğrenci Annelerin Mesleklerine Göre Dağılımı	88
Grafik 2. Öğrenci Babalarının Mesleklerine Göre Dağılımı.....	88
Grafik 3. Fene Yönelik Tutum Düzeyleri	90

Tezin Başlığı: “5E Öğrenme Yönteminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Yaşamımızdaki Elektrik Konusunu Anlamalarına ve Fen’e Yönelik Tutumlarına Etkisi”	
Tezin Yazarı: Esin Yalçın	Danışman: Yrd.Doç.Dr.Ahmet ESKİCUMALI
Kabul Tarihi: 07/10/2010	Sayfa Sayısı: xi(ön kısım) + 111 (tez) +26(ekler)
Anabilimdalı: Eğitim Bilimleri	Bilim dalı: Eğitim Programları ve Öğretim
<p>Bu çalışmada yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanan 5E Öğrenme Yönteminin, öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesine ola etkisi araştırılmış olup, öğrencilerin Fen Bilgisine yönelik tutumları üzerine etkisi de incelenmiştir.</p> <p>Çalışma örneğini, İzmir İli, Karşıyaka İlçesi’nde bulunan bir ilköğretim okulundaki 2 farklı şubede öğrenim gören, 70 8.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Uygulama 2009-2010 eğitim – öğretim yılının 2.döneminde gerçekleştirilmiştir. Şubelerden birisi 5E Öğrenme Yöntemini kullanarak ders işlenen deney, diğeri ise Geleneksel Yöntemle ders işlenen kontrol grubu olarak seçilmiş ve bu seçim rastgele yapılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak, Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testi (YEBT), Fen’e Yönelik Tutum Ölçeği (FYTÖ) ve 5E Öğrenme Yöntemine Yönelik Görüş Formu olmak üzere 3 ölçekten yararlanılmıştır.</p> <p>Araştırmada elde edilen veriler ilişkisiz t-testi ve gruplar arasındaki farklılıkların anlamlılığını karşılaştırmak için tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılarak incelenmiştir.</p> <p>Araştırma sonuçları, 5E Öğretim Yöntemi ile ders işlenen deney grubu öğrencilerinin hem başarı hem de tutum puanları arasında, deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir.</p>	
Anahtar kelimeler: Yapılandırmacı Yaklaşım, 5E öğrenme yöntemi, Yaşamımızdaki Elektrik	

Title of the Thesis: “The Effect of 'The Teaching Method of 5E' On The Life of 8 th Class Students on Understanding The Electric Subject and Attitudes to Science”	
Author: Esin YALÇIN	Supervisor: Assist Prof.Dr.Ahmet ESKİCUMALI
Date: 07/10/2010	Nu. of pages: xi(pre tex) + 111 (main body) +26 (appendices)
Department: Education Sciences Subfield: Education Programmes and Teaching	
<p>The aim of this research is to determine the effect of 5E learning method prepared for the advanced configuration approach on troubleshooting the misconception and on the attitudes of students to Siences was researched and examined.</p> <p>Activity Sampling consists of 70 students from 8th degree class in two different elementary schools. Application was performed in second semester of years 2009-2010. One of them is experimental group in which the lessons are taught by 5E learning method; and the other one is control group in which the lessons are taught by traditional learning method (this selection was performed randomly). Electricity in our lives test, attitudes of students to Sciences scale and 5E learning method opinion forms were used as means of data accumulation in activity.</p> <p>Data obtained from research was examined using single factorial covariance analysis (ANCOVA) in order to compare unrelated t-test with expressiveness of differences between related groups.</p> <p>Results of research determined and demonstrated that experimental group students taking lessons by 5E learning method advanced more and more according to attitude and achievement points.</p>	
Keywords: Advanced configuration approach, 5E learning method, Electricity in our lifes.	

GİRİŞ

Bilginin hızla yenilenecek üretildiği çağımızda, birey ve toplumun geleceği, bilgiye ulaşma, bilgiyi kullanma ve üretme becerilerine bağlı bulunmaktadır. Bu becerilerin kazanılması ve hayat boyu sürdürülmesi ezberlemeyi değil, bilgi üretimine dayalı çağdaş bir eğitimi gerektirmektedir.

Bu özellikleri kazandıracak bir eğitim sisteminde temel amaç, öğrencilere var olan bilgileri aktarmaktan çok, bilgiye ulaşma yollarını öğretmek olmalıdır. Bilgi her geçen gün öylesine artmaktadır ki, var olan tüm bilgilerin öğrencilere kazandırılması olanaksız olmaktadır. Bunun için bilgi edinme yollarını öğrenme ve problem çözme becerilerini kazanma, hem eğitim durumlarında karşılaşılan problemlerin çözülmesi yoluyla bilgi edinme hem de edinilen bilgi ve becerilerin karşılaşılan öteki problemlere de uyarlanması sonucunu doğurmaktadır. Bu yüzden ezberlemek yerine kavrayarak öğrenme ve bilişsel süreçlerle ilgili beceriler ön plana çıkmaktadır. Bireylere bu özelliklerin kazandırılacağı derslerin başında Fen Bilgisi dersi gelmektedir.

Fen Eğitiminde yapılan araştırma bulguları, öğrencilerin bilimsel gerçeklerden farklılık gösteren kavram yanlışlarına sahip olduklarını ve bu kavram yanlışlarını uzun süre düzeltmeden zihinlerinde doğru bilgi olarak taşıdıklarını göstermektedir. Ayrıca sahip oldukları kavram yanlışlarının, sonraki öğrenmeler için engel teşkil etmekte ve yeni öğrenmeleri zorlaştırdığını ortaya koymaktadır.

Son yıllarda eğitim uygulamalarını en çok etkileyen felsefelerden biri Yapılandırmacılık olmuştur. Bunun öncelikli nedeni, ülkelerin eğitim sistemlerinde ortaya çıkan ciddi nitelik sorunlarına çözüm aramalarıdır. Son yıllarda yapılan karşılaştırmalı eğitim araştırmaları, gelişmiş ülke öğrencilerinin özellikle okuduğunu anlama, Matematik ve Fen bilimleri başarılarının gelişmekte olan birçok ülke öğrencilerinin gerisinde kaldıklarını ortaya koymaktadır. Yine araştırmalar, standart testlerde çok başarılı öğrencilerin bile öğrendiklerini bütünleştirme ya da karşılaştırmada ve okul dışında gündelik yaşama uyarlamada başarılı olmadıklarını göstermektedir. Eğitimi bu çıkmazdan kurtarmak ve okullardaki eğitimin niteliğini geliştirmek için hızlı arayışların ve değişimlerin yoğun olduğu günümüzde, başta gelişmiş ülkeler olmak üzere, birçok

ülkede öğretmenler, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı eğitim anlayışını ilgiyle karşılamışlardır.

Dolayısıyla, Fen ve Teknoloji derslerinde, öğrencilerin derse olan motivasyonları ve başarılarını artıracak aynı zamanda da kavram yanlışlarını giderecek öğrenci merkezli bir yönteme ihtiyaç vardır. Son yıllarda oldukça popüler olan ve eğitimciler tarafından kabul gören yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen ve kullanılan öğretim modelleri mevcuttur. Bu araştırmaya konu olan 5E Öğrenme Yönteminin temelinde de Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı yer almaktadır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesindeki kavram yanlışlarının, konuyu kavrayabilme düzeyinin ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarının, öğretim yöntemine göre (kontrol grubunda geleneksel yaklaşımı esas alan öğretim yöntemi ve deney grubunda 5E Öğrenme Yöntemini esas alan öğretim yöntemi) göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini araştırmaktır.

Problem Cümlesi

Bu amaç doğrultusunda belirlenen problem cümlesi “ 5E Öğrenme Yönteminin, ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesini anlayabilmelerine ve Fen’e yönelik tutumlarına etkisi var mıdır? şeklindedir.

Alt Problemler

Araştırmanın genel olarak ifade edilen problemlerine çözüm getirmek amacıyla aşağıdaki alt problemlere çözüm aranmıştır.

- 1- Grupların (Deney ve Kontrol) başarı öntest – sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 2- Grupların (Deney-Kontrol) tutum öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 3- Grupların (Deney-Kontrol) başarı sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 4- Grupların (Deney-Kontrol) tutum sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

5- Fen ve Teknoloji dersine yönelik öğrenci tutumlarında ailelerin demografik özellikleri açısından anlamlı bir fark var mıdır?

6- Deneysel gruba öğrencilerinin 5E Öğrenme Yöntemine yönelik görüşleri nelerdir?

Araştırmanın Önemi

Fen Bilimlerinin İlköğretimde önemli bir yere sahip olduğu açıktır. İlköğretim II.kademe öğrencilerinin zihinsel gelişim özellikleri dikkate alındığında,soyut kavramların veya olayların somutlaştırılması konuların anlamlı bir şekilde öğrenilmesine yardımcı olabilir.İlköğretim Fen Bilgisi dersi programında yer alan ünitelerin çoğunda soyut kavramlar (elektriklenme,atom,fotosentez,solunum vb.) bulunmaktadır.Çeşitli araştırmacılar öğrencilerde ilköğretimden üniversiteye kadar farklı konularda kavram yanlışlarının olduğunu ortaya koymuştur(Sönmez, Geban ve Ertepinar, 2001).

Elektrik kavramı, Fen Bilgisi öğretim programında soyut düzeyde bir kavram olarak tanınmaktadır. Birçok öğretmen tarafından öğretilmesi ve öğrenilmesinde problemlerle karşılaşıldığı belirtilmektedir. Bu nedenle Elektrik konusu öğrencilerin anlamakta zorluk çektiği Fizik konuları arasında yer almaktadır. Bu bağlamda, konunun etkili öğretimi için bu çalışmanın da konusu olan 5E Öğretim Yönteminin Fen eğitimcileri tarafından kullanılması daha etkili bir öğrenme sağlayabilir.

Literatürde konu ile ilgili yapılan araştırmalarda, 5E Öğrenme Yönteminin, öğrencilerin ilgisini çektiğini, anlamlı öğrenmeyi sağladığını, derse karşı motivasyonu attırdığı ve kavram yanlışlarının giderilmesini sağladığı sonucuna varılmıştır.Ancak ; derste karşılaşılan malzeme eksikliği,zaman,sınıfların kalabalık olması ve öğretmenlerin yöntemi iyi bilmemelerinden kaynaklanabilecek olumsuzluklarında olduğu gözlenmiştir (Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007).

Bu araştırma ile İlköğretim 8.sınıf öğrencilerinin “ Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde sahip olduğu kavram yanlışlarının giderilmesine, konuyu daha iyi kavrayabilmesine ve kalıcı öğrenmelerine katkı sağlamak ; ayrıca daha verimli öğretim tasarımlarının yapılabilmesine yardımcı olmak açısından önemlidir.

Değişkenler

Araştırmada dersin işlenişinde, deney grubunda kullanılan 5E Öğrenme Yöntemi ve Fen'e Yönelik Tutum Ölçeğinde öğrencilerin ölçek maddelerine verdikleri cevaplar değişken olarak kullanılmıştır.

Ayrıca öğrenciler hakkında bilgi edinmek amacıyla uygulanan Kişisel Bilgi Formunda cinsiyet, kardeş sayısı, anne ve baba mesleği, okulu ve öğrenci olmayı sevip sevmeme durumu ve 5E Öğrenme Yöntemi ile ilgili görüşleri değişken olarak kullanılmıştır.

Sayıtlar

- 1.Örnekleme grubu evreni temsil etmektedir.
- 2.Öğrencilerin zeka düzeyleri arasında önemli bir farklılık yoktur.
- 3.Öğrencilerin ölçme araçlarına verdikleri cevaplar onların samimi görüşleridir.
- 4.Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında etkileşim olmamıştır.
- 5.Araştırma konusu ile ilgili olarak başvurulan uzmanların görüşleri doğrudur.

Sınırlılıklar

- 1.Çalışma 2008-2009 öğretim yılının ikinci dönemi ve İzmir ili Karşıyaka İlçesinde bulunan devlete bağlı bir ilköğretim okulu ile sınırlıdır.
- 2.Deneysel çalışma bulguları, 35'i deney 35'i kontrol olmak üzere toplam 70 adet 8.sınıf öğrencisinden alınan verilerle sınırlıdır.
3. Uygulama süresi 3 hafta (12 ders saati) ile sınırlıdır.

Tanımlar

Kavram Yanılgısı : Kavram yanılgıları, fen eğitimcileri tarafından önyargı,saf teoriler,alternatif kavramlar gibi değişik terimlerle de ifade edilmektedir.Kavram yanılgıları,klasik öğretim tekniklerine dirençli, sabit ve yaygın olarak bilimsel kavramlarla örtüşmeyen fikirler olarak tanımlanabilir (Eyidoğan ve Güneysu, 2001 :1) .

Fen Bilgisi Eğitimi: Çocuğun çevresindeki çekici ve şaşırtıcı zenginliğin eğitimidir. Çocuğun yediği besinin, içtiği suyun, soluduğu havanın, vücudunun,beslediği

hayvanın,bindiği arabanın,kullandığı elektriğin,işığın güneşin eğitimidir. Bu anlamda fen bilgisi eğitimi, çocuğun ilgi ve ihtiyaçları, gelişim düzeyi,istekleri,çevre imkanları göz önüne alınarak,uygun metot ve tekniklerle yapılması gereken, kolay, somut bir eğitimidir (Hançer ve diğ., 2003).

Yapılandırmacı Yaklaşım: Yapılandırmacılık, öğrenenlerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine ilişkin bir kuram olarak gelişmeye başlamış, zamanla öğrenenlerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarına ilişkin bir yaklaşım haline gelmiştir. Öğrenme ezberlemeye değil öğrenenin bilgiyi transfer etmesine, varolan bilgiyi yeniden yorumlamasına ve yeni bilgiyi oluşturmasına dayanır. Öğrenen, öğrenilmiş bir bilgi ile yeni öğrenilen bilgiyi uyumlu hale getirerek yapılandırdığı bilgiyi,yaşam problemlerini çözmede uygulamaya konar (Erdem ve Demirel, 2002:83).

5E Öğrenme Yöntemi: 5E Modeli, yeni bir kavramı öğrenmeyi ya da derinlemesine bir şekilde bilinen bir kavramı anlamaya çalışmayı sağlar. Öğrencilerin araştırma merakını artırıp,öğrenci beklentilerini tatmin eden,bilgi ve anlama için aktif bir araştırmaya odaklandıran beceri ve aktiviteleri içerir.Kavramların anlam kazanması için öğrenciler,önceki bilgilerini yeni kavramları keşfederken kullanır.

Model,araştırma esaslı yapılandırmacı öğrenme teorisi ve deneysel aktivitelere dayandırılmış bir fen dersi metodudur.5E Modeli,her aşamada öğrencileri aktivite içine dahil ederken,öğrencilerin kendi kavramlarını oluşturmalarını da teşvik etmektedir (Erdin ve diğ., 2006).

BÖLÜM 1: FEN EĞİTİMİNDE YAPILANDIRMACI YAKLAŞIM ve 5E ÖĞRENME YÖNTEMİ

1.1. Eğitim Kavramı

Eğitim, tarih boyunca değişik eğitim felsefesi görüşlerini ortaya koyanlar ve onların izinden gidenler tarafından kendi görüşlerine uygun biçimlerde tanımlanmıştır. Bütün bu tanımlar, eğitimin ne olduğunu değil, belli felsefi görüşlerin aslında eğitimden ne beklediğini yansıtmıştır. İlk defa Dewey, eğitimi bir süreç olarak değerlendirmiş ve bu süreçte neler olup bittiğini düşünerek eğitimi; “Yaşantıların yeniden örgütlenmesi ya da yenilenmesi” olarak tanımlamış, her yaşantının, daha önceki yaşantılara dayalı olarak oluştuğunu ve bireylerde değişiklik meydana getirdiği için de daha sonraki yaşantılarını etkileyeceğini belirtmiştir (Karadağ ve Korkmaz, 2007).

İnsanları belli amaçlara göre yetiştirme sürecine eğitim denir. Bir toplumun bireyleri kendi kültürüne uygun bir şekilde etkilemesi ve değiştirmesine kültürlenme; kültürlenmenin amaçlı olarak yapılmasına ise kasıtlı kültürlenme süreci denir. Bu anlamda çevresiyle sürekli etkileşim halinde olan insan, bu etkileşimleri sonucunda kültürlenir ve öğrendiklerini de diğer insanlara öğretmeye kalkışarak o insanların belli bir amaçla kültürlenmesine çalışır. Bu kasıtlı kültürlenme süreci eğitim olarak tanımlanır (Karadağ ve Korkmaz, 2007).

Eğitim, bireyin insan toplumuna ve doğaya yararlı olması amacıyla ideal ahlak ve kültür normlarına sahip kişilik olarak sosyalleştirilmesi sürecidir (Demirkuş, 1999).

Eğitim günümüzde, bireylerin çağın getirdiği değişimlere uyum sağlayarak gelişmelere katkıda bulunmalarını sağlayıcı istenilen davranışları kazanmalarındaki en büyük rolü üstlenmektedir (Karadağ ve Korkmaz, 2007).

Eğitim, öğrencilerin yeni öğrendikleri bilgiler ile ön bilgilerini ilişkilendirebilmelerine, bir alandaki bilgilerini diğer alanlardakilerle birleştirebilmelerine ve sınıfta öğrendikleri bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirebilmelerine yardımcı olmalıdır.

1.2. Fen Eğitimi

Fen kavramını; insanın doğal çevresindeki işleyiş ve düzenlilikleri amaçlı, planlı bir çalışmayla inceleme, araştırma, test etme, onları yeni bağlantıları içinde ayırma-bütünleştirme süreci ve bu yolla elde edilmiş güvenli bilgiler bütünü olarak tanımlamak mümkündür (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

Bilim, bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme açıklama, onlara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayretleridir. Fen Bilgisi derslerinde de doğadaki varlıklar ve olaylar aynı amaçlar ile incelenir. Topsakal'a göre fen bilimsel düşünme ve bu bilimsel düşünmeyi uygulamaya koymadır. Tanımlardan da anlaşılabilceği gibi Fen Bilgisi doğadaki olguları, kavramları, ilkeleri, doğa kanunlarını ve kuramları anlama, yorumlama, uygulama ve bunlardan günlük hayatta yararlanabilme gayretleridir (İşman ve diğ., 2002).

Fen, fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan bir etkinlikler bütünüdür. Bu etkinlikler sonucunda organize, test edilebilir, objektif ve tutarlı bir bilgi bütünü oluşturulmuştur ve oluşturulmaya devam edilmektedir. Fen, sadece dünya hakkındaki gerçeklerin bir toplamı değil aynı zamanda deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı temel alan bir araştırma ve düşünme yoludur. Bilimsel metotlar; gözlem yapma, hipotez kurma, test etme, bilgi toplama, verileri yorumlama ve bulguları sunma süreçlerini içerir. Hayal gücü, yaratıcılık, yeni düşüncelere açık olma, sorgulama bilimsel faaliyetlerde oldukça önemlidir. Bilimsel bilgiler yeni deliller elde edildikçe fiziksel ve biyolojik dünya hakkında daha kesin açıklamalar oluşturmak için sürekli gözden geçirilip düzeltilir ve geliştirilir. Buna göre Fenin, sistematik bir şekilde doğal dünyayı araştırma işlemleri ve süreci ve bu süreç sonunda elde edilen doğal dünya hakkındaki organize bir bilgi bütünü olduğu söylenebilir (MEB, 2004).

Fen bilimi, bilginin tabiatını düşünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme sürecidir. Başka bir deyişle Fen Bilimi bir doğa bilimidir. İnsanların yaşadıkları çevreyi anlayıp yorumlama, bu karmaşık çevrede bir düzenlilik arama düşüncesini tetikleyen bilgi ve becerilerin özüdür (Hançer ve diğ., 2003).

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 tanımlanır. 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.

Fen Bilimleri, fen araştırmacılarının doğayı, doğa olaylarını ve doğal gerçekleri arama gayretleri sonucunda ortaya çıkmıştır. Fen bilgisi öğrenmekle insanlar gözlemlenmemiş bazı olaylar ve olgular hakkında kestirimde bulunabilirler. İnsanlar Fen ile ilgili olayları öğrenmekle çevrelerinde olup biten olayları doğru algılar, olabilecek bazı olayları önceden kestirebilir. Yaşamı daha kolay ve yaşanabilir duruma getirebilirler. Olay ve olgulara analitik olarak yaklaşır. Neden sonuç ilişkilerini daha doğru kurabilirler. Fen toplum ilişkilerinde, teknolojiye ve bireysel yaşamda neler sağladığı, öğrencinin becerilerine ışık tuttuğu bilinen bir gerçektir. Fen bilimleri, öğrencilerde yaratıcılık becerileri kazandırmanın yanında iyi bir fen okuryazarı olmayı da sağlar (Temizyürek, 2003).

Fen Bilgisi eğitimi, çocuğun çevresindeki çekici ve şaşırtıcı zenginliğin eğitimidir. Çocuğun yediği besinin, içtiği suyun, soluduğu havanın, vücudunun, beslediği hayvanın, bindiği arabanın, kullandığı elektriğin, ışığın, güneşin eğitimidir. Bu anlamda fen bilgisi eğitimi; çocuğun ilgi ve ihtiyaçları, gelişim düzeyi, istekleri, çevre imkânları göz önüne alınarak, uygun metot ve tekniklerle yapılması gereken, kolay, somut bir eğitimidir (Hançer ve diğ., 2003).

Öğrenciler ilk kez fen derslerine katıldıklarında bilimsel olarak çoğunlukla tutarsız ve yanlış düşünce olarak kabul edilen önyargılarıyla birlikte gelirler. Hayatın tüm alanlarında gerekli olan fen kültürünün öğrencilere kazandırılabilmesi doğru bilgilerle donanmış ve kavram yanılgılarından arınmış öğretmenlerin yetiştirilmesiyle mümkündür. Fen derslerinde öğretmenlerin öğretim sırasında hedeflenen kavramsal değişimi yapılandıramamaları öğrencilerde kavram yanılgılarına neden olmaktadır. Hal değişimi konusundaki kavram yanılgılarının kökeninde, ısı ve sıcaklık ile maddenin tanecikli yapısı hakkındaki bilgi eksiklikleri ve kavram yanılgıları bulunmaktadır.

Konuyla ilgili literatür incelendiğinde birçok araştırmacı tarafından yapılmış çalışmalara rastlamak mümkündür (Gönen ve Akgün, 2005).

Fen bilgisi eğitimi, hayatın ve dünyanın temel ilkelerinin ve kavramlarının anlaşılmasını amaç edinmiş ilköğretimde, bu hedefi gerçekleştirmede önde gelmektedir. Fen bilgisi öğrencilere yaşadıkları çevrede var olan değişimlerin nasıl, ne şekilde değiştiğinin farkına varmasına yardım etmeye çalışır. Bu yüzyılımızda insan hayatının fen bilimlerinin ürünleriyle şekillendiği bir gerçektir (Gezer ve Köse,1999).

1.2.1. Fen Eğitiminin Amaçları

Driver'ın da, belirttiği gibi, fen sınıflarının zorluklarından biri, “Fenciler tarafından açıkça görülebilen bağlantılar, öğrencilere uzak olabilir. Burada hepsinden önemlisi, öğrenmede önemli olan öğrencinin algıladığı uyumdur.” Bunun üzerine Driver, “Öğrencilerin fikirlerini sınıfta incelemek, geleneksel basmakalıp fen teorileri kadar önemlidir” şeklinde ifade ettiği önerisiyle karşımıza çıktı. Driver'ın bu önerisi, fen bilgisi sınıflarının amacının, geleneksel bilimsel düşünceye ait detaylı ve net açıklamalar yapmak olduğunu düşünenlere, sıra dışı gözükebilir. Buna rağmen, bizde fen sınıflarının amacının, öğrenciyi fiziksel dünyayı tam olarak kavramaya cesaretlendirmek ve her birinin kendi düşüncelerini, en az diğerleri kadar açıklamak ve araştırmak olduğunu iddia edebiliriz (Fosnot, 2007).

Fen öğretiminin, öğrencilerin Fen'in 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 (Ergin, 2009).

Fen bilgisi eğitiminin, bilimsel düşünceyi harekete geçirerek, öğrencilerin kendi eleştirel düşüncelerini ortaya koymasına, kendi yargılarını ifade etmesine ve kendine

güven duymasına yardımcı olma günlük hayatta yer alan bilimsel ve teknolojik olaylar arasında ilişki kurabilme, iyi bir gözlemci olma, yapmış olduğu araştırma ve incelemelerden sonuç çıkarma ve yorum yapabilme becerisini kazandırma, öğrencilerin öğrendiklerini günlük hayata uygulamasına yardımcı olma, paylaşma, işbirliği, dayanışma, adalet ve iyi vatandaş olma gibi kavramları kazandırma, sosyal ve doğal çevre ile uyum içinde yaşama ve yaşamını devam ettirmelerine yardımcı olma, bilgilerini değişen topluma, çevreye, buluş ve teknolojiye nasıl uygulayabileceğini kavratma, vaktini etkin ve akılcı bir şekilde kullanmasına yardımcı olma, açık fikirli ve toplumsal yararlar için çalışma fikrini oluşturma, bağımsız düşünebilme ve doğru kararlar vermesine yardımcı olma, karşılaşılan her türlü sorunun sadece bilimsel yöntemlerle çözülebileceğini kavratma gibi genel amaçları vardır (Hançer ve diğ., 2003).

Fen bilgisi öğretiminin beş temel amacı vardır (İşman ve diğ., 2002);

Bilimsel bilgileri bilme ve anlama: Öğrencilere bilgiler doğrudan aktarılmamalı, onlar bir bilim adamı gibi çalışıp bilimsel bilgileri kendileri bulmalı ve bunları anlamaya çalışmalıdır.

Araştırma ve keşfetme (Bilimsel Süreçler): Öğrenci karşılaştığı herhangi bir problem karşısında çözüm üretirken belirli kalıplaşmış hipotezler doğrultusunda değil de kendisi araştırarak gözlem ve deneyler yaparak, yeni bilimsel bilgileri keşfetmelidir. Öğrencinin öğrendiği bilgilerin kalıcı olabilmesi için yaparak yaşayarak öğrenmesi gerekir. Bu da öğrencinin kendisinin bilinmeyenler üzerinde araştırmalar yapmasını ve keşfetmesini gerektirmektedir.

Hayal etme ve oluşturma: Öğrenciler bilgi edinmek istedikleri konular üzerinde hipotezler kurabilmelidir. Bu hipotezler doğrultusunda inceleme, araştırmalar yapabilmeli, olasılıkları hayal edip, tahminlerde bulunabilmelidir. Böylece elde edilen verilerle yeni bir şeyler ortaya çıkarabilmelidir.

Duygulanma ve değer verme: Öğrencilerin öğrendikleri her yeni bilgi karşısında merak ve heyecanları daha fazla artacak, bu da onların öğrenme isteklerini pozitif yönde etkileyecektir. Fen bilgisinin her konusu hayatın bir parçası olduğu için öğrenilen

bilgiler öğrenciler için daha değerli olacaktır. Çünkü bu bilgiler sayesinde öğrencilerin kafasındaki birçok soru işareti ortadan kalkmış olacaktır.

Kullanma ve uygulama: Fen bilgisi öğretiminin en önemli amaçlarından birisi de öğrencilerin öğrendikleri bilimsel bilgileri günlük hayatta kullanmalarını sağlamaktır. Bunun sonucunda bireyler bu bilgileri yaşamlarında uygulayarak hayatları kolaylaşmaktadır.

1.2.2. Fen Öğretiminin Günümüzdeki Durumu

Yapılan bir araştırmada öğrencilerin çok büyük bir kısmı fen bilgisi dersini sevdiğini belirtirken, bazıları zorlandıkları için sıkıldıklarını dile getirmişlerdir. Ayrıca araştırmada, öğrencilerin büyük bir kısmı fen bilgisi dersinde öğrendikleri konuları günlük hayatta hiçbir yerde kullanamadıklarını dile getirmişlerdir. Dolayısıyla, fen bilgisi derslerinde öğrencilerin öğrenmeleri öngörülen bilgilerin günlük hayatta kullanabilecek nitelikte olması gerekir. “Fen Bilgisi dersi konuları size nasıl anlatılmalı?” sorusuna ise, öğrencilerin çok büyük bir kısmı derslerin uygulamalı olarak, deneylerle, oyunlarla anlatılmasını istediklerini belirtmişlerdir (Gömlüksiz ve Bulut, 2007).

Fen bilgisi bütün öğretim kademelerinde en çok zorlanılan derslerin başında gelir. Bu zorluğu aşmak, dersi daha zevkli hale getirmek ise çağdaş öğretim yaklaşımını bilen ve uygulayan nitelikli öğretmenlerle mümkün olacaktır (Hançer ve diğ., 2003).

Fen bilimlerindeki yeniliklerin ve buluşların hem ülkelerin gelişmesine büyük katkılar sağladığı, hem de bilimsel ve teknolojik gelişmelerin temel dayanağı olduğu bilinmektedir. Bu durum Fen Bilimlerinin ve onun eğitiminin öneminin gün geçtikçe artmasına ve bütün ulusların Fen Bilimlerinin geliştirilmesine önem vermesine yol açmaktadır. Bu amaçla ülkeler fen eğitimi programlarını geliştirmeye, öğretmenlerin niteliğini yükseltmeye ve eğitim kurumlarını araç-gereçlerle donatmaya çalışmaktadırlar. Fen Eğitimi programlarının okullardaki uygulayıcıları öğretmenler olduklarına göre, öğretmenlerin çağdaş bilgi, beceri ve tutumlara sahip olarak yetiştirilmeleri ve Fen Bilimleri eğitiminde kullanılan yeni öğrenme ve öğretme yaklaşım ve kuramlarından haberdar olmaları önem taşımaktadır (Özmen, 2004).

1960'lı yıllardan beri yapılan müfredat reformlarında fen eğitiminin ana amacı bir takım bilgileri ezberletmekten ziyade öğrencilerde kavramsal anlamayı gerçekleştirmek olarak belirtilmektedir. Ancak, bugün fen sınıflarındaki çoğu öğretimler hala bilginin transferine ve problem çözmek için bazı formüllerin uygulanmasına odaklanmıştır. Pek çok Fen öğretmeni ana görevlerinin temel fen kavramlarını mantıklı bir yolla öğrencilere sunmak olduğuna inanmaktadır. Onlara göre öğrenciler bu temel kavramları öğrendikten sonra kavramlar arası bağlantılar ve anlama kendiliğinden gelir. Bu tür bir fen öğretimi yaklaşımı etkili öğrenmeye yol açamayacağı gibi, ezber yoluyla kazanılan bilgi kolayca unutulur ve benzer durumlara uygulanamaz. Bu nedenle yapılandırmacı düşünceye göre, öğrenmenin etkili ve anlamlı olabilmesi için, öğrencinin öğrenme faaliyetlerine aktif olarak katılması ve öğrenmede sorumluluk alması gerekmektedir. Ülkemizde bu düşünceden hareketle son yıllarda öğrencilerin ön bilgilerini ve yanılıklarını dikkate alan ve aktif katılımlarını sağlamayı amaçlayan müfredatların geliştirilmesi ve uygulanması yönünde yapılan çalışmalara rastlanmaktadır (Özmen, 2004).

Günümüzde, farklı alanlardaki problemleri göğüsleyebilecek, iyi yetişmiş eğitimli insanlara ihtiyaç vardır. Bunun gerçekleşmesi için de eğitim kurumlarına büyük görev düşmektedir. Cumhuriyetten günümüze tarihsel süreç içerisinde fen bilgisi programlarındaki değişme ve gelişmelerin, söz konusu teknolojik gelişmelerin hızına uyum gösterip göstermediği de tartışma konusudur. Bunun içindir ki İlköğretimdeki eğitim programlarının ve içerisinde fen bilgisi programlarının günün ihtiyaçlarına göre geliştirilmesi ve uygulamaya konulması gerekmektedir (Genç, 2000).

1.2.3. Kavramlar ve Fen Öğretimindeki Önemi

Kavram, kelimenin isim halidir ve bir görüş veya düşünce özellikle nesnelere bir sınıfının genelleştirilmiş bir görüşüdür (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002).

Kavramlar eşyayı, olayları, insanları ve düşünceleri benzerliklerine göre gruplandırdığımız da gruplara verdiğimiz addır. Dolayısıyla kavramlar somut eşya, olaylar veya varlıklar değil, belirli gruplar altında topladığımızda ulaştığımız soyut düşünce birimleridir. Kavramlar bilgilerin yapı taşlarını, kavramlar arası ilişkiler de bilimsel ilkeleri oluşturur. Kavramlar düşüncenin birimidir. O nedenle çocukluk çağında kavramlar ve onların adları olan sözcükler öğrenilir, ardından kavramlar sınıflandırılır

ve aralarındaki ilişkiler bulunur. Bu kavramlar kullanılarak yeni kavramlar ve bilgiler üretilir. Bu öğrenme yaşam boyu sürer (Eyidoğan ve Güneysu, 2002).

Kavramlar bilginin yapı taşlarıdır ve insanların öğrendiklerini, sınıflandırmalarını ve organize etmelerini sağlar. Ayrıca kavramlar, bireyin düşünmesini sağlayan zihinsel bir araçtır ve çok kapsamlı bilgileri kullanılabilir birimler haline getirirler. Kavramların öğrenilmesi için öğrencilerin, geçmiş yaşantularından getirdikleri bilgi, tutum, beceri ve deneyimlerini, yeni öğrendikleri bilgilerle birlikte zihinlerinde yapılandırmaları gerekmektedir (Koray ve diğ., 2005).

Öğretimde kavram önemli bir yere sahiptir. Buna göre kavram: doğadaki varlık, olay ve olgu ile ilgili bilgilerin benzer özelliklerine göre sınıflandırıldığı her gruba verilen isimdir (Demirkuş, 1999).

Bir ağaç ve yaprakları dikkate alınarak aralarında nasıl bir ilişki olduğu düşünüldüğünde, yaprağın ağacın parçası olması, bazı araçların yapraklarını dökmesi, yaprağın ağacın besin yapma organı olması gibi ilişkiler akla gelmektedir. Bu örnekteki gibi, kavramlar arasında çeşitli düzeylerde ilişkiler vardır. İki kavram arasındaki ilişki, son örnekte olduğu gibi, bilimsel bir önerme olabilir. Besin yapma düşüncesinden hareket edilerek “Fotosentez” kavramına geçilebilir. Fen bilgisiyle ilgili yasa ve teorileri oluşturan kavramlar arasında benzer ilişkiler vardır. Bunun için kavramlar arası ilişkiler kurmak öğretim sürecinde önemli bir yer tutar (Akgün, 2001).

Verimli bir fen eğitimi öğrencileri ezberle teşvik etmek yerine kavramların anlamlı öğrenilmesini sağlamak ile gerçekleşebilir. Aksi takdirde, öğrenilen yani ezberlenen bilgi zihinde uzun süre muhafaza edilemez ve yeni kavramlar öğrencinin bilişsel yapısına tam olarak yerleşemez. Anlamlı öğrenme, yeni öğrenilen bilgilerin önceden öğrenilenlerle ilişkilendirilmesi ve yeniden yapılandırılması ile gerçekleşebilir. İşte bu anlamlı öğrenme sürecinin sağlıklı bir şekilde gerçekleşebilmesi için, öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramların özellikle de yanlış kavramaların anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesindeki olumsuz etkisiyle mücadele edilmesi gerekir (Yıldırım ve diğ., 2008).

Öğrenmenin tabiatı için çoğunlukla kabul edilen görüşlerden birisi de öğrenmenin kavramsal değişim süreci olduğudur. Öğrenme, öğrencilerin yeni fikirler kazanmalarıyla

birlikte, sahip oldukları kavramları geliştirme, yani eskileri ile yenilerini yer değiştirme sürecidir. Kavramsal değişim öğrencilerde farklı oranlarda meydana gelen özgün bir süreçtir. Scott, Asoko ve Driver, öğrenmeyi yeni bilgilerin aşama aşama üst-üste eklenmesinden ziyade, kavramsal değişim olarak tanımlamaktadır. Öğrenme yani kavramsal değişim, yeni bilgilerin edinilmesi ve varolan bilgilerin yeniden gözden geçirilerek düzenlenmesi ile başarıya ulaşır (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

1.3. Kavram Yanılgıları ve Nedenleri

Yanlış öğrenme ya da yanlış kavrama denilen terim, bir kavramın bilimsel anlamından farklı olarak algılanmasını ve kullanılmasını ifade eder. Öğrencinin sahip olduğu yanlış bir kavram, daha sonraki öğrenmeler üzerinde bozucu bir etki yapar ve öğrenci anlaması gereken yeni bilgileri sahip olduğu kavramsal yapılara bağlayamaz. Böylece, kavram eksikliği ya da yanlış kavrama olarak isimlendirilen durumlar ortaya çıkar. Öğrencilere çözmeleri amacıyla bir problem verildiğinde, problemin içerdiği kavramları anlamak zorundadırlar. Öğrencilerin düşünceleri, uzmanlar tarafından kabul edilen tanımlamalar ve anlamlardan farklılaştığı zaman, sık sık anlamlı öğrenmede zorluklar ortaya çıkmaya başlar (Yıldırım ve diğ., 2008).

Kavram yanılgıları, Fen eğitimcileri tarafından önyargı, saf teoriler, alternatif kavramlar gibi değişik terimlerle de ifade edilmektedir. Kavram yanılgıları, klasik öğretim tekniklerine dirençli, sabit ve yaygın olarak bilimsel kavramlarla örtüşmeyen fikirler olarak tanımlanabilir. Kavram yanılgılarının temel nedenleri öğrenci faktörleri (Önceden gerekli olan bilginin eksikliği, önyargılar, motivasyon ve ilgi eksikliği, bilimsel konularda günlük konuşma dilinin kullanılması), öğretmen faktörleri (Yetersiz konu bilgisi, kavramların kategorilendirilmesi, detaylara fazla önem verme) ve ders kitapları faktörleri (öğretim sıralaması, çok fazla hata ve yanlış bilgi içermesi, şekil ve örneklerin eksikliği, konular arasında bağlantı eksikliği) olarak sıralanabilir (Eyidoğan ve Güneysu, 2002).

Kavram yanılgısı, bazı sözlüklerde yanlış anlama olarak da geçmektedir ve kavramlamanın yanlış eksik yapılması demektir. Son yıllarda fen eğitiminde ve dolayısıyla fizik eğitiminde yurt içinde ve yurt dışında en fazla çalışılan alanların başında öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları gelmektedir. Bu alanda bu kadar fazla çalışılmasının sebepleri arasında öğrencilerin başarılarına etki eden faktörlerden en

önemlilerinden birinin öğrencilerin kavram yanlışları olduğu, etkili bir fizik dersi öğrencilerin fizik dersine gelirken birlikte getirdikleri kavram yanlışlarını ortaya çıkartması gerekliliği ve bu kavram yanlışlarını iyileştirecek bilgi ve aktiviteleri içinde barındırması, gibi çeşitli bulgular sayılabilir. Etkili bir fizik dersinin ilk basamağı olan öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının geçerli ve güvenilir olarak ölçülmesi konusu son zamanlarda diğer iki araştırma bulguları gibi çalışma odağı olmuştur. Yurt dışında ve özellikle Türkiye’de bu alanda çalışmaların artması, bu alanda çalışmalara yeni başlayanlara rehber olabilecek yeni kaynakların oluşturulmasını önemli kılmıştır (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002).

Öğrenciler yeni bilgiler öğrenirken bunları daha önceki bilgileri üzerine inşa ederler. Sahip oldukları ön birikimler bazen yeni kavramların öğrenilmesinde yanlış öğrenmelere neden olurlar. Bir problemin çözümü veya bir işlemin yürütülmesi öğrencinin mantığına, önceki birikimlerine uygun düşebilir fakat yaptıklarının bilimsel geçerliği olmadığını bilmeyebilir. İşte bu durumda kavram yanlışlarının gelişmesi söz konusudur. Bununla ilgili bir örnek çalışma cebir derslerini alan öğrenciler üzerinde yapılmış ve sonuçta öğrencilerin, “çarpma işleminin, sonucu her zaman arttırdığı” şeklinde kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Kavram yanlışlarının öğrencilerin öğretim yaşantılarında önemli bir yeri vardır ve Fen eğitiminde değerli bir öğedir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

McDermott’a göre Fen Bilgisi derslerinin en büyük amacı, bilimsel düşünce disiplini çerçevesinde öğrencilerin temel kavramları anlayıp anlamadıklarının farkında olmalarına yardımcı olmak, yanlış ve karıştırmalarını ortadan kaldırmaktır. Öğrencilerin kavram yanlışlarını ortadan kaldırmak için üç aşama önerilir. Birinci aşamada öğrencilerin bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları tespit edilir. İkinci aşamada bu yanlış ve eksikliklerin giderilmesi için uygun yöntem ve teknikler geliştirilir. Üçüncü aşamada ise geliştirilen yöntem ve teknikler uygulanarak bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları giderilmeye çalışılır (Gönen ve Akgün, 2005).

Fen eğitiminde yanlış kavramlar terimi, öğrencilerin bilimsel kavramlar hakkında bilimsel tanımlarla tutarlı olmayan fikirlere sahip olmaları anlamına gelmektedir. Bazı öğrencilerdeki yanlış kavramları ya da kavram yanlışlarını gidermek zordur. Eğitim

Fakültelerinin fen bilimleri bölümlerinde okumakta olan öğretmen adaylarının kendi alanlarında kavram yanlışlarına sahip oldukları bilinmektedir (Gönen ve Akgün, 2005).

Kavram yanlışsı bir hata değildir veya bilgi eksikliğinden dolayı yanlış verilen cevap değildir. Kavram yanlışsı zihinde bir kavramın yerine oturan fakat bilimsel olarak o kavramın tanımından farklı olması demektir. Hatalarının doğru olduklarını sebepleri ile birlikte açıklıyorlarsa ve kendilerinden emin olduklarını söylüyorlarsa o zaman kavram yanlışları var diyebiliriz. Yani bütün kavram yanlışları birer hatadır ama bütün hatalar birer kavram yanlışları değildir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002).

Kavram yanlışları öğrencilerin görmeye dayalı, konuşmaya dayalı ve yazmaya dayalı raporlarından ölçülür. Bir olayda öğrencinin araştırmacı tarafından gözlenmesi veya kameraya alınması görmeye dayalı ölçümdür. Konuşmaya dayalı ölçümler karşılıklı görüşmeyle (mülakat) olmaktadır. Bu metotta araştırmacı sorular sorar bu sorular resim edilmiş veya fotoğraflandırılmış bir olay hakkında olabilir veya hemen öğrencinin önünde yapılan bir gösterim hakkında olabilir veya bilgisayar ekranında gösterilen bir olay ile ilgili olabilir. Genelde öğrencilerden olayda ne olduğunu anlatmaları istenir veya kendilerine bu olayda belli bir kavramın nerede olduğu sorular veya belli bir kavramı ilgilendiren ve ilgilendirmeyen olayları seçmeleri istenebilir. Bu karşılıklı konuşmalar organizeli, yarı organizeli veya gelişmiş güzel olabilir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002).

Kavram yanlışları öğrencilerin teorik bilgilerindeki eksikliklerini tanımlayan güvenilir kaynaklardan birisidir. Kavram yanlışlarının nedenleri arasında yanlış açıklamalar ve yanlış sorular ya da aşırı genellemeler gösterilebilir. Tery, Jones ve Hurford, kavram yanlışlarının, öğrencilerin bilimsel kavrayış yöntemlerinde veya bilimsel bilgileri organize etme yöntemlerinde meydana gelebileceğini ifade etmiştir. Kavranacak bir kavram, daha önceden öğrencilerin sahip oldukları bilimsel yöntemlere dayandırılmış laboratuvar alıştırmalarına bağlı olsa bile, bazı nedenlerden dolayı öğrenme süreci ciddi bir şekilde engellenebilmektedir. Bu nedenle, Gordon, yeni bilgilerin var olan bilgilerle organize edilmesi gerektiğini aksi takdirde yeni bilgilerin öğrenciler tarafından benimsenemeyeceğini vurgular. Piaget'in görüşüne göre kavram yanlışları bir yapı gibidir ve birbiri üzerine eklenir. Kavram yanlışları bilgi eksikliğinden oluşan bir boşluk gibi başlar. Bu boşluk, öğretmen tarafından verilen niteliksiz öğretim,

öğrencilerin var olan bilgileri ve karşı karşıya kalınan deneyimlerle rastgele dolar. Öğrenci tarafından rastgele boşluk doldurma ile elde edilen bilgiler hiç şüphesiz bir yere kadar başarılıdır ama bir noktadan sonra bu olay, karşımıza kavram yanılığı olarak çıkar (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

Öğrencilerin kavram yanılıklarını oluşturduğu anda belirlemek güç olduğundan ileriki yaşamında değiştirilmesi olasılığı da azalmaktadır. Bu yüzden yapılması gereken ilk şey nedenlerin ortadan kaldırılmasına çalışmak ve oluşmasını en aza indirgeyebilmektir. Ülkemizde de son yıllarda Fen Bilgisi kavram yanılıklarının belirlenmesi üzerine çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Kavramların oluşmasında temel faktörlerden birinin ders kitapları olduğu düşünüldüğünde, ders kitaplarındaki kavram yanılıklarının, öğrencilerin fen bilgisi konularında yanlış bilgilere sahip olmasında en önemli faktörlerden biri olduğu görülmektedir (Eyidoğan ve Güneysu, 2002).

Kavram yanılıklarının en önemli özelliği, öğrenciler için bir bilgi niteliği taşımaları ve öğrencilerin bu yanlış kavramaları diğer bilgilerden farklı görmemesidir. Öğrenciler tarafından yapılan her yanlış, yanlış kavrama olarak değerlendirilmemelidir. Yanlış ve yanlış kavrama terimleri, birbirinden tamamen farklı anlamlar içermektedir. Öğrenciler genellikle yanlış kavramalara kuvvetlice ısrarla ve inatla bağlı kalma eğilimindedirler. Onlardan kolaylıkla vazgeçemezler. Bundan dolayı yanlış kavramalar, öğrencilerin kendileri tarafından kabul edilen bir kavramla açıklandığı zaman farkına vardıkları “yanlış”lardan ayrılır (Yıldırım ve diğ., 2008).

1.4. Öğrenme ve Öğretme Kuramlarına Genel Bakış

Bireyi toplumsal bir varlık yapan en önemli özelliklerden biri öğrenme yeteneğine sahip olmasıdır. Doğduğu zaman bilinçli hiçbir davranış göstermeyen insanoğlu, yaşaması için gerekli olan tüm davranışları çevre etkisi ve doğuştan sahip olduğu güçlerinin yardımıyla öğrenir. Örneğin, küçük bir çocuk bir dönem yürümeyi bilmezken bir gün 100 metrede dünya rekoru kırabiliyor (Bıyıklı ve diğ., 2008).

Bireylerde yeni bir davranışın oluşması ya da var olan bir davranışın değişime uğramasına öğrenme denir. Genel anlamda, kişinin olgunlaşma düzeyine göre, çevresiyle etkileşimi sonucu, bireyin davranışlarında oluşan değişimlerdir. Öğrenme sonucunda bireyde kalıcı davranış değişiklikleri oluşmaktadır. Yani, davranışlarında

değişme gözlenen birey, bir şeyler öğrenmiş demektir. Fakat her davranış değişikliği olumlu olmayabilir. Yaşantılar sonucunda istenmeyen davranışlar da edinilebilir. Öğrenmenin gerçekleşebilmesi için, yaşantılar yoluyla gerçekleşmesi, davranış değişikliğinin meydana gelmesi ve oluşan davranış değişikliğinin de kalıcı olması gerekmektedir (Karadağ ve Korkmaz, 2007).

Öğrenme, amaçlı veya amaçsız edinilen bilgilerin kalıcı ve hayatta uygulanabilir hale gelmesidir (Demirkuş, 1999).

Bir eğitim sisteminin verimliliği öğrencide amaçlar yönünde meydana gelen değişikliklerle belirlenir. Amaçlara ulaşma dereceleri öğrencilerin öğrenme düzeylerinin gelişmesine veya başka bir deyişle zihindeki şemaların artmasına yol açar ve bu da öğrenme-öğretme sürecinin etkili kılınmasıyla gerçekleşir. Eğitim sisteminin en dinamik ve işlevsel ögesi olan öğrenme-öğretme süreci iki temel boyuttan oluşmaktadır. Bunlardan biri doğrudan sürecin içinde olan bireyleri ilgilendiren “öğrenme”, diğeri ise öğrenmenin oluşmasına dışsal destek sağlayan ve öğrenme ortamındaki uyarıcıların örgütlenmesini içeren “öğretme” dir (Hançer ve diğ., 2003).

Öğretme, doğada var olan bilgileri (varlıklar, olaylar, olgular, sistemler, kanunlar, kavramlar v.b) anlaşılabilir hale getirmek amacıyla çeşitli yöntem, araç-gereç ve teknikler kullanılarak fert ve topluma planlı ve programlı bilgi aktarma sürecidir (Demirkuş, 1999).

Öğrenmenin ne olduğu ve nasıl gerçekleştiği uzun yıllar merak konusu olmuş ve öğrenme ile ilgili çalışmalar psikoloji ve eğitim biliminde oldukça önemli bir yer tutmuştur. Yüzyılın başından beri sürdürülmekte olan öğrenme çalışmalarında uzun yıllar bugünkü bilişsel psikolojinin öncüsü sayılan ve öğrenmeyi algı ilkeleri ile açıklamaya çalışan Gestaltçılar dışında davranışçı akımın etkisinde kalmıştır. Davranışçılık akımının egemenliği 1960’ların sonuna kadar sürmüş ve eğitim alanında önemli etkiler yaratmıştır. Davranışçılık akımı, algılama, benlik, dikkat, problem çözme vb. karmaşık bilişsel süreçleri açıklamada yetersiz kalmış ve 1970’lerden itibaren etkisini yitirmeye başlamıştır. Davranışçılıktan bilişselciliğe geçiş dönemi başlamıştır. Araştırmacılar anlamlı öğrenme, üretimci öğrenme, bellek destekleyiciler ve problem çözme gibi karmaşık öğrenme biçimlerini incelemeye başlamışlardır (Çelikten, 2009).

İnsan hayatında öğrenme kavramı çok önemli bir yere sahiptir. İnsanoğlu öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini, ne kadar olursa öğrenme olacağını, ne kadar olursa öğrenme olmayacağını ve belki de en önemli “Öğrenme nedir?” sorusunun cevabını yıllardır bulmaya çalışmaktadır. Bu soruya cevap aranırken öğrenmeyi açıklayan çeşitli görüşler ileri sürülmüştür. Bu görüşlerden bazıları “kuram” haline gelmiş bazıları ise “kuram” olma yolunda önemli adımlar atmıştır (Bıyıklı ve diğ., 2008).

Eğitimciler, öğretim kavramını farklı şekillerde tanımlamışlardır. Varış, öğretimi, “insan yaşamının belli kesimlerinde kazandırılan, planlı, programlı, destekli, genellikle bir belgeyle sonuçlanan, davranışların gelişmesini hedefleyen bir süreç” olarak tanımlar. Bacanlı ise, “belirli hedeflere bağlı olarak, bireyin ihtiyaçlarını karşılaması ve yeteneklerinin geliştirilmesi amacıyla düzenlenmiş bir takım bilgi, beceri, ya da faaliyetler listesinden veya öğrenci davranışlarında istenilen değişiklik ya da değişiklikler oluşturma amacıyla ayrıntılı olarak yapılan süreç” olarak tanımlamaktadır (Karadağ ve Korkmaz, 2007).

Kişi nesnelere elleyerek, koklayarak, gözleyerek, konuşarak, kitap okuyarak, televizyon seyrederek çevresiyle etkileşim kurmaktadır. Ancak bu etkileşimlerin bazıları bireyde hiçbir iz bırakmazken, bazıları kalıcı izli olur. Bireyin çevresi ile kurduğu etkileşim sonucu bireyde meydana gelen kalıcı izler bireyin yaşantısını oluşturur. Öğrenme bu yaşantıların ürünüdür. Bu nedenle öğrenme, yaşantı ürünü kalıcı izli davranış değişikliği olarak tanımlanır (Çelikten, 2009).

Bilgiyi otomatik olarak sıralı bir şekilde öğrencilerin kafasına boşaltmak öğrenme değildir. Öğrenciler pasif alıcılar olmayıp, öğrenerek kendi yaşamlarını şekillendiren bireylerdir. Öğrenme, öğrencilerin fikri katılımı ve uygulamasını gerektirir. Öğrenciler, konuşma, tartışma, araştırma ve problem çözme etkinliklerine ağırlık vermelidirler (Hançer ve diğ., 2003).

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 (Özmen, 2004).

Jean Piaget, öğrenmeyi yaşa bağlı bir süreç olarak kabul eden zihinsel gelişim kuramına dayalı olarak açıklamıştır. Zihinsel gelişimi açıklamaya yönelik olarak ise çok farklı ve kapsamlı bir bakış açısı ortaya koyarak, bu süreci doğumdan başlayan ve yetişkinliğe kadar devam eden dört dönemde değerlendirmiştir. Piaget'e göre dönemler ilerledikçe çocukların kavrama ve problem çözme yeteneklerinde niteliksel gelişmeler gözlenmekte ve her bir dönem kendisinden önce gelen dönemlerin özelliklerini de içermektedir (Özmen, 2004).

Fen öğretimine Kavram Öğretimi ve Buluş Yoluyla Öğretim ile iki önemli katkı sağlayan Jerome Bruner, kavram öğretimi sürecinde kavramın adı, kavramın tanımı, kavramın özellikleri ve kavramla ilgili örnekler adımlarının izlenmesi gerektiğini savunur. Bruner'a göre öğrenciler bu sırayı izleyerek kavramları sınıflandırır ve daha kolay öğrenirler. Bruner de Piaget gibi öğrenmeyi aktif bir süreç olarak görmekte ve öğretimin öğrencilerin aktif katılımı ile gerçekleştirilmesini önermektedir. O'na göre öğrencinin öğrenmeye aktif katılımı ancak buluş yoluyla öğretim ile mümkündür. Buluş ya da keşfetme yaklaşımı belli bir problemle ilgili verileri toplayıp, analiz ederek soyutlamalara ulaşmayı sağlayan, öğretimde öğrenci aktifliğine dayalı, güdüleyici bir öğretim yaklaşımıdır. Bruner'e göre öğretmenin rolü paketlenmiş bilgiyi öğrenciye sunmaktan çok, öğrencinin kendi kendine öğrenebileceği ortamı oluşturmaktır. O'na göre bunu sağlamanın yolu da buluş yoluyla öğretimdir. Çünkü bu yaklaşım düşünme, deneme ve bulmayı esas alır. Bunun için de öğretmen öğrencilere kavramları, ilkeleri kendisinin vermesi yerine, öğrencileri deney yapmaya, ilkeleri ve kavramları bulmaya teşvik etmelidir. Öğrenciyi belli alanlarda öğretime tabi tutmak, onların belleğine bazı sonuçları yerleştirmek değil, ona bilginin elde edilmesine imkân verecek sürece katılmasını öğretmektir (Özmen, 2004).

1.5. Fen Bilimleri Eğitiminde Günümüzde Faydalanılan Öğrenme Kuramları

Öğrenmenin nasıl meydana geldiğini açıklamak için pek çok teori ortaya atılmakla birlikte, Fen Öğretiminde en çok kullanılan teoriler Jean Piaget, Jerome Bruner, Robert Gagne ve David Ausubel tarafından geliştirilen teorilerdir. Bunların dışında son yıllarda Öğrenme Döngüsü (Learning Cycle) ve Yapılandırmacı veya Oluşturmacı Öğrenme (The Generative or Constructivist Model) modelleri ortaya atılmıştır. Bu modellerin öğretimde kullanımına yönelik ayrı ayrı çalışmalar literatürde mevcut olmakla birlikte,

bütün öğrenme teorilerini uygulanma basamakları ile birlikte bir arada içeren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu alandaki açığı kapatmak amacıyla, bir literatür taraması niteliğindeki bu çalışmada Fen Öğretimini etkileyen bu teoriler ayrı ayrı ele alınmış, özellikle yapılandırmacı öğrenme modeli ve bu modelin sınıf ortamında uygulanma biçimleri üzerinde durulmuştur (Özmen, 2004).

Fen öğretiminde, öğretim yöntemleri açısından çok büyük gelişmeler sağlanmış ve öğrencilerin temel fen kavramlarını doğru bir şekilde öğrenmeleri için değişik yöntem ve stratejiler geliştirilmiştir. Fen eğitimcileri ortaya konan bu yöntemleri fen sınıflarında uyguladıklarında, geleneksel öğretim metotlarına göre daha etkili olduğunu tespit etmiş ve fen öğretmenlerinin yeni stratejileri sınıflarında kullanmalarının öğretim için daha verimli sonuçlar vereceğini önemle vurgulamıştır (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

1.6. Yapılandırmacı Yaklaşım

Kişilerden günümüzde bilgi tüketmelerinden çok bilgi üretmeleri beklenmektedir. Çağdaş dünyanın kabul ettiği birey, kendisine aktarılan bilgileri aynen kabul eden, yönlendirilme ve biçimlendirilmeyi bekleyen değil, bilgiyi yorumlayarak anlamın yaratılması sürecine etki olarak katılanlardır. Bilgini doğası ve öğrenme, günümüzde yeni yeni kabul görmeye başlayan Yapılandırmacılığın temel dayanağını oluşturmaktadır. Yapılandırmacılık, öğretimle ilgili bir kuram değil, bilgi ve öğrenme ile ilgili bir kuramdır. Bu kuram bilgiyi temelden kurmaya dayanır. Özünde, öğrenenin bilgiyi yapılandırması ve uygulamaya koyması vardır (Karadağ ve Korkmaz, 2007).

Yapılandırmacı kuramın uzun bir tarihi geçmişe dayandığı yapılandırmacılığı benimseyen ilk eğitimcinin 18. yüzyılda İtalya'da yaşayan Giambattista Vico olduğu söylenmektedir. Ancak Vico'nun Yapılandırmacılıkla ilgili görüşleri o yüzyılda eğitimcilerin fazla dikkatini çekmemiştir. Günümüze anlamıyla Yapılandırmacılık, Piaget'in bilişsel gelişim ve bilginin oluşumu ile ilgili çalışmalarına dayalı olarak geliştirilmiş öğrenme kuramı gibi görülmesine karşın, yapılandırmacı kuram varolan geleneksel kuramlara (davranışsal ve bilişsel) alternatif bir yöntem olarak ve teknolojik çağın gerektirdiği ihtiyaçla cevap vermesi için geliştirilmiştir. Yapılandırmacı kuram daha çok öğrencinin gerçek yaşamda kazandığı deneyimler ile ilgilenmektedir. İnsanlar gerçek yaşantı deneyimleri ile karşılaştığı zaman bilgi kendi hafızalarında yapılandırır. Bir bilginin öğrenilmesi için gerçek yaşantı içinde bizzat yaşanması ve

karşılaştırılması gerektiğini ve her hangi bir bilgiyi anlamak için deneyim ile temellendirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır (Karadağ ve Korkmaz, 2007).

Yapılandırmacılık, öğrenme kuramı bakımından “insanların nasıl öğrendiğini açıklamaya çalışan bir yaklaşımın adı, felsefi bakımdan ise bilgi bilim (epistemoloji) ile ilgili bir kavramdır. Daha açık bir ifadeyle bilginin doğasını açıklama ile ilgilidir. Kavram daha da açılacak olursa, öğrenenlerin kendileri için bilgiyi yapılandırması düşüncesini ifade etmektedir. Çünkü her birey, öğrendiği sürede bireysel ve sosyal olarak anlam meydana getirmektedir. Bu düşünceden şu iki sonucu çıkarmak mümkündür (Arslan, 2007):

- Öğretmenler konuya ya da derse değil kendi öğrenmesi üzerinde düşünen birey üzerinde yoğunlaşmalıdır.
- Öğrenenlerin deneyimlerine vermiş oldukları anlamlardan bağımsız bir bilgi yoktur.

Yapılandırmacılık, öğrenenlerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine ilişkin bir kuram olarak gelişmeye başlamış, zamanla öğrenenlerin bilgiyi nasıl yapılandırıklarına ilişkin bir yaklaşım haline gelmiştir. Öğrenme ezberlemeye değil öğrenenin bilgiyi transfer etmesine, varolan bilgiyi yeniden yorumlanmasına ve yeni bilgiyi oluşturmaya dayanır. Öğrenen, öğrenilmiş bir bilgi ile yeni öğrenilen bilgiyi uyumlu hale getirerek yapılandığı bilgiyi, yaşam problemlerini çözmede uygulamaya koyar (Erdem ve Demirel, 2002).

Yapısalcı Yaklaşım öğrenme öğretme faaliyetleri ile ilgilendiği kadar öğrencilerin yeteneklerini geliştirme ile de ilgilenmektedir. Bunun için öğretim çevrede ses getiren bireysel katkılar ve konu içerikleri ile etkili olarak donatılmalıdır. Donatma faaliyetlerini gerçekleştirebilmek için öğretimde yapılan her faaliyet köklü olarak yapılandırılmalı, test edilmeli ve gözden geçirilmelidir. Bunların sonucunda bilgi öğrenciler tarafından yapılandırılır (İşman ve diğ., 2002).

Yapılandırmacı anlayışa göre bilgi öğrenen tarafından yapılandırılır. Bu sebeple bilgi kişiye aittir. Öğrenen gerçeği (bilgiyi) kendi yaşantılarına ve çevreyle etkileşimine dayalı olarak oluşturur. Örneğin, herhangi bir kavramı sınıf içinde tanımladıktan sonra “Bu kavramı nasıl tanımlayabilirsiniz?” sorusunu sorduğunuzda birbirinden farklı yanıtlar gelebilir. Ya da bir pazar gününden sonraki futbol maçı tartışmalarını

gözlemlemiştir. Bütün yorumcular maça farklı açılardan bakarlar. Biri takımın çok iyi oynamadığından bahsederken, bir başkası takımın seyirci baskısı altında kaldığını ya da bir diğeri takımın çok iyi oynadığını ifade edebilir. Çünkü herkes bu olaylara kendi yaşantılarından ya da şemalarından bakarak bir anlam vermektedir. İşte bunlar bilginin öğrenen tarafından yapılandırıldığına ilişkin birkaç örnektir (Bıyıklı ve diğ., 2008).

Yapılandırmacılık, bilginin doğasına ilişkin yeni görüşleri, öğrenme ve öğretme sürecine yansıtmıştır. Bu açıdan Yapılandırmacılık, felsefedeki pozitivizm sonrası oluşan yeni bakış açısının öğrenme kuramlarına uyarlanmasıdır. Yapılandırmacılık, öğrenenin, bilgiyi bireysel ve sosyal olarak kendisinin oluşturduğunu kabul eder. Yapılandırmacı görüş, üretici öğrenme, keşfederek öğrenme ve duruma bağlı öğrenme gibi kuramların bir araya gelmesiyle oluşan bir yaklaşımdır. Bu görüşler arasında ortak nokta, bireylerin bilgiyi aynen almaları yerine, kendi bilgilerini yeniden oluşturmalarıdır. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında vurgu, öğreticiden ziyade öğrenen üzerindedir (Çelikten, 2009).

Öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırması, yapısalcı yaklaşımda esastır. Yapısalcı Yaklaşım öğrenciyi merkeze alan ve öğrenme aktivitelerinde öğrencinin aktif rol aldığı bir öğrenme sürecini destekleyen yaklaşımdır. Öğretmen bu süreç içinde sadece rehber görevini üstlenmektedir. Yapısalcı Yaklaşımda öğrenci merkeze alındığı ve öğrenme süreçlerinde öğrenci aktif olarak rol aldığı için öğrenci yeni öğrenme ürünlerini ortaya çıkarırken, iletişim kurarken, öğrenme öğretme süreci içerisinde teknolojinin rolü büyüktür. Öğrenme süreçleri içerisinde öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırmak için teknoloji kullanılabilir gibi, öğrenme ürününü meydana getirilirken ve bu ürünün kalıcı hale getirilmesi için teknoloji kullanılabilir. Öğrenme ortamlarında teknoloji kullanımı ile öğrencilere daha zengin öğrenme ortamları sunulmakta, ilgi uyanmakta, motivasyonlarının artması ve konuya ilişkin eski bilgileri hatırlamalarını sağlamaktadır (İşman ve diğ., 2002).

Yapılandırmacılık bireyin “zihinsel yapılandırması” sonucu gerçekleşen bilişsel temelli bir öğrenme yaklaşımıdır. Bilgiyi almak ve duymak, bilgiyi zihinsel yapılandırma ile eş anlamlı değildir. Öğrenen yeni bir bilgi ile karşılaştığında, dünyayı tanımlama ve açıklama için önceden oluşturduğu kurallarını kullanır ya da algıladığı bilgiyi daha iyi açıklamak için yeni kurallar oluşturur (Erdem ve Demirel, 2002).

Öğrenenin bilgiyi yapılandırmasına, oluşturmaya, yorumlamaya ve geliştirmesine fırsat vermesi Yapılandırmacı Eğitimin en önemli özelliğidir. Alışılmış yöntemlerde öğretmen bilgiyi verebilir ya da öğrenenler bilgiyi kitaplardan veya başka kaynaklardan edinebilirler. Bilgi bu şekilde algılanabilir. Ama bilgiyi algılamak, bilgiyi yapılandırmak ile eş anlamlı değildir. Öğrenen, yeni bir bilgi ile karşılaştığında, bilgiyi tanımlama ve açıklama için önceden oluşturduğu kurallarını kullanır veya algıladığı bilgiyi açıklamak için yeni kurallar oluşturur (Bıyıklı ve diğ., 2008).

Bu yaklaşımda öğretmenler öğrencilerinin düşüncelerine değer verirler ve öğrenciler içinde buldukları öğretim-öğrenme atmosferinde kendi öğrenmelerinden sorumludurlar. Dayanışma ve işbirliğine dayalı öğrenmeyi, disiplinlerle ilişkili program çerçevesinde düzenlenen ve öğrencilere öğrenme fırsatları sağlayan dersleri kendileri yürütürler. Öğrenme durumlarını öncelikli kavramlar çevresinde yapılaştırırlar. Öğrenci anlaması dengeli, bütüncü ve doğru değerlendirmeye elverişli şekilde hazırlanır. Öğrencilerin kişisel ve birlikte kendi bilgilerini yapılaştırmaları gerektiği tasarlanır. Bu anlamda öğrenciler tanıtılan problemleri yapılaştırmak ve bilgileri yapılaştırmak için gerekli kavram ve becerilerin bir repertuarına sahiptirler. Öğretmen ve öğrencilerin rolü engelleri oluşturmak ve öğrenciyle yüzleştirerek öğrencinin bilişsel yapısını provoke etmek ve desteklemektir. Alanda öğrenci tecrübesi ve uzmanlığı eksik olduğundan öğretmen, öğrenci faaliyetlerinde model davranışları gösterir, onlara rehberlik eder ve anlamlı iletişim içinde öğrenci grup tartışmalarına neden olacak örnekleri sağlamada büyük bir sorumluluğu yerine getirir (Karakaya, 2004).

Yapılandırmacı öğrenmede asıl olan bilginin öğrenen tarafından alınıp kabul görmesi değil, bireyin bilgiden nasıl bir anlam çıkardığıdır. Bilgi, öğrenenin var olan değer yargıları ve yaşantıları tarafından üretilir. Yapılandırmacılıkta bütün çaba, öğrenmelerin kalıcılığının sağlanmasına ve üst düzey bilişsel becerilerin oluşturulmasına katkı getirmektir. Öğrenenlerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine ilişkin bir kuram olarak gelişmeye başlayan yapılandırmacılık, zamanla öğrenenlerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarına ilişkin bir yaklaşım haline almıştır. Yapılandırmacılıkta bilginin tekrarı değil, bilginin transferi ve yeniden yapılandırılması söz konusudur (Bıyıklı ve diğ., 2008).

Yapısalcılık öğrencilerin fikirlerini oluşturdukları ve geliştirdikleri süreçlerin önemini vurgular. Uygulamalar yalnızca karşılaşmalarla değil; daha ileri düzeyde düşünce

gelişimini sağlayan ve hızlandıran programların yapılandırılmasıyla ilişkilidir. Ayrıca öğrenciler işbirliği halindeyken birbirlerinin fikirlerini yapılandırma süreçlerini paylaşırlar. Böylece öğrenciler kendi fikirlerini yapılandırmaları kadar akranlarının fikirlerini katkı sağlayan yansıtımalarına fırsat sağlarlar. İyileşme ve oluşumda işbirliği ve dayanışma öğrencinin dünyası haline gelir. Böylece öğrenciler akranlarını kendileriyle yarışan ve rekabet edenler olarak değil; kendileri için kaynak olarak görürler. Öğrenci öğrenmesinin temel ilerleme nedenleri de oluşmuş olur (Karakaya, 2004).

Lev. S. Vygotsky de Yapılandırmacılıkta önemli bir isimdir. Bazı eleştirmenler, öğrenmede sosyal çevrenin önemi üzerinde durması sebebiyle Vygotsky'nin yapılandırmacı olmadığını öne sürerken, diğerleri çocukların yapılandırmacı olarak kendi görüşlerini oluşturdukları üzerine yoğunlaştığını vurgularlar. Vygotsky, çocukların bilimsel kavramları, kendi görüşleri ile yetişkin görüşleri arasındaki çatışma sonucu öğrendiklerine inanır. Yetişkin dünyasından kendisine sunulan bir kavramla, çocuk yalnızca yetişkinin ne söylediğini ezberleyecektir. Çocuk, onu kendi ürünü haline getirmek için kavram ve ona sunulan fikirle olan bağlantısını kullanmalıdır. Ama Vygotsky'ye göre olağan görüşler ve bilimsel kavramlar arasındaki ilişki her zaman doğrusal bir gelişim izlemez. Aksine, önceki kavramlar ve öğretilen bilimsel kavramlar iç içe girer ve çocuk daha önceki genellemelerinden edindiği düşünceleri ve kendisine sunulanları kullandıkça bu kavramlar birbirini etkiler (Arslan, 2007).

Fosnot'a göre yapılandırmacılar beyni bilgisayara benzeten görüşleri kabul etmezler. Beyin daha esnek, kendini değiştiren, yaşayan, özgün ve kendini yeniden şekillendiren bir yapıdır. Bu bağlamda, yapılandırmacılık yaklaşımında amaç, öğrenenlerin ne yapacaklarını önceden belirlemek değil, bireylere araçlar ve öğrenme materyalleri ile öğrenmeye kendi istekleri doğrultusunda yön vermeleri için fırsat vermektir (Çınar ve diğ., 2006).

1.6.1. Yapılandırmacı Yaklaşımın Temel Özellikler

Yapılandırmacı öğrenmenin temel fikri Piaget'in mevcut olan bilgi teorileri ve bilgi felsefesi konularını yetersiz bulması nedeniyle ortaya çıkmıştır. Piaget çocukların çevre ile etkileşimindeki öğrenme sürecini tanımlamak için özümleme ve zihne yerleştirme kavramlarını literatüre kazandırmıştır. Öğrenme durumunda çocukların var olan zihinsel

yapısı (şemaları) çevrede yeni deneyim ve bilgilerle işbirliği yapar. Daha sonra çocuğun düşünmesinde sayısal değişiklikler meydana gelir. Zihne yerleştirme yeni bilgilerin önceki bilgilerle bütünleşmesi ile meydana gelir. Bilişsel özümlemede yeni bilgi eski bilgi ile karşılaştırılması sırasında az ya da çok değişime uğrar. Eğer eski yapı yeni ile uyumlu değilse daha uygun ve faydalı yeni yapı yaratılır ve çocuğun kafasında niteliksel değişimler meydana gelir. Yeni bilgi ile uğraşılması çocuğun bilişsel gelişimi bakımından yeterli değildir, fakat özellikle anlamlı ve etkileşimli bağlamda süreç, karşılaştırmaları ve düzeltmeleri gerektirir. Yapılandırmacılıkta bilgi parçalarından bir şey inşa etme yani ortaya çıkan yapı anlama olarak değerlendirilemez (Karadağ ve Korkmaz, 2007).

Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı'nın temel özellikleri şöyle sıralanabilir (Ersoy, 2005):

- Öğretme değil öğrenme ön plandadır.
- Öğrencinin özelliği ve girişimciliği cesaretlendirilir.
- Öğrencide öğrenme istek ve amacı yaratmak önemlidir.
- Öğrenci bilgiyi sorgulamalıdır.
- Öğrenmede yaşantı önemli yer tutmalıdır.
- Öğrencinin doğal merakı desteklenmelidir.
- Öğrenme öğrencinin zihinsel modeli üzerine kurulmalıdır.
- Öğretmen öğrencinin sadece ne öğrendiği ile değil, nasıl öğrendiği ile de ilgilenmelidir.
- Öğrenmenin içinde oluşturduğu bağlam önemlidir.
- Öğrencilere kendi deneyimlerinden öğrenme fırsatı sunulmalıdır.
- Öğrenmede tahmin etme, yaratma ve analiz önemli yer tutar.
- Öğrencinin inanç ve tutumları onun öğrenmesinde etkilidir.

1.6.2. Yapılandırmacı Yaklaşımın Temel İlkeleri

Yapılandırmacı Yaklaşımın temel prensipleri üzerine şunlar söylenebilir: Öğrenciler yeni durumları sadece mevcut kavrayışları çerçevesinde anlamlandırır. Dolayısıyla bu yaklaşıma göre öğrenme, öğrencilerin mevcut bilgileriyle yeni fikirleri bağdaştırarak yeni anlamlar oluşturdukları aktif bir süreçtir. Yapılandırmacılığın daha eğitimsel tanımına göre ise anlamlandırma, deneyim ile sıkı ilişki içindedir. Öğrenciler sınıfa kendi deneyimleriyle ve bu deneyimlerden oluşmuş bilişsel yapılarıyla gelirler. Daha önce oluşturulan bu yapılar geçerli, geçersiz ya da eksik olabilir. Öğrenci, ancak yeni bilgi ve deneyimleri öncekilerle bir ilişki kurmak suretiyle bilişsel yapısını yeniden düzenler. Yeni fikirlerin öğrencinin hafızasının bütünleştirici ve yararlı bir parçası olması için eski anlayışlarıyla yeni fikirler arasındaki çıkarım, ayırtı ve ilişkileri öğrencinin kendisi oluşturmalıdır. Aksi takdirde öğrencinin önceki deneyimleriyle ilişkilendirilemeyen ezberlenmiş bilgiler çok çabuk unutulacaktır. Kısaca, anlamlı bir öğrenme olabilmesi için öğrenci yeni bilgileri var olan zihinsel yapısı üzerine aktif bir biçimde yerleştirmelidir (Arslan, 2007).

Yapılandırıcı yaklaşımın temel ilkeleri aşağıdaki gibi özetlenebilir (Karadağ ve Korkmaz, 2007);

- Kişiler, öğrenirken öğrenmeyi de öğrenirler. Öğrenme hem anlamın oluşturulmasından, hem de anlamlar dizgesi oluşturulmasından meydana gelir. Oluşturduğumuz her anlam, benzer örneğe uyacak diğer olguları da daha iyi anlamamızı sağlar.
- Anlam oluşturma etkinliği zihinseldir. Fiziksel etkinlik, elle tecrübe etmek öğrenmek için gerekli olabilir, özellikle çocuklar için, ancak yeterli değildir; elleri olduğu kadar zihinsel becerileri harekete geçirecek etkinlikler sağlamak gerekmektedir.
- Öğrenme dili içerir; Dil öğrenmeyi etkiler. Araştırmacılar, insanların öğrenirken kendi kendilerine konuştuğunu vurgulamışlardır. Vigotsky'ye göre dil ve öğrenme ayrılmaz bir şekilde birbirine bağlıdır.
- Öğrenme toplumsal bir etkinliktir. Bizim öğrenmemiz çok yakın bir şekilde diğer insanlarla, öğretmenlerimizle, arkadaşlarımızla, ailemizle ve tanıdıklarımızla ilişkilidir. Dewey'in vurguladığı gibi: Geleneksel eğitim öğrenciyi bütün toplumsal

etkileşimden yalıtmaya ve eğitimi öğrenci ile öğrenilmesi amaçlanan materyalin bire bir ilişkisi olarak görmeye yöneliktir. Buna karşılık olarak, gelişimci eğitim öğrenmenin toplumsal tarafını kabul eder ve konuşmayı, diğerleriyle etkileşimi ve bilginin uygulanmasını öğrenmenin bir parçası olarak kullanır.

- Öğrenme bağlamsaldır. Biz yalıtılmış gerçeklikleri ve kuramları hayatımızdan ayrı, zihnimizin soyut bir yerinde öğrenmiyoruz. Korkularımıza, önyargılarımıza, inandıklarımıza ve bildiklerimize, başka bir anlatımla ön bilgi ve deneyimlerimize göre öğreniyoruz. Öğrenme etkin ve toplumsal bir kavramdır, hayatımızla öğrenmeyi birbirinden ayıramayız.
- Öğrenmek için bilgiye gereksinim vardır. Üzerine inşa edebileceğimiz daha önceden oluşturulmuş bir bilgi olmadan yeni bilgiyi özümsemek olası değildir.
- Öğrendikçe daha da fazla öğrenebiliriz. Bu yüzden, öğretme ile ilgili her eylem öğrencinin ön bilgisini ve deneyimini temel alma yönünde olmalıdır.
- Öğrenmek için zamana gereksinim vardır, öğrenme anlık değildir. İyi öğrenme düşüncelerimizi tekrar tekrar gözden geçirmeli, denemeli, onlarla oynamalı ve kullanmalıyız. Öğrendiğimiz herhangi bir bilgiye bakarsak onun tekrar tekrar maruz kalma ve düşüncenin ürünü olduğunu anlarız. Hatta çok derin görüşlerin, öncesel uzun hazırlanmalara bağlı görürüz.
- Güdüleme öğrenmede anahtar kavramlardan biridir. Öğrenmeye yardımcı olmakla kalmaz öğrenmek için temeldir aynı zamanda. Nedenini bilmeden öğrendiğimiz bilgiyi kullanıma geçiremeyebiliriz.
- Anlamli öğrenme gerçek öğrenme etkinlikleri sonucu gerçekleşir.

Good ve Brophy ise yapılandırmacı öğrenme sürecini oluşturulmasını sağlayan ilkeleri şu şekilde ifade etmektedir (Bıyıklı ve diğ., 2008):

- Program, öğrenenlerin okulda ve okul dışında yararlı bulacağı bilgi, beceri ve değerlere göre tasarlanmalıdır.
- Kavramsal anlayış ve becerileri uygulama öncelikli olmalıdır.
- Sınırlı konu hem derinliğine hem de genişliğine incelenmelidir.

- İçerik temel fikirler üzerinde organize edilmelidir.
- nbilgiler ğretim için başlangıç kabul edilmelidir.
- Etkinlikler hatırlamaya değil, problem zmeye yönelik olmalıdır.
- st düzey düşünme becerileri programın içine yedirilmelidir.
- İşbirlikli bir öğrenme ortamı yaratılmalıdır.

Jacquelin Brooks ve Martin Brooks yapısalcılığın temel ilkelerini şu şekilde özetlemişlerdir (Karakaya, 2004);

- ğrenilmesi gerekenleri öğrenme sorunları haline getirme,
- Öğrenmeyi ana fikirler veya kavramlar etrafında yapılaştırma,
- Öğrenci bakış aıllarının ve görüşlerinin araştırılması ve onlara değer verilmesi,
- Öğrencilerin tahminlerini ifade edebilecekleri fırsatları içeren programı yapılaştırmak,
- Öğretme içeriğinde ğrenci öğrenmesini değerlendirmektir.

1.6.3. Yapılandırmacı Yaklaşımın Felsefi Temelleri

Yapılandırmacı Yaklaşım, yeni değildir. Temelini Felsefe ve Psikolojiden alan bir yaklaşımdır. Socrates, “ğretmen ve öğrenenler, karşılıklı konuşup sorular sorarak ruhlarında gizli bulunan bilgiyi yorumlamalı ve oluşturmalıdırlar” fikrini savunduğundan ilk büyük yapılandırmacı olarak kabul edilebilir. Yakın geçmişte felsefeciler, psikologlar ve eğitimciler bireyin doğa ve toplumla ilişkisini anlamaya çalışmış ve temel soruları yeniden düzenlemeye çalışmışlardır. Bilginin doğası ve dolayısıyla öğrenme, yapılandırmacılığın temel dayanağı olmuştur. Eğitimde felsefe okulların ne için olduğuna, nasıl ğrenileceğine, hangi yöntem ve materyallerin kullanılacağına yanıt bulmaya yardım eder. Felsefe, eğitimin hedeflerine, içerik ve organizasyonuna, öğrenme-öğretme sürecine ve genel olarak okul ve sınıflarda hangi etkinliklerin yer alacağına ilişkin bir bakış açısı sağlar (Erdem ve Demirel, 2002).

Bireylerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine ilişkin bir kuram olarak gelişmeye başlayan yapılandırmacılık zamanla öğrenenlerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarına ilişkin bir yaklaşım halini almıştır. Yapılandırmacılıkta bilginin tekrarı değil, bilginin transferi ve yeniden yapılandırılması söz konusudur. Temel olarak bilginin öğrenenin zihninde yapılandırıldığını savunan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının temel felsefesi dört basamakta ifade edilmektedir (Karadağ ve Korkmaz, 2007):

- Dışarıdan bir bilgi alındığında bu bilgi insanın önceki bilgileriyle çelişmiyorsa ve zihindeki düzene göre belli bir sınıfa giriyorsa hafızaya yerleşir. Buna özümleme denir.
- Dışarıdan alınan bir bilgi zihindeki sınıflamaya uymuyorsa, bu durum kişide zihin dengesizliği yaratır. Buna yeniden yapılanma sürecine uyum, yeniden yapılanma işlemine de kendi kendine ayarlama denir.
- Kişi bir yaşantı sonucu zihin dengesizliğinde kaldığı zaman hem ön bilgilerini hem de zihin yeteneklerini kullanarak zihinde yeniden yapılanmaya gider. Bunlardan biri başarısız olursa zihin dengesizlik ve uyumsuz davranışlarına devam eder. Kendi kendini ayarlama başarılı olduğunda insan zihni yeniden yapılanır ve zihin dengesizliği sona erer.
- İnsan dışarıdan herhangi bir girdi almaksızın kendi zihninde sorular üreterek ve çözerek yeni bilgiler üretebilir. Bu durumda da insan beyni yeniden yapılandırır.

1.7. Yapılandırmacı Öğrenme Kuramları

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, kişinin nasıl anladığını ve öğrendiğini açıklayan bir yaklaşımdır. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre, öğrenme, insan zihnindeki yapılandırma sonucu meydana gelir; yani, öğrenme, bireyin zihninde oluşan bir iç-süreçtir. Birey, dışarıdan gelen uyarıcıların pasif bir alıcısı değil, fakat onların aktif özümleyicisi ve davranış oluşturunusudur. Çünkü insan zihni boş bir depo değildir ve bilgiler insan zihnine aynen taşınarak depolanamaz. Dolayısıyla, Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına göre, her birey, öğrenme sürecinde aktif hale getirilmeli ve kendi öğrenmesinden sorumlu olmalıdır. Bu nedenle, öğretmen sınıfta yöntem çeşitliliğine gitmeli ve problem çözmeye dayalı öğrenme, proje temelli öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme ve örnek olay incelemesi gibi çağdaş öğretim stratejilerine daha fazla yer

vermelidir. Bu durumda öğretmenin rolü, öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırıcı bir rehber, bir yardımcı veya bir kılavuz olacaktır (Karadağ ve Korkmaz, 2007).

1.7.1. Bilişsel Yapılandırıcılık

Bilişsel teoriler bilgiyi, bireyin beynindeki zihinsel, sembolik oluşturmalar olarak görürler. Bu teori öğrenmeyi, sembolik temsillerin hafızaya işlenmesi süreci olarak ele almıştır. 1960'lı yıllardan günümüze kadar bilgisayarların “girdi- işleme- çıktı yapısı” ile birlikte gelişimi bilişsel teorilerin ‘bilgiyi işleme’ modelinden esinlenmiştir. Bilişselci okul davranışçı okulla aynı paralelde olarak bilgiyi kesin ve aktarılan olgu olarak değerlendirmiştir (Karadağ ve Korkmaz, 2007).

Piaget'nin zihinsel gelişim kuramı, bilişsel yapılandırıcılar tarafından bilginin nasıl oluşturulduğunu açıklamada kullanılır. Öğrenmeyi Piaget'nin öne sürdüğü özümleme, düzenleme ve bilişsel denge ilkeleriyle açıklarlar. Bilişsel Yapılandırıcı Yaklaşımda başlangıç noktası, bireyin o ana kadar sahip olduğu bilgiler ve bu bilgilerin oluşturduğu bilişsel yapıdır. Bu yapı dengededir. Birey, yeni bilgiyi bu bilişsel yapısını kullanarak anlamlandırır. Yeni bilgiyi önceki bilgileriyle çelişmeden ilişkilendirebiliyorsa, bilişsel yapısı içine özümlemeler. Aksine yeni bilgiler varolan bilgilerle çelişiyorsa birey yeni bilgiyi özümleyemez, bilişsel bir dengesizlik yaşar ve bilişsel yapısında bir düzenlemeye gitmek zorunda kalır. Bu düzenlemeyi gerçekleştirirken, yeni bilgi de kişinin bilişsel yapısına özümlemeler ve birey yeni bir bilişsel dengeye ulaşır (Saygın ve diğ., 2006).

Piaget'ye göre bilişsel gelişim, çevre ile etkileşimimiz sayesinde sürekli gelişen, değişen ve etkinliklerimize yön veren şemalar ya da zihinsel yapılar yoluyla ilerler. Bilişsel gelişim denge sonucunda oluşur. Şemalar, dünya ile giderek daha karmaşık etkileşimler kurma sonucunda gelişmektedir. Eski şemalar yeni şemaları etkileyerek eski bilginin yerini yeni bilgiler almaktadır. Piaget'ye göre bilginin örgütlenmesi, bilinçli bir zekâyâ sahip olan organizma ile çevre arasındaki etkileşim sonucunda gerçekleşir (Glaserfeld, 1995).

1.7.2. Sosyal Yapılandırıcılık

Sosyal yapılandırıcı yaklaşımda, öğrenme ve gelişim, sosyal bir etkileşimdir. Öğretmen, öğrencinin öğrenme sürecinde kolaylaştırıcı bir rol oynar. Öğrencilerin

birbirleriyle çalışmaları ve etkileşimleri sağlanmalıdır çünkü öğrenci, kazandığı yeni bilgiyi tartışarak benimser (Özden, 2003).

Vygotsky'nin görüşleri Sosyal Yapılandırmacılığın temellerini oluşturur. Vygotsky, Piaget'ye alternatif güçlü bir kuram geliştirmiştir. Bilişsel gelişim çocuklarla çevresindeki birey arasındaki karşılıklı etkileşim sonucunda oluşur. Birey ve toplum arasındaki ilişki öğrenmede sosyal etkileşim, dil ve kültürün etkisi Vygotsky'nin çalışmalarının odak noktasıdır. Vygotsky'ye göre çocuğun etkinliği eğitimin merkezidir ve öğretmen bu etkinliği desteklemelidir (Karadağ ve Korkmaz, 2007).

Vygotsky'e göre bir bireyin dünyasındaki öğrenme, en iyi başkalarının yardımlarıyla anlaşılabilir. Birey ve diğerleri arasında devam eden karşılıklı etkileşim Vygotsky tarafından Yakın Gelişim Alanı (Zone of Proximal Development-ZPO) olarak tanımlanmaktadır. Yakın gelişim alanını da bireyin bilgili bir yetişkin veya daha büyük bir çocuktan yardım aldığı anda ulaştığı zihinsel potansiyel olarak tanımlamaktadır. Bu yardım etme süreci devam ederken birey, daha yetenekli bir akran veya bir yetişkin tarafından "dışarıdan yönlendirilen" biri durumundadır. "Dışarıdan yönlendirilme" kavramı daha yetenekli bir akran veya yetişkin tarafından sağlanan ipuçları ve desteği simgelemektedir. Birey bu yardım sayesinde, sonunda "kendi kendini yönlendirme" yeteneğine ve zihinsel gelişime ulaşacağı bazı aşamaları geçebilmektedir. Vygotsky yakın gelişim alanının önemini vurgulamıştır. Çünkü bu alan bireyin o ana kadar kazandığı zihinsel fonksiyonların değil, sahip olduğu zihinsel potansiyelin ölçülmesine imkân sağlamaktadır (Arslan, 2007).

Yapılandırmacı sınıflarda öğrencinin kendi kararlarını verebildiği, kendi öğrenme planını yaptığı ve uyguladığı, gelişimini izlediği çalışmalarını değerlendirdiği özgün öğrenme etkinlikleri kullanılmaktadır. Çünkü öğrenme anlamlı, özgün ve karmaşık ortamlarda gerçekleşir. Öğrenme görevleri basitleştirildiğinde, öğrencilerin karmaşık problemleri nasıl çözeceklerini öğrenmeleri engellenmektedir. Yapılandırmacı Yaklaşımda öğrenme etkinlikleri öğretmen tarafından belirlenmez, öğretmen ve öğrenenler etkinliklere birlikte karar verirler. Dersin başında öğrencilerin dikkati çekilmekte problem durumu sunmakta ve öğrenenlerin önbilgileri açığa çıkarılmaktadır. Daha sonra öğrenenler işbirliği içinde problemleri incelemekte, bilgi kaynaklarına ulaşmakta hipotezler üretmekte, problemlere çözüm önerileri geliştirmekte, görüşlerini

paylaşmakta, diğer görüşleri eleştirmekte ve kendi fikirlerini gözden geçirmektedir. Son aşamada ise öğrenenler kendi bilgi yapılarını değerlendirmekte, kendisini geliştirmek için neler yapması gerektiğine karar vermektedir. Öğretmenin rolü öğrenmeye rehberlik etmek, öğrenciyi yönlendirmek ve düşüncelerine yardımcı olmaktır (Karadağ ve Korkmaz, 2007).

Sosyal yapılandırmacılara göre, bilme sürecinin temeli karşılıklı sosyal etkileşimlere dayanmaktadır. Yani, bir bireyin dünyayla ilgili bilgileri, kişisel deneyimlerine bağlıdır ve başkalarıyla karşılıklı etkileşim (dil) sayesinde şekillendirilir. Böylece sosyal yapılandırmacılara göre öğrenme, başkalarını içeren aktif bir süreçtir (Arslan, 2007).

1.7.3. Radikal Yapılandırmacılık

Radikal yapılandırmacılık, bilginin pasif olarak toplanmadığı, bilakis birey tarafından aktif olarak oluşturulduğu görüşünü vurgular. Biliş, bu süreçte bireyin davranışlarını belli bir çevrede daha uyumlu olmasını sağlayacak fonksiyonda bulunan bir adaptasyon sürecidir ve bireyin deneyimlerini organize etmekte ve anlam oluşturmaktadır. Bilme, hem biyolojik hem de sosyal, kültürel ve dile dayalı etkileşimlerle meydana gelir. Bilginin doğası, sosyal olarak paylaşılan deneyimlere, dile ve üzerinde fikir birliğine varılan anlamlara dayanır. Dolayısı ile bilgi, sosyal müzakere, konsensüs ve sosyal etkileşimlerde dilin kullanımıyla, yansıtmacı soyutlama ve öz düzenlemeyle oluşturulur. Öğrenenler bilgiyi zihninde aktif olarak oluştururlar. Bireyin oluşturmuş olduğu bu anlamın, dışsal gerçeklik denilen şeyle uyuşması beklenemez. Çünkü bireysel olarak deneyimlerimiz değiştiğinden doğruluğun ya da gerçekliğin tek bir doğru görüşü yoktur (Arslan, 2007).

Radikal yapılandırmacılık açısından dışsal bir gerçekliğin varlığı tartışılmalıdır. Dolayısı ile nesnel gerçekliğin varlığından söz edilemez. Oluşturulan bilgi de subjektiftir. Anlam bireyler tarafından verilir. Birey, kendi gerçeklerinin ve sembolik formlarının yaratıcısıdır. Gerçekliğin tek bir bağımsız anlamı yoktur; sadece deneyimde bulunanlarca empoze edilen anlamlar vardır. Öğrenme bireysel çabanın ürünüdür (Arslan, 2007).

1.8. Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım

Yapılandırmacı teori, bilginin ancak bireyler tarafından aktif bir biçimde inşa edildiği görüşünü savunur ve öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrendiği fikrine dayanır. Yapılandırmacılık bir öğrenme teorisi olarak çağdaş eğitimdeki en etkili teorilerden birisini oluşturmaktadır. Bu teorinin fen eğitimi alanındaki etkisi de oldukça fazladır (Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007).

Yapılandırmacı Fen Öğretiminin amacı, öğrencilere doğru yanıtı öğretmek değil, öğrenciler tarafından bilimsel kavram ve süreçlerin derinlemesine anlaşılması için bir öğrenme ortamı oluşturmaktır. Bu tür bir yaklaşım, ezber öğrenmeyi en aza indirir ve bilimsel çalışma becerilerini geliştirir (Saygın ve diğ., 2006).

Fen eğitimi ile ilgili literatür, Yapılandırmacı Paradigmaya dayalı öğretimin öğrenmeyi ilerletmede etkili bir yol olduğu gerçeğini ortaya koymaktadır. Yapılandırmacılık bir öğrenme teorisi olarak çağdaş eğitimdeki en etkili teorilerden birisini oluşturmaktadır. Bu teorinin fen eğitimi alanındaki etkisi de oldukça fazladır. Ancak bu teorinin fen öğretiminde nasıl uygulanması gerektiği konusunda pek çok görüş ve tartışma günümüzde halen devam etmektedir. Driver ve Bell, öğrenmenin öğrencilerin bilgi şemaları ile deneyimleri arasında bir ilişki kurmaları ve bilgi yapılarının tekrar inşa edilmesi sonucunda oluştuğunu öne sürmüştür. Yeni bilginin özümsemesi bilginin doğasına ve çocukların var olan bilgi yapılarına bağlıdır. Hatano ve Inagaki ise, kavramsal modellerin ancak bir olay ya da olgu ile ilgili olarak yaptığı eylemlerin sonucunda gözlenebilen verilere ulaşmasıyla oluşacağını savunmaktadır. Bununla birlikte, eğer model bir olay ya da olgunun doğrudan gözlenmesi sonucunda oluşturulamıyorsa, yorumlama veya açıklama için bir “kaynak model”in kullanılmasının uygun olacağını belirtmektedir. Vosniadou ve Brewer’e göre, bilginin yapılandırılması var olan bilgilerin zayıf ya da köklü (radikal) olarak yeniden inşa edilmesini gerektirmektedir. Zayıf olarak inşa etme, yeni bilgilerin toplanmasını ve bunlarla var olan fikirler arasında yeni ilişkilerin düzenlenmesini ifade eder. Oysaki radikal (köklü) olarak inşa etme, ana kavramların ve bilgi şemalarının yapısındaki değişmeyi ifade etmektedir. Duschl ve Hamilton var olan bilginin değiştirilmesinin çocukların bilgi şemalarında zayıf bir inşaya neden olduğunu, diğer yandan radikal olarak yeniden inşa

etmenin ise çocukların var olan bilgi şemalarını yeniden değerlendirmelerini gerektiren yeni bilgi kazanımı sonucunda oluştuğunu savunmaktadırlar (Hülya ve Çavaş, 2006).

Fen bilgisi öğretiminde yapısalcı yaklaşımı kullanacak öğretmenler bilimsel süreçleri iyi bilmeli ve bu süreçleri öğrenme ortamlarında öğrencilerine yaşatmalıdır. Bu süreçler şöyle sıralamaktadır (İşman ve diğ., 2002);

Gözleme: Fen bilgisini öğrenirken öğrenciler bilim adamlarının doğayı incelemede kullandıkları yöntemlerden birisi olan gözlemeyi kullanırlarsa bilimsel süreçleri geliştirebilirler.

Sınıflama: Gözleme sonuçlarını bilimsel süreçler içinde kullanabilmek için belli ölçütlere göre ayrılması işlemidir. Bu işlem öğrencilere kavramları, olguları, olayları daha iyi anlama fırsatı verir.

Ölçme ve sayıları kullanma: Doğada meydana gelen olaylar bazı durumlarda sadece gözlem yolu ile anlaşılabilir. Olayların daha iyi kavranabilmesi için belli ölçekler yardımıyla verilerin ölçülmesi sürecidir.

Uzay ve zaman ilişkileri kullanma: Gözlem, sınıflama ve ölçme işlemleri ile elde edilen verileri grafik, şemalar vb. göstererek betimleyebilmelidir.

Yordama: Çeşitli süreçler ile elde edilen bilgileri belli bir bilimsel sıraya ve işleme tabii tutarak verilere anlam kazandırma sürecidir.

Önceden kestirme: Doğada meydana gelen olayları takip ederek daha sonra meydana gelebilecek olan olayları önceden yorumlayabilme işidir.

Hipotez kurma ve yoklama: Doğada gerçekleşen olayları anlamak öğrenciler için bazen hiç kolay değildir. Bu karışık olayları anlamak veriler çeşitli yollarla düzenlenmeli ve sıraya dizilmeli, kontrol edilmelidir. İşte bu olaylar zinciri hipotez kurma ve yoklama olarak isimlendirilir.

Değişkenleri belirleme ve kontrol etme: Doğada gerçekleşen olaylar sadece bir etken altında olmaz. Olaylar çoğu zaman birden fazla etkenin kontrolü altında olabilir. Farklı etkenleri çözümlenme ve bunların doğadaki olayları nasıl etkilediğini ortaya çıkarma sürecidir.

Yaparak tanımlama: Doğada meydana gelen olayların birebir benzerlerini olayları tanımak amaçlı olarak yapmak ve yapılan faaliyetlerden öğrenmenin meydana gelmesi sürecidir.

Model oluşturma: Doğadaki olayların prototipini hazırlayarak, laboratuvar ortamında hazırlayarak izlenmesi güç olan olayları tehlike altına girmeden izleme ve sonuçları gözleme sürecidir.

Deney düzenleme ve yapma: Doğada meydana gelen olayları daha iyi anlayabilmek için doğadaki şartların laboratuvar ortamına getirilmesi ve hangi değişkenlerin daha etkili olduğunu belirlemek amacıyla değişkenleri birer birer test etme işlemidir.

1.8.1. Yapılandırmacı Fen Öğretiminde Öğretmen Roller

Öğretmenin rolü kavramsalın çevresindeki bilgiyi, soruları ve anlaşmazlık durumunu öğrencilerin ilgilerine göre organize etmektir. Öğretmenler öğrencilere yeni öğrendiklerini geliştirmede ve eskilerle bağlantı kurmada yardımcı olurlar. Geniş düşünceler halinde yapılan sunumlar daha sonra parçalara ayrılır. Etkinlikler, öğrenci merkezlidir ve öğrenciler kendi sorularını sormak için cesaretlendirilir, kendi deneyimlerini tamamlarlar ve kendi sonuçlarına varırlar. Yapılandırmacılık bir öğretme kuramı değil, öğrenme kuramıdır (Çınar ve diğ., 2006).

Yapılandırmacı eğitimde öğretmenin rolü, kesinlikle bilgi aktarmak değildir. Sınıfta bir öğrenme ortamı oluşturarak öğrenciyi o ortamın etkin bir üyesi haline getirip öğrenmeyi kolaylaştırmaktır (Yaşar, 1998).

Yapısalcı öğretmenin rollerini şöyle sıralamıştır (İşman ve diğ., 2002);

- Yapısalcı öğretmen, öğrenci anatomisini destekler ve kabul eder. Yani öğrencinin öğrenme öğretme ortamlarında bağımsız ve bilinçli roller almasını yönlendirir. Fen Bilgisi öğrenirken öğrencinin bilimsel olarak düşünüp farklı şeyler ortaya koyabilmesi için öğretmenin öğrenci farklılıklarının bilincinde olması gerekmektedir.
- Yapısalcı öğretmen gerçek bilgileri ve güncel kaynakları kullanır. Diğer bir ifade ile çağdaş gelişmeleri takip eder ve sınıf ortamına getirir fen bilgisi konuları da hayatın

bir parçası olduğu için öğretmen konuların daha iyi anlaşılır kalıcı olmasını sağlamak için bunları güncel olaylar ve örnek konularla desteklemelidir.

- Yapısalcı öğretmen, bilişsel olan tanımlama, analiz, tahmin ve düşünme terimlerini kullanır. Bunun ana amacı öğrenmeleri hafızalarda etkili olarak yapılandırılmaktır. Bunun içinde öğrencilere Fen Bilgisi anlatılırken onların düşüncelerine önem verilmeli ve konuyla ilgili görüşleri değerlendirilmelidir. Çünkü öğrenci kendi beceri ve yetenekleri ile öğrenince öğrenilenlerin yapılandırılması daha kolay olmaktadır.
- Yapısalcı öğretmen, öğrencilerin dersleri yönlendirmesini yeni yöntemler uygulanmasını ve alternatif konular önermesini kabul eder. Bunu faydası öğrencinin kendi öğrenme ihtiyaçlarını etkin olarak karşılamasıdır. Fen bilgisinin her konusu farklı bir olayı açıklamakta olup öğrencilerin bu olaylara ilgileri ve ihtiyaçları da birbirinden farklıdır. Öğretmen bu öğrenci farklılıklarını göz önünde bulundurup öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına göre farklı yöntem ve teknikler ile dersi desteklemelidir.
- Yapısalcı öğretmen, kendi bilgilerini paylaşmadan önce öğrencilerin konuları anlayış biçimlerini ortaya çıkarmaya çalışır. Yani öğrencinin yeni bilgileri hafızasında nasıl yapılandığını belirler. Fen bilgisi derslerinde konuların diğer derslerdekilere oranla birbirini daha çok tamamlayıcı nitelikte olup bir konu bir diğerini desteklemektedir. Bilimsel bilgiler öğrenilirken yeniler eski bilgilerin üzerine inşa edilmektedir. Bu sebepten öğretmenler öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyinin farkında olmalıdır.
- Yapısalcı öğretmen, öğrencilerin öğretmeni ve diğer arkadaşları ile diyaloga girmesini destekler. Kurulacak olan iletişim kanalı ile bilgiler etkili olarak yayılır ve yapılandırılır. Öğrencilerin, çok farklı düşüncelerin olduğunu anlamasına yardım eder.
- Yapısalcı öğretmen, öğrencilerin kendi aralarında akıllı ve açık uçlu sorular sormasını destekler. Öğrenci merkezli bir öğrenme öğretme faaliyetleri gerçekleşmiş olur. Öğrencilerin Fen Bilgisindeki bilimsel bilgileri yapılandırıp kendi hafızalarında yapılandırıp organize edebilmeleri için öğretmen sınıfta otorite figürü olmamalı öğrencilerin aktif rol almalarını sağlamalıdır. Sınıf içerisinde öğrencileri birbirini düşünmeye sevk edici sorular sormaya yöneltilmelidir.

- Yapısalıcı öğretmen, öğrencinin kendi kendine sorumluluk duygusunu geliştirmesini destekler. İçsel olan bu davranışı öğrencilerin kendilerini geliştirmesine yardımcı olur. Fen bilgisindeki her konu da bilimsel bir süreç gerektirdiği ve öğrenciler bir bilim adamı gibi araştırmalar, incelemeler yapıp sonuçlara ulaştığı için öğrencilerde sorumluluk duygusunun gelişmesine yardımcı olmaktadır. Öğrencide sorumluluk duygusunun gelişmesiyle kendini geliştirmesi daha kolay olmaktadır.
- Yapısalıcı öğretmen, öğrencilerin tartışma grupları oluşturmalarına ve hipotez geliştirmelerini sağlayacak deneyimler kazanmasını destekler. Öğrenci kendi ihtiyacı olan bilgileri öğrenmek için ilgili gruplar oluşturur ve sorunlar ile ilgili çözüm yöntemleri geliştirmeye başlar bilgilerin fen derslerin bilimsel olarak ele alınması gerektiği ve öğrencilerin bu bilimsel bilgilere öğretmen rehberliğinde kendilerinin ulaşması amaçlandığından onların çalışma yapabilecekleri uygun gruplar oluşturulmalı ve ortaklaşa öğrenmeye imkân sağlanmalıdır.
- Yapısalıcı öğretmen sorular sorulduktan sonra cevap verebilmesi için bir bekleme zamanı verir. Öğrencilerin düşünmesini ve yeni yöntemler geliştirmesini sağlar
- Yapısalıcı öğretmen, öğrencilerin kendilerini geliştirmelerini ve konular arası ilişki geliştirmelerini sağlar ve bunun için uygun olan zamanı verir. Fen bilgisinde de konular birbiri ile yakın ilişkili olduğundan öğretmen öğrencileri diğer konularla hatta diğer dersler ile bağlantı kurmasına, bu konular ve dersler arasındaki ilişkiyi anlamalarına yardımcı olmalıdır.
- Yapısalıcı öğretmen, öğrencilerin doğal olan ilgilerini geliştirmede yardımcı olur. Her bir öğrencinin ilgi alanları farklı olabilir. Bu farklı olan ilgi alanları geliştirilmelidir ve öğrenciye ilgi alanının önemi kavratılmalıdır. Fen bilgisinde çok sayıda kapsamlı konuların olması öğrencilerin bu ilgi alanlarını daha iyi anlamalarına ve geliştirmelerine imkân sağlamaktadır.

1.8.2. Yapılandırıcı Fen Öğretiminde Öğrenci Roller

Yapılandırıcı öğretimde, öğrenenlerin sahip olması gereken nitelikler şöyle özetlenebilir (Naylor, 1999):

- Öğrenenler, kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alırlar. Kendi öğrenme stratejilerini kendileri belirlerler.
- Öğretim ortamında öğrenenlerin işbirliği içinde çalışması ve etkileşimi önemli olduğu için, öğrenenler kendilerini üst düzey düşünme becerilerine götürecek bir grupta yer alarak çalışmaya özen gösterirler.
- Öğrenenler, zihinsel şemalarına katkısı olabilecek her türlü olanaktan yararlanırlar.
- Öğrenenler, problem çözme becerilerini geliştirmeye çalışırlar.

Öğrenci merkezli olan Yapısalıcı Fen Öğretiminde öğrenci, bu süreç içerisinde aktif olarak rol almak zorundadır. Öğretmenin yönlendirmeleri ile birey bilgileri keşfetmekte, öğrendiği bilgileri yorumlamakta ve daha önceki bilgilerinin üstüne yapıllaştırmaktadır. Yapısalıcı fen öğretiminde öğrenci rolleri şu şekildedir (İşman ve diğ., 2002);

Kubaşık Öğrenme: Öğrenciler kubaşık öğrenme ile araştırdıkları bilgileri öğretmene ihtiyaç duymadan grup içinde tartışırlar ve grup içinde bulunan bireyler araştırma sonuçlarından elde ettikleri bilgileri tartışarak doğru bilgiye kendileri ulaşmaya çalışırlar. Burada öğretmen grup içindeki tartışmalara direkt etki etmemeli sadece tartışmalara yön vermeli, doğru çıkarımları desteklemeli ve yanlış çıkarımları sorular sorarak doğru çıkarımlara dönüştürmelidir.

Kendi Öğrenmesinden Sorumlu: Yapısalıcı 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.

Araştırmacı: Öğrenci karşılaştığı sorunlar karşısında çözüm üretirken hazır bilgilerden değil, araştırmaları sonucunda elde ettiği bilgilerden faydalanmalıdır. Bunun öğretmen için anlamı ise sınıfta kitaplardan veya çeşitli kaynaklardan elde ettiği bilgileri sınıfa getirip sunması değil sınıf ortamında bireylere problemler sunup bu problemi çözmelerini istemeli, problem çözüm aşamasında kaynaklardan nasıl yararlanmaları gerektiği konusunda rehberlik etmelidir.

Problem Çözücü: Öğrenciler öğrenecekleri bilgileri öğretmen ve kitaplardan hazır olarak almamalıdır. Yapısalcı öğretmenler öğrencilerine bilgi öğrenebilecekleri problemleri sunarlar, öğrencilerinin araştırma yapmalarını sağlarlar ve bilgilerini yapıllaştırmalarını sağlarlar.

Teknoloji Kullanıcısı: Öğrenciler bilgi öğrenecekleri yer sınıf ortamı, kitaplar, okul olmamalı teknolojik gelişmelerden yararlanarak birinci elden bilgilere ulaşmalı ve sınıf ortamına bu bilgileri taşımaları ile paylaşarak arkadaşlarının da bu bilgileri öğrenmelerini sağlamalıdır.

Yaşam Boyu Öğrenen Bireyler: Yapısalcı sınıflarda öğrenim alan 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 öğreneceklerdir.

1.9. Geleneksel ve Yapılandırıcı Yaklaşımın Karşılaştırılması

Öğrenci, yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına göre yeni bilgilere son derece açıktır. Kazandığı bilgileri eski bilgileri ile karşılaştırarak zihninde yeniden yapılandırır ve böylece dünyayı daha iyi anlamaya yoğunlaşmaya başlar. Öğrencilerin pasif bir dinleyici ve öğretmen odaklı geleneksel öğretim yaklaşımlarının tersine, Yapısalcı Yaklaşımda öğrencinin öğrenme süresince çok aktif olması gerektiğini savunur. Bu teoride, bilgini öğrenen tarafından bireysel olarak yapılandırıldığı, öğrencinin kendisine ulaşan bilgileri aynen almadığı ve öğrenmede bireyin ön bilgilerinin, kişisel özelliklerinin ve öğrenme ortamının çok önemli olduğu vurgulanmaktadır (Karadağ ve Korkmaz, 2007).

Demokratik sınıf ortamlarında her öğrencinin probleme bakışı farklıdır. Öğrencilerin bu farklı görüşlerini serbestçe söylemelerine izin verilmeli ve tartışılmalıdır. Bunun önemini vurgulayan yapılandırıcı öğrenme yaklaşımını savunanlar derslerde grup tartışmasına da yer vermektedirler. Geleneksel yöntem ise pasif bir yöntemdir ve sınıf içi faaliyetleri kısıtlayıcıdır (Karadağ ve Korkmaz, 2007).

Geleneksel yaklaşımda bilgi bireylerin dışındadır, nesneldir. Öğretmenlerden, öğrencilere transfer edilebilir. Öğrenciler duydukları ve okuduklarını öğrenirler. Öğrenme daha çok öğretmenin iyi anlatmasına bağlıdır. Öğrenme, öğrencilerin

öğretilenleri tekrar etmelerine bağlıdır. Yapılandırıcı Yaklaşımda ise bilgi, kişisel anlama sahiptir, öznelidir. Öğrencilerin kendileri tarafından oluşturulur. Öğrenciler kendi bilgilerini oluştururlar. Duyduklarını ve okuduklarını önceki öğrenmelerine ve alışkanlıklarına dayalı olarak yorumlarlar. Öğrenme, öğrencilerin kavramsal anlamayı gösterebilmelerine bağlıdır (Çınar ve diğ., 2006).

1.9.1. Geleneksel Modeller İle Yapılandırıcı Modellerin Karşılaştırılması

Yapılandırıcı aktivitelerin sonuçları çeşitli ve birbirinden farklıdır. Geleneksel yöntemde genellikle bütün öğrencilerden aynı sonucu bekleriz. Ancak her öğrencinin öğrenme ortamına getirdikleri ve zihinsel süreçleri birbirinden farklı olduğundan aynı ürünü oluşturmaları beklenemez. Yapılandırıcı öğretimde öğretmenin rolü geleneksel öğretim tekniklerine göre oldukça farklıdır (Karadağ ve Korkmaz, 2007).

Geleneksel yaklaşımda öğretmenin ifadeleri, kullanılan materyaller, yazılı metinler ve ezberlemeye dayalı diğer etkinlikler bilginin bireylere aktarılmasında en geçerli araçlar olarak algılanır. Sonuç olarak öğrenciler, öğretmenin söylediklerini veya ders kitabında yazılı olanı hatırlamaz, hafıza ve öğrenme problemi yaşayan bireyler olarak görülürler. Bu yaklaşımda öğrenciler sadece kendilerini anlatılan bilgileri alırlar ve bunları ezberleme yoluna giderler ve bu kolaylıktan dolayı öğrenciler yeni bilgiler peşinde koşmayacaklar ve kısa zaman sonra bu ezberler unutulacak, hatırlanmayacaktır. Yapılandırıcı Yaklaşımda ise en temel dayanak noktası öğrencilerin kendi bilgilerini zihinlerinde yeni edinileni önceden edinilmiş olanla ilişkilendirerek yapılandırması olarak gösterilmiştir. Bu şekilde de öğrenci pasif durumdan aktif duruma geçmiş olacaktır ve en kalıcı öğrenme yaşanmış olacaktır (Karadağ ve Korkmaz, 2007).

Yapılandırıcı Yaklaşım, öğrenci merkezli bir tasarım olduğu için öğretmenin rehber rolü, geleneksel yaklaşıma göre daha büyük önem taşır. Çünkü geleneksel öğretimden farklı olarak, Yapılandırıcı Yaklaşımda, öğretmen bilgiyi aktaran değil, öğrencide bilginin oluşmasına yardım eden ve öğrencinin ön öğrenmeleriyle ilişki kurarak bilgiyi yeniden yapılandırmasına rehber olan kişidir. Yapılandırıcı tasarıma uygun öğretim yapmak isteyen öğretmenlerin özellikleri şöyle özetlenebilir (Altun ve Büyükduman, 2006):

- Öğretmen, edilgin bir öğrenen grubuna bilgi aktarmaz, öğrenenin aktif olarak bilgiye ulaşmasına ve bilgiyi zihninde yapılandırmasına rehber olur.
- Öğretmen, öğreneni, kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alması gerektiğine inandırır.
- Öğretmen, öğrenenlerin problem çözme becerilerini geliştirecek etkinliklere yer verir.
- Öğretmen, öğrenenlerin düşüncelerini özgürce ifade edebilmelerine olanak sağlar.
- Öğretmen, öğretim ortamında öğrenenler arası etkileşime izin verir; işbirlikçi öğrenme stratejilerini devreye sokar.
- Öğretmen, dersi öğrenenler için ilginç ve anlamlı hale getirir.
- Öğrenenlerin sosyokültürel yapılarını ve geçmişlerini göz önünde bulundurur.
- Öğrenenlerin önceki bilgilerini ve öğrenme stratejilerini dikkate alır.
- Öğrenenler arasındaki bireysel farkı göz ardı etmez.

1.9.2. Geleneksel Sınıflar İle Yapılandırıcı Sınıfların Karşılaştırılması

Yapısalcı 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. Yapısalcı Fen öğretmeni; öğrencilerin sorduğu sorular direkt cevaplar vermek yerine öğrenciyi düşünmeye sevk ederek öğrencilerin araştırarak bilgiyi bulmalarını sağlamalıdır (İşman ve diğ., 2002).

Geleneksel sınıf ortamında öğrenme, ezbere ve bilginin tekrarına dayanır, yapılandırmacılıkta ise bilginin transferi, yeniden yapılandırılması söz konusudur. Bilgiyi transfer edebilmek için yeni bir anlayışın gelişmesi gerekir. Yani öğrenilmiş bilgiyi yeni bir duruma çevirebilme ve uygulama yapabilmek için önemlidir. Yeni öğrenilen bilgiye derinden nüfuz edebilme önemlidir (Karadağ ve Korkmaz, 2007).

Geleneksel sınıf ortamlarında amaç bilginin aktarılmasıdır. Yapılandırıcı sınıflarda ise bilginin yapılandırılmasıdır. Geleneksel sınıf ortamlarında müfredat, içerik merkezli,

katı ve ardışıktır. Yapılandırıcı sınıflarda problem merkezli, esnek ve örüntülüdür. Geleneksel sınıf ortamlarında planlama öğretmen tarafından yapılırken, yapılandırıcı sınıflarda öğretmen ve öğrenci tarafından yapılır (Çınar ve diğ., 2006).

Geleneksel Yaklaşımda zamanın büyük bölümünde öğretmenin konuştuğu sınıflarda, öğrenci dikkatini doğrudan derse odaklamak zorundadır, öğretmenin kullandığı terim ve kavramları kavrayabilmelidir, bilginin nitelik ve önemi hakkında yargı sahibi olabilmelidir ve mümkün olduğunca fazla yazmalı, not almalı, ezberlemelidir. Yapılandırıcı yöntemde öğretmen-öğrenci merkezli bir süreç yaşanacağı için ve öğrenci her zaman bu sürecin içinde yer alacağı için bilgileri almaya hazır halde değil bilgilerin bulunmasından, toparlanmasından ve bunun kendilerine adapte olunmasından da sorumludurlar (Karadağ ve Korkmaz, 2007).

Gagnon-Collay'a göre öğrenme anlamlı, özgün ve karmaşık ortamlarda gerçekleştiğinden yapılandırıcı sınıflarda öğrencinin kendi kararlarını verebildiği kendi öğrenme planını yaptığı ve uyguladığı, gelişimini izlediği, çalışmalarını değerlendirdiği özgün öğrenme etkinlikleri kullanılmaktadır. Öğrenciler, kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almalı, sınıf düzeyi arttıkça artan sorumluluklarının farkına varmalıdır. Bu şekilde bilimsel ve teknolojik kavram dağarcıklarını geliştiren, soru soran ve sorgulayan, kendi problemlerini kuran ve çözen, tartışan, sınıf dışındaki öğrenme fırsatlarını da değerlendiren birey ortaya çıkabilir. Ayrıca, öğrenci kendisi ve çevresi için güvenlik konularında bilinçli davranmalı ve grup çalışması becerilerini geliştirmelidir. Bu nedenle yapılandırıcı öğrenme ortamlarında öğrencileri düşündürmeye yöneltmek ve problemlere çeşitli çözüm yolları geliştirmede onları desteklemek gerekmektedir. Çünkü problemlerin çözümünde farklı bakış açılarının kazandırılması bilginin yapılandırılmasında önemlidir (Çınar ve diğ., 2006).

1.10. 5E Öğrenme Yöntemi ve Yapılandırmacı Yaklaşım

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 dâhil ederken, öğrencilerin kendi kavramlarını oluşturmalarını da teşvik etmektedir. Yapılandırmacı Yaklaşım 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 (İsmet ve diğ., 2007).

Yapısalcı yaklaşımda oldukça fazla kullanılan 5E modeli, öğrencinin araştırma merakını artıran, konu ile ilgili beklentilerine cevap veren, bilgi ve becerilerinin aktif kullanımını içeren aktivitelerden oluşmaktadır. 5E modeli her aşamada öğrencileri aktivite içine dâhil ederken aynı zamanda öğrenciler kendi kavramlarını oluşturmalarını da teşvik etmektedir. 5E modeli, yeni bir kavramın öğrenilmesinde veya bilinen kavramın daha derinlemesine anlaşılmasına çalışan doğrusal bir süreçtir. 5E modeline yönelik yapılan çalışmalarda, modelin öğrencilerin başarılarını artırdığı, kavramsal gelişimlerini sağladığı ve tutumlarını pozitif yönde değiştirdiğine yönelik bulgular bulunmaktadır (Özsevgeç, 2006).

1.11. Öğrenme Halkası Modeli

Öğrenme halkası modeli, fen bilimlerinin öğretim stratejileri ve program materyallerinin düzenlenmesinde geliştirilmiş bir öğretim yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, Piaget'in ortaya koyduğu zihinsel gelişim kuramı üzerine temellendirilmiş bir program geliştirme ve yürütme yaklaşımıdır.

Karplus ve arkadaşlarının, 1960'lı yıllarda üzerinde çalıştıkları Fen Programını İyileştirme Çalışmaları (The Science Curriculum Improvement Study) adlı program geliştirme projesi, programın içeriğinde yapılması gereken değişiklikler üzerine odaklanmış; bu projede Karplus ve arkadaşları tarafından "Fen nasıl öğretilmeli ve ilköğretim öğrencileri ne öğrenebilir?" sorularına dikkat çekilmiş; bu sorular çerçevesinde öğrenme halkası yaklaşımı ortaya konmuştur (Renner ve Marek, 1988).

Bu yaklaşım, öğrencileri bir fen kavramı oluşturmaya, bu kavramla ilgili anlayışları pekiştirmeye ve bu kavramı yeni durumlara uyarlamaya yönlendirmek amacıyla birtakım sorular, etkinlikler, deneyimler ve örnekler kullanır. Öğrenme halkası, fen kavramlarını öğretmek için eğitsel bir yaklaşım olmasının yanında; öğrencilerin, bilimi bir bilgi birikiminden çok bir araştırma süreci olarak görmelerine de yardımcı olur. Öğrenme Halkası Yaklaşımı öğrencilerin gözlem, karşılaştırma, sınıflama, sıralama, sonuç çıkarma, ilişki kurma ve uygulama gibi bilişsel süreçleri anlamaları ve kullanmaları için mükemmel bir fırsattır (Beisenherz ve Dantonio, 1996).

1.11.1.Fen Eğitiminde Öğrenme Halkası Modelinin Etkisi

Yapılandırmacı Yaklaşımın uygulandığı eğitim ortamlarında iş birliğine dayalı öğrenme, problem çözmeye dayalı öğrenme ve özellikle Fen Öğretiminde yaygın olarak kullanılan Öğrenme Halkası gibi yaklaşımlardan yararlanılır. Piaget'nin ortaya koyduğu zihinsel gelişim kuramına dayanan öğrenme halkası, hem bir program geliştirme hem de bir öğretim yaklaşımıdır. Karplus, üç aşamalı bir halka modeli önermektedir. Bunlar; inceleme ya da veri toplama, kavram tanıtımı ve uygulamadır. Öğrenme halkasının bu üç aşaması Piaget'nin zihinsel gelişim kuramının özümleme, düzenleme ve denge ilkelerine karşılık gelir. Öğrenme halkası, Piaget'e göre zihinsel gelişimin sağlanması için gerekli olan unsurlardan deneyim, sosyal ilişki ve dengesizlik durumlarını öğrencilerin yaşamasını sağlar (Saygın ve diğ., 2006).

Fen bilimlerinde bir bilgiyi öğrenmek için o konuda düşünmek, bilgiyi derinlemesine araştırmak, deneysel uygulamalar yapmak ve konunun başka konularla ilişkisini ortaya koymak gerekir. Öğrenme Halkası Yaklaşımının, bu yolların planlanmasında önemli ve etkili bir yaklaşım olduğu düşünülmektedir (Saygın ve diğ., 2006).

Fen Eğitiminde Öğrenme Halkası yaklaşımının öğretiminde uygulanmasında şu aşamalar izlenir (Patlı, 1998):

İnceleme-Veri Toplama Aşaması: Bu aşama öğrenci merkezli olup bu aşamada öğretmen öğrenciye konu ile ilgili materyalleri vermek ve gerekli yönlendirmeyi yapmakla yükümlüdür. Öğretmenin yönlendirmeleri konuyu açıklamaya ya da öğretmeye yönelik değil, öğrencilerde merak uyandırmaya yönelik olmalıdır. Bu aşamada öğretmen, öğrencilerin sorularını yanıtlar, öğrencilerin düşünme becerilerini

geliştirmeyi sağlayacak ve gözlemlerini yönlendirecek sorular sorar, keşfin devamını sağlamak için ipuçları verir.

Kavram Tanıtımı Aşaması: Kavram Tanıtımı Aşaması öğretmen merkezlidir. Bu aşamanın temel amacı zihinsel oluşumun devam etmesine yardımcı olmaktır. Burada öğrenciler ilk keşiflerden elde ettikleri bulgular üzerine yoğunlaşırlar. Konu yalnızca öğretmen tarafından verilmez; öğretmen öğrencilerden, birinci aşamada topladıkları bilgileri ortaya koymalarını, tartışmalara katılmalarını ister ve öğrencilerin birinci aşamada topladıkları bilgilerin mantıksal bir sıra içinde düzenlenmesine yardım eder (Renner ve Marek,1998).

Kavram Uygulama Aşaması: Kavram Uygulama Aşaması öğrencilere, yeni öğrendikleri kavramlarla, bu kavramlara ilişkin diğer fikirler arasında ilişki kurabilmeleri için fırsatlar sağlar. Somut işlemler dönemindeki çocuklar, bu ilişkileri kurabilmek için kavramla ilgili ilk elden deneyimlere gereksinim duyarlar (Renner ve Marek, 1988).

Değerlendirme Aşaması: Değerlendirme aşamasında öğrencinin öğrenmesini, yeteneklerinin gelişimini, konunun zihinde yapılanmasını ve güdülemeyi bir bütün olarak değerlendirecek birkaç tip ölçüme gerek vardır. Değerlendirme yalnızca sonda değil, öğrenmenin her aşamasında yapılmalıdır. Bu aşamada öğretmen; öğrenciden ne tür uygun öğrenme davranışı beklenir, model oluşturma, verileri toplama, verileri yorumlama, deney yapma, denence kurma gibi davranışları göstermeleri için öğrencilere ne tür teknikler uygulanmalıdır, daha önce öğrendiklerini ne kadar iyi anladıklarını ve hatırladıklarını yansıtmak için öğrencilere ne tür sorular sorulabilir gibi sorulara yanıt aramalıdır (Patlı, 1998).

1.12. 5E Öğrenme Yöntemi

Öğrenme Döngüsü Modeli uygulamaları ve araştırmaları incelendiğinde, araştırmacılar, yıllar içerisinde bu üç aşamalı halkayı beş aşamaya dönüştürmüşlerdir. Böylece 5E Öğrenme Döngüsü modeli oluşmuştur.

5E Modeli, yeni bir kavramı öğrenmeyi ya da derinlemesine bir şekilde bilinen bir kavramı anlamaya çalışmayı sağlar. Öğrencilerin araştırma merakını artırıp, öğrenci beklentilerini tatmin eden, bilgi ve anlama için aktif bir araştırmaya odaklandıran beceri

ve aktiviteleri içerir. Kavramların anlam kazanması için öğrenciler, önceki bilgilerini yeni kavramları keşfederken kullanırlar. Model, araştırma esaslı Yapılandırmacı Öğrenme Teorisi ve deneysel aktivitelere dayandırılmış bir fen dersi metodudur. 5E Modeli, her aşamada öğrencileri aktivite içine dâhil ederken, öğrencilerin kendi kavramlarını oluşturmalarını da teşvik etmektedir (Ergin ve diğ.,2006).

5E modeli, öğrencinin araştırma merakını artıran, konu ile ilgili beklentilerine cevap veren, sahip oldukları bilgi ve becerilerinin aktif bir şekilde kullanımını içeren etkinliklerden oluşmaktadır (Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007).

1.12.1. Fen Öğretiminde Neden 5E Modeli

Ausubel, etkili fen öğretiminde en önemli faktörün, öğrencinin daha önceden bildiklerinin tespit edilmesi ve bu doğrultuda öğretim yapılması olduğunu belirtmiştir. Anlamlı öğrenme, yeni öğrenilen kavramlarla önceden öğrenilen kavramlar arasında doğru bağlantılar kurulmasıyla gerçekleşir (Saygın ve diğ., 2006).

5E Modeli araştırma merakını artırarak 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 dâhil 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. Bunun için öğrencilerin önceki bilgileri çok önemli olmakla beraber tekrar hatırlatılması için gerekli ön hazırlık yapılmalıdır. Öğrencilere eski bilgileri hatırlatıcı çalışmalar yaptırılmalıdır. Bu model 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. Model beş aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar; Giriş-Katılım (Engage), Keşif (Explore), Açıklama (Explain), Genişletme-Derinleştirme (Elaborate) ve Değerlendirme (Evaluate)'dir (Ergin, 2009).

1.12.2. Giriş-Katılım (Engage)

Bu aşama, öğrencinin yeni bilgileri öğrenmeye başlamadan önce konu ile ilgili eski bilgilerini aktive etme aşamasıdır (Demirkuş, 1999).

Bireyler yeni fikirleri öğrenmeden önce, eski fikirlerinin farkında olmaları gerekir. 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. Bu basamakta anlatma, tanımlar verme, kavramları açıklama ya da öğrencilere görececeklerini ve öğreneceklerini söyleme söz konusu değildir. Burada önemli olan doğru cevabı bulmaları değil, değişik fikirler ileri sürmelerini, soru sormalarını teşvik etmektir (Karadağ ve Korkmaz, 2007).

Bu aşamada öğretmen konu hakkında merak uyandırır, konuya ilgi çeker, ön bilgileri ortaya çıkarır, kavram yanılgılarını belirler. Öğrenciler ise “Neden böyle oldu? Bu konu hakkında ne biliyorum? Nasıl açıklayabilirim?” gibi sorular üzerinde düşünürler. Konuya ilgi gösterirler (Bıyıklı ve diğ., 2008).

1.12.3. Keşif (Explore)

Keşfetme aşaması, öğrencilerin mevcut bilgileri ile öğretmenin rehberliğinde planlanan ve sağlanan materyalleri kullanarak konu ile ilgili gerçek bilgileri edindikten sonra, temel kavramlar, beceriler ve çözüm yollarına ilişkin özgür düşünceler üretmeleri aşamasıdır (Demirkuş, 1999).

Birlikte çalışan öğrenciler, deneyler yaparlar, öğretmenin yönlendirebileceği bilgisayar, video ya da kütüphane ortamında çalışarak sorunu çözmek için veya olayı açıklamak için düşünceler üretirler. Ortaya çıkan bu düşünceler öğretmenin süzgecinden geçtikten sonra olayı çözümlmek için beceriler ve çözüm yollarına dönüştürülür. Bu aşama en fazla oranda öğrenci faaliyetini içeren aşamadır (Karadağ ve Korkmaz, 2007).

Bu aşamada öğretmen konu ile ilgili deney, kavram haritası, olay açıklama, laboratuvar aktivitesi vb. bir etkinlik düzenler. Öğrencileri birlikte çalışmaya teşvik eder. Öğrencilerin çalışmalarını gözlemler. Gerektiğinde öğrencilerin çalışmalarını yönlendirmek için sorular sorar. Yaratıcı düşünme yeteneklerini geliştirme fırsatı sağlar.

Kavram yanlışlarını sorgulamaya yönlendirir. Öğrenciler ise önceki bilgilerini kullanarak yeni fikirler oluştururlar. Hipotezlerini test ederler. Görüşlerini birbirleriyle tartışırlar. Gözlemlerini ve sonuçlarını kaydederler (Bıyıklı ve diğ., 2008).

1.12.4. Açıklama (Explain)

Açıklama, öğrencilerin olayı açıkladığı ve problemi çözdüğü aşamadır. Öğretmen, gerekirse yeni açıklamalarda bulunur veya yeni kavramlar ekler, beceriler geliştirmelerine yardımcı olur (Demirkuş, 1999).

Öğrenciler genellikle öğretmenin yardımı olmadan yeni düşünme yolları bulmayı başarmakta güçlük çekerler. Bu aşamada öğretmen, öğrencilerin yetersiz olan eski düşüncelerini daha doğru olan yenileriyle değiştirmelerine yardımcı olur. Bu basamak modelin en öğretmen merkezli evresi olup, bu evrede öğretmen düz anlatım yöntemini kullanabileceği gibi, film ya da video, bir gösteri ya da öğrencilerin yaptıklarını tanımlamalarını ve sonuçları açıklamalarını teşvik edici bir etkinlik gibi daha ilginç yollara da başvurulabilir. Öğretmen mümkün olan yerlerde, öğrencilerin deneyimlerini bir araya getirmelerinde, sonuçlarını açıklamalarında ve yeni kavramlar oluşturmalarında onlara temel bilgi düzeyinde açıklamalarda bulunarak yardımcı olur (Karadağ ve Korkmaz, 2007).

Öğretmen, öğrencileri görüşlerini açıklamaya teşvik eder. Öğrencilerden ileri sürdükleri görüşlerin nedenlerini açıklamalarını ister. Konu ile ilgili yeni bilgileri ve kavramları açıklar. Açıklamalar yaparken öğrencilerin önceki bilgilerini kullanır. Kavram yanlışlarını gidererek yeni kavramları öğrenmelerini sağlar. Öğrencilerin bilgiyi doğru yapılandırmalarına ve eksik bilgilerini tamamlamalarına yardımcı olur. Öğrenciler ise, kaydettikleri sonuçları sınıfa açıklarlar. Öğrenciler, diğerlerinin anlatımlarını eleştirel bir şekilde dinlerler. Öğretmenin yaptığı açıklamaları anlamaya çalışırlar. Geçerli bilimsel açıklamalarla kendi fikirlerini karşılaştırırlar. Kaydettikleri gözlemler üzerinde düşünürler (Bıyıklı ve diğ., 2008).

1.12.5. Genişletme-Derinleştirme (Elaborate)

Bu aşamada, öğrenciler öğrendikleri açıklama veya problemin çözüm yolunu yeni olaylar veya problemlere uygularlar. Bu vesile ile kavramlarına yenilerini eklerler (Demirkuş, 1999).

Yeni bilgiler elde edildikten sonra incelenmeye başlanan konuya yeniden dönülmesi gerekir. Öğrenciler ulaştıkları bilgileri veya problem çözme yaklaşımını yeni olaylara ve problemlere uygulurlar. Bu yolla zihinlerinde daha önce var olmayan yeni kavramları öğrenmiş olurlar. Öğretmen, yeni bilgileri ilgili olgulara uygulamalarında öğrencilerden daha çok doğruluk ve sorumluluk ister. Öğrenciler, formal terimleri ve tanımları kullanmaları ve yeni durumlarda anlayışlarını sergilemeleri yönünde teşvik edilir (Karadağ ve Korkmaz, 2007).

Öğretmen, yeni aktiviteler yaparak öğrencilerin bilgi ve becerilerini farklı bir durumda uygulamalarını sağlar. Öğrencilerin yer durumlarda bilgi ve becerilerini geliştirmeleri için çaba gösterir. Öğrencileri elde ettikleri bilgileri yeni durumlarda sorgulamaya yönlendirir. Öğrenciler ise kazandıklarını bilgi ve becerilerini yeni durumlara uygulurlar. Çözüm önerme ve karar verme süreçlerinde kendi bilgilerini kullanırlar. Elde ettikleri sonuçları diğer öğrencilerle tartışırlar (Bıyıklı ve diğ., 2008).

1.12.6. Değerlendirme (Evaluate) Aşaması

Değerlendirme, öğrencilerin yeni edindikleri bilgilerini, yeteneklerini ve becerilerini değerlendirdikleri aşamadır (Demirkuş, 1999).

Bu aşama öğrencilerden anlayışlarını sergilemelerinin beklendiği ya da düşünme tarzlarını ya da davranışlarını değiştirdikleri evredir. Genellikle öğretmen problem çözerken öğrencileri izler ve onlara açık uçlu sorular sorar. Bu aynı zamanda yeni kavram ve becerileri öğrenmede, öğrencilerin kendi gelişmelerini değerlendirdikleri evredir. Böylelikle bu son aşamada yeni edindikleri bilgilerini ve becerilerini değerlendirerek bir sonuca ulaşırlar. Öğrenciler ve öğretmen süreç içinde yeni anlayışlara ulaşmada gelişmeyi kontrol etmeye çalıştıkça değerlendirme tekrar tekrar yapılacaktır (Karadağ ve Korkmaz, 2007).

Bu aşamada öğretmen öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerileri değerlendirir. Kavram yanlışlarını kontrol eder. Öğrencilere, kendi öğrenmelerini ve grup başarılarını değerlendirme fırsatı verir. “Niçin böyle düşünüyorsun? Bunun hakkında ne biliyorsun? Bunu nasıl açıklarsın?” gibi açık uçlu sorular sorar. Öğrenciler ise açık uçlu soruları öğrendikleri bilgileri kullanarak cevaplarlar. Kendi bilgilerini ve gelişimlerini

değerlendirirler. İleride yapılabilecek araştırmalar üzerinde düşünürler (Bıyıklı ve diğ., 2008).

1.13. 5E Modelinin Özellikleri

Yapılandırmacı kuramı benimsemiş bir öğretmen, Brooks ve Brooks'a göre öğrencileriyle işbirliği içinde aşağıdaki etkinlikleri yapmalıdır (Brooks ve Brooks, 1999):

- Öğrencinin özerkliği ve girişimleri desteklenmelidir.
- Öğretimde çeşitli ortam ve materyallerin yanı sıra ham veriler ve birincil bilgi kaynakları kullanılmalıdır.
- Bir öğrenme görevini oluştururken belirlemek, karşılaştırmak, sınıflamak, çözümlmek, oluşturmak gibi üst düzey bilişsel etkinlikleri gerektiren görevlere ağırlık verilmelidir.
- Bir öğrenme görevi oluşturulurken, görevin gerçek yaşamda karşılaşılan düzeyde karmaşık olmasına dikkat edilmelidir.
- Bir öğrenme görevi oluşturulurken, görevin doğrudan parçalara ayrılması yerine öncelikle bütüncül olarak tasarlanmalıdır.
- Ders öğrenci tepkilerine göre yönlendirilmeli, gerekli olduğunda öğretim stratejileri ve içerik değiştirilmelidir.
- Öğrenilecek konuyla ilgili görüşler öğrencilerle paylaşılmadan önce, öğrencilerin o konuya ilişkin görüşlerinin ve bakış açılarının ne olduğu belirlenmelidir.
- Öğretimin başında öğrencilerin konuyla ilgili görüşlerine karşıt nitelikte öğrenme deneyimleri sunulmalı, olabildiğince farklı açılardan düşünmeleri ve tartışmaları sağlanmalıdır.
- Öğrencilerin ilgilerini çekecek sorunlar ortaya atılmalıdır.
- Öğrencilerin hem öğretmenle, hem diğer öğrencilerle diyalogu desteklenmelidir.

- Öğrencilere açık uçlu, düşündürücü, anlamlı ve derinliği olan sorular sorularak onların konuyu araştırmaları desteklenmeli ve öğrencilerin kendi arkadaşlarına sorular sorması özendirilmelidir.
- Öğrencilere bir soru yöneltildiğinde, olası bir yanıt üzerinde düşünebilmeleri için yeterince bekleme süresi tanınmalıdır.
- Öğrencilere, sunulan bilgiler arasında ilişki kurabilmeleri ve çeşitli görüşleri birbirleriyle karşılaştırabilmeleri için zaman verilmelidir.
- Öğretim sırasında, öğrenme döngüsü modeli (keşfetme, kavramı tanıma, uygulama) kullanılarak öğrenenlerin doğal merakı beslenmelidir.
- Öğrencilerin başarısı, öğrenme bağlamına göre değerlendirilmelidir.

1.14. 5E Modeli ile İlgili Yurt İçi ve Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

5E modeli ile ilgili, yurt içinde yapılan bir çalışmada, 5E modelinin uygulamadaki olumlu ve olumsuz yönlerinin belirlenmesini amaçlayarak Fen Bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerinden yararlanmışlardır. Çalışma sonucunda 5E modeli etkinliklerinin uygulamada anlamlı öğrenmeyi sağlama, kavram yanlışlarının giderilmesi gibi birçok konuda olumlu etkilerinin olduğu ortaya konurken; malzeme eksikliği, zaman, sınıfların kalabalık olması ve öğretmenlerin yöntemi iyi bilmemelerinden kaynaklanabilecek olumsuzluklar da araştırma sonucuna eklenmiştir (Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007).

Çözünürlüğe etki eden faktörler konusunda yapılan başka bir çalışmada, lise 2 sınıfı öğrencilerinden oluşan deney ve kontrol grupları üzerinde 5E modeline uygun etkinliklerin kullanıldığı ve deney grubu öğrencilerinin Geleneksel Yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduklarını belirlemiş ve 5E Modelinin anlamlı öğrenmeye katkısının olduğunu, aynı zamanda okul öğretmenlerinin üniversite öğretmenleri ile işbirliği içerisinde olarak bu yöntemle ilgili daha fazla bilgi sahibi olmaları gerektiği önerilerini ortaya koymuştur (Demircioğlu ve diğ., 2004).

Fizik Eğitiminde 5E modelinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada deney grubu ve kontrol grupları ile çalışmıştır. Deney grubunda dersler 5E modeline dayanan etkinliklerle yürütülürken, kontrol grubunda ise

dersler geleneksel anlayışa dayanan yöntemlerle yürütülmüştür. Çeşitli testler yardımıyla 5E Modeline uygun geliştirilen etkinliklerin uygulandığı deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu sonucunu ortaya koymuşlardır (Ergin ve diğ., 2007).

Başka bir çalışmada, ilköğretim 8. sınıf Fotosentez ve Solunum konusunda 5E modelinin etkililiğini araştırmak üzere 2 adet deney grubu ve bir adet kontrol grubu kullanmıştır. Birinci deney grubunda dersler 5E modeline uygun; ikinci deney grubunda kavramsal değişim metinlerine uygun ve kontrol grubunda ise geleneksel anlayışa uygun bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Uygulanan ön test ve son testlere bakıldığında iki deney grubu arasında anlamlı bir farkın olmadığı; kontrol grubuyla ise anlamlı bir farkın olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca öğrencilerin Fen'e karşı tutumları da ölçülmüştür. Buna göre iki deney grubu arasında tutumlar arasında anlamlı bir farklılık oluşmazken; kontrol grubu ile aralarında anlamlı bir farklılık ortaya konmuştur (Balcı ve diğ., 2006).

8. sınıf öğrencileri üzerinde yapılan bir çalışmada, 5E döngüsünü kullanarak karbondioksit konusu işlenmiştir. Konu ile ilgili etkinlikler tasarlanıp çeşitli aktiviteler uygulanmıştır. Öğrencinin karşı karşıya kaldığı aktiviteler; giriş aktiviteleri ile ölçme, veri toplama, veri analizi, medya ve internet araştırması, araştırma dizaynı ve rapor hazırlamaya yöneliktir (Schlenker ve diğ., 2007).

Bilim bilgisi eğitimi literatüründe Yapılandırmacılığın önemini dile getirirken; sınıflarda öğretmenlerin bu yaklaşımın uygulanmasının zorluğuna işaret ettiklerini bu yüzden öğretmenlerin yapılandırmacı anlayışın etkili bir şekilde uygulanmasını sağlayacak uygun model ve tekniklerle karşılaşması gerektiğini dile getirmiştir. Yapılandırmacı yaklaşıma uygun 5E modeline göre hazırlanan bir çalışma 3. sınıf öğrencileri üzerinde deneyerek etkililiğini araştırmıştır. 5E modeline dayalı ünite öğrencilerin ilgisini çekmiş ve öğrencileri motive etmiştir (Body ve diğ., 2003).

BÖLÜM 2: YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli ve deseni, araştırmanın yürütüldüğü grup, ders materyallerinin ve ölçme araçlarının hazırlanması, özellikleri, uygulanması ile araştırmadan elde edilen veriler ve bu verilerin analizinde kullanılan istatistiksel işlemler açıklanmıştır.

2.1. Araştırma Modeli

5E öğretim yönteminin, öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersindeki başarı düzeylerine ve derse karşı tutum düzeylerine etkisini belirleyebilmek için kontrol gruplu gerçek deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Bu amaçla deney ve kontrol olmak üzere iki sınıf, 4 sınıf arasından kura yoluyla atanmıştır. Buna göre araştırma, öntest – sontest kontrol gruplu gerçek deneme desenindedir (Tablo 1). Araştırmada öğrencilerin başarı ve tutum düzeyleri bağımlı değişken, 5E Öğretim Yöntemi ise bağımsız değişken (deneysel işlem) olarak ele alınmıştır.

Tablo 1. Araştırmanın Deseni

Guruplar	Atama Yöntemi	Öntest	Deney Değişkeni	Sontest
G_D	R	O_{D-B1}	X	O_{D-B2}
		O_{D-T1}		O_{D-T2}
G_K	R	O_{K-B1}		O_{K-B2}
		O_{K-T1}		O_{K-T2}

Yukarıdaki tabloda G_D deney grubunu, G_K kontrol grubunu; R, deneklerin gruplara yansız atandığını; O_{D-B1} ve O_{D-B2} , deney grubunun ön-test ve son-test başarı testi ölçümlerini; O_{D-T1} ve O_{D-T2} , deney grubunun ön-test ve son-test tutum testi ölçümlerini; O_{K-B1} ve O_{K-B2} kontrol grubunun ön-test ve son-test başarı testi ölçümlerini; O_{K-T1} ve O_{K-T2} kontrol grubunun ön-test ve son-test tutum testi ölçümlerini; X deney grubuna uygulanan 5 E öğretim yöntemini yani deney değişkenini göstermektedir.

2.2.Evren ve Çalışma Grubu

Araştırma'nın evrenini 2008-2009 eğitim – öğretim yılı İzmir İli Karşıyaka İlçesinde bulunun devlete bağlı bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 8.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırmanın çalışma grubunu ise bu okuldaki iki farklı branş öğretmeni tarafından öğrenim gören 70 8.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır

2.3.Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları:

- 1- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ,Yaşamımızdaki Elektrik ünitesi başarılarını ölçmek amacıyla ön test-sontest olarak,Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testi (YEBT),
- 2- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen'e yönelik tutumlarını belirlemek amacı ile ön test-son test olarak,Fene Yönelik Tutum Ölçeği (FYTÖ),
- 3- Deney grubundan 10 öğrenciye , 5E Öğretim Yöntemine yönelik düşüncelerini öğrenmek amacı ile 5E Öğretim Yöntemine Yönelik Görüş Formu,
- 4- Deney ve kontrol grubu öğrencileri hakkında bilgi edinmek amacı ile Kişisel Bilgi Formu kullanılmıştır.

2.3.1.Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testi

YEBT, araştırmacı tarafından ilgili literatür incelenerek geliştirilmiştir. Başarı testi, uygulama öncesi ve sonrası deney ve kontrol grupları arasında bilişsel düzeyde anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Test hazırlanmadan önce ilk olarak “Elektrik akımının manyetik etkisi”, “Elektrik Enerjisi Isıya dönüşür.” ve “Elektrikli Araçların Gücü”, konularının kazanımları 2008-2009 öğretim yılı Fen ve Teknoloji dersi 8.sınıf öğretim programındaki “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin kazanımları dahilinde belirlenmiştir.Elektrik Akımının Manyetik Etkisi, Elektrik Enerjisi Isıya Dönüşür, Elektrikli Araçların Gücü konularının kazanımları aşağıda verilmiştir.

A. Elektrik akımının manyetik etkisi ve elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüşümü ile ilgili öğrenciler;

1. Üzerinden akım geçen bir bobinin, bir çubuk mıknatıs gibi davrandığını fark eder.
2. Bir elektromıknatıs yaparak kutuplarını akımın geçiş yönünden faydalanarak bulur.
3. Üzerinden akım geçen bobinin merkezinde oluşan manyetik etkinin, bobinden geçen akım ve bobinin sarım sayısı ile değiştiğini deneyerek keşfeder.
4. Elektrik akımının manyetik etkisinin, günlük hayatta kullanıldığı yerleri araştırır ve sunar.
5. Elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüştüğünü fark eder.
6. Bir çubuk mıknatısın hareketinin, elektrik akımı oluşturduğunu deneyerek keşfeder.
7. Hareket enerjisinin elektrik enerjisine dönüştüğü fark eder.
8. Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiği hakkında araştırma yapar.

B. Elektrik enerjisinin ısıya (ısı enerjisine) ve ışığa (ışık enerjisine) dönüşümü ile ilgili olarak öğrenciler;

1. Elektrik akımı geçen iletkenlerin ısındığını deneyerek fark eder.
2. Elektrik enerjisinin bir iletkende ısı enerjisine dönüşeceği sonucuna varır.
3. Üzerinden akım geçen bir iletkende açığa çıkan ısının, iletkenin direnci, üzerinden geçen akım ve akımın geçiş süresiyle ilişkili olduğunu deneyerek keşfeder.
4. Güvenlik açısından sigortanın önemini ve çalışma prensibini açıklar.
5. Teknolojideki sigorta modelini araştırarak bir sigorta modeli tasarlar.
6. Elektrik enerjisinin ışık enerjisine dönüştüğünü fark eder.
7. Üzerinden akım geçen bazı iletkenlerin görülebilir bir ışık yaydığı çıkarımını yapar.
8. Bir ampulün patladığında neden tekrar yanmadığını yorumlar.

C. Elektrik enerjisinin kullanımı ve elektriksel güç ile ilgili olarak öğrenciler;

1. Elektrik enerjisi ile çalışan araçların birim zamanda kullandıkları elektrik enerjisi miktarlarının farklı olabileceğini fark eder.
2. Elektrik enerjisi ile çalışan araçların birim zamanda tükettiği elektrik enerjisinin, o aracın gücü olarak ifade eder.
3. Elektriksel güç birimlerinin “watt” ve “kilowatt” olarak adlandırıldığını ifade eder.
4. Elektrik enerjisi ile çalışan araçlarda kullanılan elektrik enerjisi miktarlarının, aracın gücüne ve çalıştığı süreye göre değiştiğini fark eder.
5. Kullanılan elektrik enerjisi miktarının “ watt x saniye” ve “kilowatt x saat” olarak adlandırıldığını ifade eder.
6. Elektrik enerjisinin bilinçli bir şekilde kullanımı için alınması gereken önlemleri ifade eder.

Başarı testi, 5E Öğrenme Yönteminin öğrencilere uygulaması ve üzerinde çalışılan konuların öğretiminden önce öğrencilerin bu konularla ilgili kavramlarla ilgili kavram yanılgıları belirlemek için ön-test olarak, uygulamadan sonra ise öğrencilerde meydana gelen değişimi tespit etmek amacıyla son-test olarak hem deney hem de kontrol gruplarına uygulanmıştır.

Konu ile ilgili literatür incelendiğinde; öğrencilerin kavram yanılgılarını tespit etmek amaçlı çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Dolayısıyla başarı testinin oluşturulma aşamasında soruların Milli Eğitim Bakanlığı’ndan onaylı Fen ve Teknoloji ders kitaplarından seçilmesinin daha doğru olacağı düşüncesine varılmıştır.

Konu ile ilgili kazanımlar belirlendikten sonra 32 maddeden oluşan Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testi ilgili literatür de dikkate alınarak araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Oluşturulan test bilgilerinin doğruluğu ve kazanımlara uygunluğu açısından başarı testi biri Fen Bilgisi Eğitiminde yüksek lisans öğrenimini tamamlamış dört tane Fen Bilgisi Öğretmeni tarafından incelenmiştir. Dilbilgisine uygunluğu açısından da bir tane Türkçe öğretmeni tarafından incelemesi yapılmıştır. Uzman görüşü alındıktan sonra test formunun ön uygulaması 2008-2009 öğretim yılı 1. döneminde bir

ortaöğretim kurumunda öğrenim gören konuyu daha önce görmüş 75 adet 9. Sınıf Öğrencisi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ön uygulama sonrasında ayırt ediciliği ve güvenilirliği düşük olan 7 madde alan uzmanının da tavsiyesiyle testten çıkarılmıştır. Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testinin Alfa Güvenilirlik Katsayısı ITEMANN programı kullanılarak 0,86 olarak bulunmuştur.

Test maddeleri çoktan seçmeli maddeler halinde yazılmıştır. Her çoktan seçmeli madde, bir madde kökünden, 3'ü çeldirici 1'i doğru cevap olmak üzere 4 seçenekten oluşmuştur. Testte alternatif kavramlar, çeldirici olarak kullanılmıştır. Çeldiricilerden herhangi birini işaretleyen öğrencinin, o çeldiricinin yansıttığı yanlış anlamaya sahip olduğu kabul edilmektedir. Araştırmada kullanılan Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testi Ek A'da verilmiştir.

2.3.2.Fene Yönelik Tutum Ölçeği

Öğrencilerin Fen'e yönelik tutumlarının ölçülmesi için, Geban, Ertepinar, Yılmaz, Altın ve Şahbaz (1994) tarafından geliştirilen ve ilköğretim 8. sınıf öğrencileri için güvenilirlik çalışması Başer (1996) tarafından yapılarak iç tutarlık katsayısı Cronbach $\alpha=0.83$ bulunmuş olan, tek faktörlü "Fen'e Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. 5'li likert tipi ve 15 maddeden oluşan ölçek öğrencilerin Fen'e yönelik tutumlarını açığa çıkaracak şekilde olumlu ve olumsuz yargılar içeren maddelerden oluşmaktadır. Olumlu cümleler için verilen cevaplar "tamamen katılıyorum=5", "katılıyorum=4", "kararsızım=3", "katılmıyorum=2", "hiç katılmıyorum=1" şeklinde puanlanmıştır. Araştırmada kullanılan Fen'e Yönelik Tutum Ölçeği Ek B' de yer almaktadır.

2.3.3. Görüşme (Uygulaması yapılan 5E Öğrenme Yönteminin 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 konu ile ilgili olarak öğrencilerin düşüncelerini sebepleri ile beraber derinlemesine tespit etmek için bir öğrenci ya da öğrenci grubuyla yapılan konuşmalardır (Akt: Cansüğü, 2003)

Bu çalışmada yapılandırılmamış görüşme tekniği (mülakat) kullanılmış olup Ek C’de verilmiştir. Öğrencilerden uygulanan model hakkındaki düşüncelerini yazılı olarak kâğıda aktarmaları istenmiştir.

2.4. İç Geçerliliği Tehdit Eden Faktörler

2.4.1. Örneklem Özellikleri

Örnekleme oluşturan öğrencilerden Deney ve Kontrol Grubu öğrencileri aynı okulda aynı branş öğretmeni tarafından öğrenim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Tüm öğrenciler yaş,cinsiyet,sosyoekonomik özellikler gibi demografik özellikler bakımından benzerdir.

2.4.2. Ulaşılamayan Öğrenciler

Öğrencilerin tamamının öntest ve sonteste eksiksiz katılımı sağlanmıştır. Uygulamalar sırasında öğrenciler derste hazır bulunmuş ve devamsızlığı olan öğrenciler uygulamaya dahil edilmemiştir.

2.4.3. Testler ve Çalışmanın Yapıldığı Yer ve Zaman

Testler tüm gruplarda aynı günde uygulanmıştır. Sınıflar,aynı sıra düzeninde,aydınlanma, araç – gereç, dış etkenler ve ses bakımından benzer özelliklere sahiptir.

2.4.4. Verilerin Toplanması

Veriler dersi yürüten branş öğretmenleri tarafından standart veri toplama prosedürüne uygun şekilde toplanmıştır. Veri toplama araçları hakkında öğretmenlere uygulama öncesi araştırmacı tarafından gerekli bilgiler verilmiştir. Testlerin uygulanması sırasında gruplar araştırmacı tarafından gözlenmiş, gözlemler sırasında beklenmedik bir etkiye rastlanmamıştır.

2.4.5. Öntest ve Sontest Arasındaki Zaman

Öntest uygulandıktan 3 hafta sonra son testler uygulanmıştır. Bu sayede öğrencilerin öntesti hazırlayabilme etkisi ortadan kaldırılmıştır.

2.4.6. Tutum

Öğrencilerin çalışmaya bakışları sonucu etkileyebilmektedir. Deney grubu öğrencileri, 5E Öğrenme Yöntemi ile dersin işlenişinden memnun kalmışlar ve derse daha istekli oldukları gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrencileri, 5E Öğrenme Yöntemi ile derslerinin işlenmediğini ve bundan dolayı kendilerine haksızlık yapıldığını düşünmüş ve ders işlenişi sırasında daha yoğun olarak öğrenme çabasına girmiş olabilirler.

2.4.7. Uygulayıcı

Çalışmayı yürüten öğretmenler arasındaki fark (yaş,cinsiyet,tecrübe ...) sonuçları etkileyebilmektedir. Bu çalışmada da uygulamalar iki ayrı branş öğretmeni tarafından yürütüldüğü için bu değişkenler kontrol altında tutulmaya çalışılmıştır. Kişisel özellikler farklı olsa da yapılan gözlemlere dayanılarak öğretmenlerin dersi yürütme şekillerinde araştırma sonuçlarını etkileyecek bir fark olmadığı söylenebilir.

2.5. Uygulama

Deneysel işlemlerin uygulanması 2008-2009 öğretim yılında İzmir-Karşıyaka ilçesindeki Mehmet Hikmek Kaşerci İlköğretim okulunda iki farklı branş öğretmeni tarafından öğrenim gören toplam 70 sekizinci sınıf öğrencisi üzerinde yapılmıştır.

Deneysel işlemlere başlamadan 1 hafta önce Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testi (YEBT) ve Fene Yönelik Tutum Ölçeği (FYTÖ) ön test olarak tüm gruplara uygulanmıştır. Ön testler uygulandıktan sonra uygulamaya başlanmıştır. Uygulama toplam 12 ders saati 3 hafta boyunca sürmüştür.

Deneysel işlemlerin bitmesinin ardından kontrol ve deney gruplarına YEBT ile FYTÖ son test olarak, ayrıca 5E Öğrenme Yönteminin uygulandığı deney grubundan 10 öğrenciye 5 adet açık uçlu sorudan oluşan öğretim yöntemi ile düşüncelerini öğrenmek amacıyla 5E Öğrenme Yöntemine Yönelik Görüş Formu uygulanmıştır.

2.5.1. Deney Grubundaki Uygulamalar

Uygulama öncesinde uygulamaları yapacak her iki branş öğretmeni ile ayrıntılı görüşmeler yapılarak uygulama konusunda bilgi verilmiş, 5E Öğrenme Yönteminin nasıl uygulanacağı, öğrencilerden bu işlemler sırasında neler bekleneceği ve uygulama

sırasında dikkat edilecek hususlar özellikle açıklamıştır ve uygulama süresince öğretmenle iletişim içerisinde olunmuştur.

Deney Grubu ile gerçekleştirilen öğretim sürecinde, 5E Öğrenme Yöntemine yönelik 8.sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı ile Çalışma Kitabındaki etkinlikler ders materyalleri olarak kullanılmıştır. 20 ayrı etkinlik için belirlenen çalışma sürelerine uygun olarak planlandığı şekliyle etkinlikler 3 hafta süresince çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan etkinlikler eklerde sunulmuştur.

Deneysel işlemler sırasında deney grubundaki öğrencilerle etkinlikler yapılmıştır. Yapılacak etkinlikler ile ilgili uygulama öncesinde bilgi verilmiştir. Deney grubundaki konuların anlatımı esnasında derse katılımı sağlamak amacıyla öğrenciler mümkün olduğunca aktif kılınmaya çalışılmıştır. Bu amaçla dersin işlenişi sırasında sık sık öğrencilere sorular sorarak konular ile ilgili düşüncelerin ortaya çıkarılması arzulanmış ve bir tartışma ortamı oluşturulmuştur.

Tablo 2. Deney Grubunda Kullanılan Etkinlikler Çalışma Süreleri ve İşlenen Konular

Hafta	Ders Saati	Süre	Etkinlik
1.Hafta	1	40	Çivi mıknatıs olur mu? (keşif) Elektromıknatıs (keşif)
	2	40	Pillerimizi Yerleştirelim (açıklama) Etkinlik (genişletme-derinleştirme)
	3	40	Zil nasıl çalar? (genişletme-derinleştirme)
	4	40	Bobine ne olur? (genişletme-derinleştirme)
2.Hafta	1	40	Elektrik enerjisi üretelim (Genişletme-Derinleştirme) Güç santralleri (Genişletme – Derinleştirme)
	2	40	Kendimizi değerlendirelim (değerlendirme) Teldeki mum (keşif)
	3	40	Suyun sıcaklığına ne oldu? (keşif)
	4	40	Elektrikli aletlerdeki sigorta (genişl.-derinl.) Elektrik En.'nin ısı ve ışık enerjisine dönüşümü (g-d)
3.Hafta	1	40	Kendimizi değerlendirelim (değerlendirme)
	2	40	Elektrikli aletlerin gücü (genişletme – derinleştirme)
	3	40	Elektrikli aletlerin harcadığı enerji (genişl.- derinl.) Hangisi daha karlı? (genişl.-derinl.)
	4	40	Kendimizi değerlendirelim (değerlendirme)

2.5.2. Kontrol Grubundaki Uygulamalar

Kontrol grubunda da, konular deney gruplarında olduğu gibi 3 hafta süreyle işlemiştir. Ancak kontrol grubunda herhangi yeni bir yöntem uygulanmamış, öğretmen öğrencilerin alıştıkları öğrenme yöntemine uygun olarak dersini öğretmenin aktif, öğrencinin pasif olduğu geleneksel öğrenme yöntemine göre sürdürmüştür.

Konular işlenirken, deney gruplarındaki konu sırası dikkate alınmış, ders kitaplarına ilaveten farklı bir materyal kullanılmayıp, ders geleneksel metinler üzerinden izlenmiştir. Dersin öğretmeni tarafından, deney grubundaki kadar sıklıkla olmasa da bazı durumlarda öğrenciler arasında tartışma ortamı oluşturulmuştur. Kontrol grubunda konuların sunulması esnasında, deney grubundan farklı olarak konularla ilgili olarak kavram yanılgılarından bahsedilmemiştir.

Deney grubunda aynı süreyi alan uygulama sonunda YEBT ve FYTÖ son testleri kontrol grubuna da uygulamıştır.

2.5.3. Giriş- Katılım (Engage) Aşamasında Yapılan Uygulamalar

Araştırmacı tarafından hazırlanan ders notunda detaylı olarak açıklanan bu uygulamaya göre bu aşamada, öğrencilerin derse ilgisi çekilmiş, motivasyon ve derse katılım sağlanmıştır. Çeşitli sorular sorulup, bir problem belirlenmiş ya da ilginç bir olayla öğrenciler karşı karşıya bırakılmıştır. Öğrencilerin hem beyin hem de fiziksel olarak, deneylerin içinde olmaları sağlanmıştır. Konu ile ilgili açıklamalar yapmadan önce çeşitli görüntüler gösterilmiş, geçmiş ve gelecekle bağ kurulmaya çalışılmıştır.

Giriş-Katılım aşamasında, öğrencilerin kafasında birtakım soru işaretleri oluşturulmaya çalışılmış ve oluşan bu soru işaretleriyle öğrencilerin bildikleri ifadeler yeniden sorgulanmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin ilgisi uyandırılarak bir sonraki aşamaya yönelmeleri sağlanmıştır. Öğrencilerin fikir ve düşüncelerini her fırsatta çalışma kâğıtlarına aktarmaları sağlanmıştır.

Öğrenciler yapılan girişin sonunda derste neler yapacağı konusunda fikir sahibi olmuşlardır. Öğrencilerin alt yapısı bu aşamada öğrenilmiş ve derse olan ilgisi ve motivasyonu arttırılmaya çalışılmıştır. Öğrencilerde öğrenme ihtiyacı bu aşamada oluşturulmaya çalışılmıştır.

2.5.4. Keşif (Explore) Aşamasında Yapılan Uygulamalar

Araştırmacı tarafından hazırlanan ders notunda detaylı olarak açıklanan bu uygulamaya göre bu aşamada öğrenciler çeşitli aktivitelerde bulunup, kafalarında oluşan soruların cevabını araştırmışlardır. Öğrencilerin daha önceki aşamada kafalarında oluşan sorulara cevap aramaları ve kendi aralarında tartışmaları sağlanmıştır. Öğretmen bu aşamada öğrencilerin tereddüt ettikleri noktalarda sordukları sorulara doğrudan cevap vermeksizin yönlendirme yaparak rehberlik etmiştir. Yapılan aktiviteler süresince öğrencilerin nesnelere, olayları ve durumları keşfetmesi için yeterli süre verilmiştir.

Bu aşamada grup çalışması ön planda tutulmuştur. Sunulan materyallerle öğrencilerin kendilerinin uğraşmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin gözlem sonuçlarını çalışma kâğıtlarına not almaları sağlanmıştır. Bu aşamada dersin başında ifade edilen konunun amaçlarını öğrencilerin her zaman hatırlamaları sağlanmıştır. Öğrencilerin deneylerini kendilerinin gerçekleştirmeleri ve öğrendiklerini test etmeleri için olanak sağlanmıştır.

2.5.5. Açıklama (Explain) Aşamasında Yapılan Uygulamalar

Araştırmacı tarafından hazırlanan ders notunda detaylı olarak açıklanan bu uygulamaya göre bu aşamada, öğrencilerin daha önceki aşamalarda kendi çalışma kâğıtlarına aktardıkları bilgiler ayrıntılı olarak incelenmiştir. Keşif aşamasında yapılan aktivitelerin açıklaması da yapılmıştır. Öncelikle öğretene konuyu açıklamamış öğrencilere sorular sorularak gerekli kavramlar buldurulmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin açıklamaları yaparken kendi düşünce ve ifadelerini kullanmaları istenmiş, örneklerle bu ifadeleri doğrulaması sağlanmıştır. Daha sonra öğretene doğru, açık ifadeler kullanarak gerekli düzeltme ve açıklamaları yapmış ancak doğru tanımlar öncelikle öğrencilerden istenmiştir.

2.5.6. Genişletme-Derinleştirme (Elaborate) Aşamasında Yapılan Uygulamalar

Araştırmacı tarafından hazırlanan ders notunda detaylı olarak açıklanan uygulamaya göre bu aşamada öğrencilerin konu ile ilgili çevrelerinde gördükleri, bildikleri olayları, yani yaşamdan konu ile ilgili örnekler sunmaları istenmiştir. Bu aşamada öğrencilerin öğrendiklerini yeni durum ve olaylara uygulaması sağlanmıştır. Öğrenciler ve gruplar birbiriyle tartışmaya girmişlerdir. Grupların kendi fikirlerini ortaya koyup, bunları

savunmaları sağlanmıştır. Konu ile ilgili deneysel çalışmalar yapılmış, öğrenciler yaparak- yaşayarak öğrendiklerini uygulama ve doğrulama fırsatını elde etmişlerdir.

2.5.7. Değerlendirme (Evaluate) Aşamasında Yapılan Uygulamalar

Araştırmacı tarafından hazırlanan ders notunda detaylı olarak açıklanan uygulamaya göre bu aşamada, öğrencilerin bu aşamaya kadar yaptıkları faaliyetler genel olarak değerlendirilmiştir. Bu aşamada öğrencilerin gerçekten bilimsel olarak kavramları doğru anlayıp anlamadıkları, kendilerini geliştirip geliştirmediklerine bakılmıştır. Öğrencilerin öğrendiklerini yeni durumlara uygulayıp uygulayamadıkları değerlendirilmiştir. Öğrencilerin, deney sonucu hazırladıkları deney raporları ders öğretmeni tarafından incelenerek değerlendirilmiştir. En son durumda öğrenciler, hazırlanan test ile değerlendirilmiştir. Öğrencilerin uygulanan model hakkındaki görüşleri yazılı olarak alınıp değerlendirilmiştir.

2.6. Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen veriler SPSS 15.0 programı ile analiz edilmiştir. Demografik değişkenlere ait frekans dağılımları verildikten sonra, araştırmada kullanılan diğer değişkenlerin etkileşimi incelenmiştir. Fene Yönelik Tutum Ölçeğinin güvenilirliği Cronbach Alpha değerinden yararlanılarak test edilmiştir. Fene Yönelik Tutum Ölçeğinin güvenilirliği Başer (1996) tarafından yapılmış olup Cronbach Alpha değeri $\alpha = 0.83$ olarak bulunmuştur.

Bu programların yanında veri toplama aracından elde edilen verilerin sağlıklı şekilde girişlerinin sağlanması ve tasniflerinin yapılması amacıyla Microsoft Office Excell paket programından yararlanılmıştır.

Çalışmada öncelikle; araştırmaya denek olarak katılan öğrenciler hakkında bilgi sağlanması amacıyla anketin birinci bölümünde yer alan demografik sorulara ait frekans tabloları ve dağılım grafikleri verilmiştir. Daha sonra ise belirlenen hipotezler, t testi, ancova ve korelasyon analizi gibi istatistiksel araçlar kullanılarak test edilmiştir.

Araştırma problemlerine bağlı olarak deney ve kontrol grubu arasında başarı ve tutum ön test sonuçları için ortalama farkların manidar olup olmadığına bağımsız gruplar için t testi ile saptanmıştır. Analizlerin devamında başarı ve tutum öntest puanlarına ait

betimsel istatistikler ve dağılım istatistikleri verilmiştir. Araştırmanın alt problemlerine çözüm getirmek amacı ile deney ve kontrol gruplarının öntest sonuçlarına göre düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasındaki farkın manidarlığına kovaryans analizi (ANCOVA) tekniği kullanılarak bakılmıştır (Büyüköztürk, 2002; Tabachnick and Fidell, 2001).

BÖLÜM 3: BULGULAR ve YORUM

3.1.Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testi (YEBT) ve Fene Yönelik Tutum Ölçeğine (FYTÖ) ait Bulgular

Deney ve kontrol grubunun başarı ve tutum ölçeği ön test puanlarına ilişkin t testi sonuçları Tablo 'de verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Grubunun Başarı ve Tutum Ölçeği Ön Test Puan Ortalamalarına İlişkin t Testi Sonuçları

Ölçekler	Grup	N	Ortalama	St. Sapma	Sd	t	p
Başarı Ön test	Kontrol	35	33.25	12.14	66.394	-0,42	0.96
	Deney	35	33.14	10.38			
Tutum Ön test	Kontrol	35	37.40	4.93	67.875	0,24	0.98
	Deney	35	37.42	5.15			

* $p>0.01$

* anlamlı bir farklılık yoktur.

Tablo 3 incelendiğinde deney ve kontrol grubunun başarı ve tutum ölçeği ön test puan ortalamalarına ilişkin farkların manidar olmadığı görülmektedir. [$t(66,394) = -0.42$, $p>0.01$] , [$t(67,875) = 0.24$, $p>0.01$] Buna sonuca göre deney ve kontrol grubunun başarı ve tutum öntest puan ortalamaları arasında önemli bir farkın olmadığı söylenebilir.

Tablo 4 incelendiğinde Grupların Fen ve Teknoloji dersi başarısını gösteren sontest puanları bağımlı değişkenin yordanmasına ilişkin regresyon doğrularının eğimlerinin (regresyon katsayılarının) eşit olup olmadığını test etmek için öntest*grup ortak etkisinin manidar olup olmadığı kontrol edilmiş ve manidar olmadığı saptanmıştır ($F_{(1,66)} = 1.131$; $p > 0.05$).

Tablo 4. Grupların Başarı Ön Test Puanlarının Kovaryans Analizi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler ortalaması	F	P.
Düzeltilmiş Model	3847.889(b)	3	1282.630	34.787	.000
Engelleme	14200.414	1	14200.414	385.138	.000
grup*	53.740	1	53.740	1.458	.232
Başarı öntest	2037.051	1	2037.051	55.248	.000
Grup	41.695	1	41.695	1.131**	.291
Hata	2433.483	66	36.871		
Toplam	271408.000	70			
Düzeltilmiş Toplam	6281.371	69			

** p > 0.05

Aynı şekilde Tablo 5 incelendiğinde grupların Fen ve Teknoloji dersine karşı tutumlarına ilişkin sontest bağımlı değişkenin yordanmasına ilişkin regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olup olmadığını test etmek için öntest*grup ortak etkisinin manidar olup olmadığı da kontrol edilmiş ve manidar olmadığı saptanmıştır ($F_{(1,66)} = 0.101$; $p > 0.05$)

Tablo 5. Grupların Tutum Ön Test Puanlarının Kovaryans Analizi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler ortalaması	SD	Kareler toplamı	F	P
Düzeltilmiş Model	6211.805(b)	3	2070.602	88.279	.000
Engelleme	2946.738	1	2946.738	125.633	.000
Grup	77.585	1	77.585	3.308	.073
Tutontest	42.081	1	42.081	1.794	.185
grup *	2.370	1	2.370	.101**	.752
Hata	1548.038	66	23.455		
Toplam	220501.000	70			
Düzeltilmiş Toplam	7759.843	69			

** p > 0.05

Deney ve kontrol gruplarının başarı ve tutum düzeltilmiş sontest ortalamaları arasında fark olup olmadığına kovaryans analizi ile test edebilmek için verilerin kovaryans analizinin şartlarını sağlayıp sağlamadığı kontrol edilmiştir.

Yukarıda verilen bulgulara göre kovaryans analizinin tüm varsayımları karşılanmaktadır. Bu sonuçlara dayanarak deney ve kontrol gruplarının başarı ve tutum düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasındaki farkın manidar olup olmadığına kovaryans analizi ile bakılmıştır.

Tablo 6. Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş Başarı Sontest Ortalamaları Arasındaki Farka İlişkin Kovaryans Analizi (Ancova) Sonuçları

Bağımlı Değişken	Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P	Eta kare
Başarı	Model	3806.194	2	1903,097	51.514**	0,000	0.606
	Öntest (regresyon)	1995.680	1	1995,680	54.021**	0,000	0.446
	Grup	1830.024	1	1830,024	49.536**	0,000	0.425
	Hata	2475.178	67	36,943			
	Toplam	6281.371	69				

** p < 0.01

Tablo 6 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öntest başarı puanlarına göre düzeltilmiş sontest başarı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın olduğu ($F_{(1,67)} = 49.536$; $p < 0.01$) görülmektedir. Farkın deney grubu lehine olduğu düzeltilmiş ortalamalardan ($\bar{X}_{deney} = 66.62$; $\bar{X}_{kontrol} = 56.45$) anlaşılmaktadır.

Tablo 7. Grupların Başarı sontest puanları betimsel istatistikleri

Grup	\bar{X}	S	N
Deney grubu	66.6286	7.57351	35
Kontrol grubu	56.4571	8.61033	35
Toplam	61.5429	9.54119	70

Bu bulguya dayanarak deneysel işlemin (5 E öğretim yönteminin) Fen ve Teknoloji dersindeki başarıyı önemli düzeyde etkilediği söylenebilir. Sontest başarı puanları için varılan sonucu eta-kare değeri de desteklemektedir. Başarı değişkenine ilişkin analizde grup için hesaplanan eta-kare değeri etki büyüklüğünün yüksek olduğunu, farklı gruplarda olmanın sontest başarı puanlarındaki değişkenliğin % 42'sini açıkladığını göstermektedir. Modele ilişkin F değeri ve önem düzeyi başarı sontest puanları için kurulan modelin anlamlı olduğunu; kurulan modelin sontest başarı puanlarındaki değişkenliğin % 60' ını açıkladığı göstermektedir.

Tablo 8. Öntest Puanlarına Göre Düzeltmiş Tutum Sontest Puan Ortalamaları Arasındaki Farka İlişkin Kovaryans Analizi (Ancova) Sonuçları

Bağımlı Değişken	Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P	Eta kare
Tutum	Model	6209.43	2	3104.71	134.16**	0.000	0.800
	Öntest (regresyon)	43.02	1	43.02	1.85	0.177	0.027
	Grup	6163.40	1	6163.40	266.34**	0.000	0.799
	Hata	1550.40	67	23.140			
	Toplam	7759.843	69				

** p < 0.01

Tablo 8'deki sonuçlar deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öntest tutum puanlarına göre düzeltilmiş sontest tutum puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın olduğunu da ($F_{(1,67)} = 266.34$; $p < 0.01$) göstermektedir. Farkın deney grubu lehine olduğu düzeltilmiş ortalamalar ($\bar{X}_{deney} = 64.512$; $\bar{X}_{kontrol} = 45.745$) incelendiğinde anlaşılmaktadır.

Tablo 9. Grupların tutum sontest puanları betimsel istatistikleri

Grup	\bar{X}	S	N
Deney grubu	64.5143	2.80096	35
Kontrol grubu	45.7429	6.24661	35
Toplam	55.1286	10.60479	70

Bu bulguya dayanarak deneysel işlemin (5 E öğretim yönteminin) Fen ve Teknoloji dersine karşı tutumu olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır. Sontest tutum puanları için varılan sonucu eta-kare değeri de desteklemektedir. Tutum değişkenine ilişkin analizde grup için hesaplanan eta-kare değeri, etki büyüklüğünün yüksek olduğunu, farklı gruplarda olmanın sontest tutum puanlarındaki değişkenliğin % 79'unu açıkladığını göstermektedir. Ayrıca öntest puanlarının sontest puanları için önemli bir yordayıcı oldukları yine öntestlere ilişkin eta-kare değerlerinin büyüklüğünden anlaşılmaktadır. Modellere ilişkin F değerleri ve önemlilik düzeyleri hem başarı sontest puanları hem de tutum son test puanları için kurulan modelin anlamlı olduğunu; kurulan modelin sontest başarı puanlarındaki değişkenliğin % 60'ını ve sontest tutum puanlarındaki değişkenliğin % 80'ini açıkladığı görülmüştür.

Tablo 10. Deney ve Kontrol Grubu Tutum Testi Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin T Testi Sonuçları

Ölçek	Grup	N	Ortalama	St. Sapma	Sd	t	p
Tutum Son Test	Kontrol	35	45.74	2.80	66	27.47	0.000*
	Deney	35	64.51	4.25			

*p< 0.05

* anlamlı bir farklılık vardır.

Tablo 10 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin tutum son test puan ortalamaları kontrol grubu öğrencilerinin başarı son test puan ortalamalarına göre daha olumlu olduğu ($\bar{X}_{deney} = 64.51$; $\bar{X}_{kontrol} = 45.74$) ve gruplar arasında tutum son test puan ortalamalarına ilişkin farkların manidar olduğu görülmektedir. [(t₍₆₆₎ = 27.47, p<0.05] Bu sonuca göre deney ve kontrol grubunun tutum sontest puan ortalamaları arasında önemli bir farkın olduğu söylenebilir.

Tablo 11. Deney ve Kontrol Grubu Başarı Testi Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin T Testi Sonuçları

Ölçek	Grup	N	Ortalama	St. Sapma	Sd	t	p
Başarı Son Test	Kontrol	35	56.46	7.57	66	5.25	0.000
	Deney	35	66.63	8.61			

*p< 0.05

* anlamlı bir farklılık vardır.

Tablo 11 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin başarı son test puan ortalamaları kontrol grubu öğrencilerinin başarı son test puan ortalamalarına göre daha olumlu olduğu ($\bar{X}_{deney} = 66.63$; $\bar{X}_{kontrol} = 56.45$) ve gruplar arasında başarı son test puan ortalamalarına ilişkin farkların manidar olduğu görülmektedir. [$t_{(66)} = 5.25$, $p < 0.05$] Bu sonuca göre deney ve kontrol grubunun başarı son test puan ortalamaları arasında önemli bir farkın olduğu söylenebilir.

3.2. Test Sorularının Yorumlanması

Çalışmanın bu kısmında kontrol ve deney grubu öğrencilerine hem ön-test hem de son-test olarak uygulanan Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testinde bulunan sorulardan 10 tanesi her bir gruptaki öğrencilerin ön-test ve son-testlerde verdikleri cevaplara göre değerlendirilmiş, bu verilerden yola çıkılarak kontrol grubunda kullanılan Geleneksel Öğretim Yöntemi ile deney grubunda kullanılan 5E Öğrenme Yönteminin öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisi incelenmiştir.

Testin 4. sorusunda; “Elektrik Akımının Manyetik Etkisi ile ilgili olarak, üzerinden akım geçen bobinin merkezinde oluşan manyetik etkinin, bobinin sarım sayısı ile değişebileceği bilgisini ve varsa kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Ön testte kontrol grubu öğrencilerinin %57’si, deney grubu öğrencilerinin %51’i soruyu doğru cevaplandırmış, son testte ise deney grubu öğrencilerinin %71’i kontrol grubu öğrencilerinin ise yine %57’si soruyu doğru cevaplandırmıştır. Seçenekler arasında çeldirici olarak verilen D şıkkını ön testte ve son testte kontrol grubu öğrencilerinin %34’ü, deney grubu öğrencilerinin ise ön testte %41’i işaretlerken, son testte %29’u işaretlemiştir. Sonuçlardan da anlaşılacağı gibi, 5E Öğrenme Yönteminin yürütüldüğü deney grubunda öğrenciler kavram yanlışlarını değiştirerek bilimsel bilgiye ulaşmış ancak Geleneksel Öğretim Yönteminin yürütüldüğü kontrol grubunda öğrencilerin durumunda herhangi bir değişiklik olmamıştır.

Testin 5. sorusunda; bir elektromıknatıs yaparak kutuplarının akımın geçiş yönünden faydalanarak bulmak ve varsa kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Öğrencilerin ders sırasında elektromıknatısın kutuplarını bulma aşamasında kavrama güclüğü çektiği gözlenmiş ve elektromıknatısın kutuplarını bulabilmek için kullanılan “ Sağ El Kuralı ” yönteminin öğrencilere kavratmada zorluklar yaşanmıştır. Ön test ve

son test verileri incelendiğinde her iki grupta da sorunun doğru cevaplanma oranının aynı olduğu gözlenmiştir. Bu sonuçlara dayanarak 5E Öğrenme Yönteminin, elektromıknatısın kutuplarını akımın geçiş yönünden faydalanarak bulma aşamasında, öğrencilere herhangi bir katkısının olmadığı, Geleneksel öğretim yöntemi ile birbirine yakın oranda etkili olduğu söylenebilir.

Testin 6. sorusunda; üzerinden akım geçen bir bobinin bir çubuk mıknatıs gibi davranacağı ve elektromıknatısın kutuplarının akım geçiş yönünden faydalanarak bulacağına dair bilgisini ölçmek ve varsa kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Genel olarak öğrenciler, elektromıknatısın kutuplarının akımın geçiş yönünden faydalanarak bulma aşamasında zorluk yaşamışlardır. Ön testte deney grubu öğrencilerinin %37'si , kontrol grubu öğrencilerinin %17'si doğru cevabı işaretlemiştir. Son test sonuçlarına bakıldığında deney grubu öğrencilerinin doğru cevabı bulma oranı %60, kontrol grubu öğrencilerinin ise %51'dir. Seçenekler arasında çeldirici olarak verilen D seçeneğindeki “Özgür ve Hakan” cevabını öntestte deney ve kontrol grubu öğrencilerinin %11'i işaretlerken, son testte ise deney grubu öğrencilerinin %20'si, Kontrol Grubu öğrencilerinin %17'si işaretlemiştir. Sonuçlara dayanarak Seçeneklerde çeldirici olarak verilen D şıkkının deney grubunda işaretlenme oranında ön teste göre artma gözlenirse de 5E Öğrenme Yönteminin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinde , doğru bilgiye ulaşma ve oranında Kontrol Grubundaki öğrencilere göre artış gözlenmiştir.

Testin 10. sorusunda; elektrik enerjisinin ısı ve ışık enerjisine dönüşümünü temele alan bilgiyi yoklamak ve varsa kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Ön testte kontrol grubu öğrencilerinin %69'u, deney grubu öğrencilerinin %71'i soruyu doğru cevaplandırmıştır. Seçenekler arasında çeldirici olarak verilen abajurun ışık vermesine, ışık enerjisinin sadece elektrik enerjisine dönüşümü ile ilgili olduğu bilgisini içeren B şıkkını öntestte öğrencilerin %26'sı işaretlerken son testte azalma görülmüş ve %14'ü işaretlemiştir. Ancak kontrol grubunda öğrencilerin “B” seçeneğini doğru cevap olarak işaretleme oranında ön teste göre artma gözlenmiştir. Sonuca dayanarak 5E Öğrenme Yönteminin, öğrencilerin bilgi düzeyindeki kazanımları için geleneksel öğretim yöntemine göre etkili olduğu söylenebilir.

Testin 14. sorusunda ; kullanılan elektrik enerjisi miktarının “watt x saniye” ve “kilowatt x saat” olarak adlandırıldığı bilgisini ölçmek ve varsa kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin %57’si ile kontrol grubu öğrencilerinin %37’si elektrik enerjisi elektrik enerjisi ile elektriksel güç arasındaki farkı kavrayamamakta ve bundan dolayı da elektriksel aracın harcadığı elektriksel gücün elektriksel enerji ile aynı olduğu şeklinde yanlış bilgiye sahiptir. Son test verileri incelendiğinde; deney grubu öğrencilerin %63’ü ile kontrol grubu öğrencilerinin %60’ı doğru bilgiye ulaşmıştır ve son testte deney grubu öğrencilerinin sahip olduğu kavram yanlışlığı oranındaki azalmanın , kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla oranda olduğu gözlenmektedir. Sonuç olarak deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarını değiştirerek bilimsel bilgiye ulaşma oranının , kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla olduğu gözlenmektedir.

Testin 16. sorusunda ; Elektrik enerjisinin , hareket, ısı ve ışık enerjisine dönüşebileceği bilgisini ölçmek ve varsa kavram yanlışlığını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Öntest verileri incelendiğinde ; deney grubu öğrencilerinin %29’u ile kontrol grubu öğrencilerinin %31’i, elektrik motorunun elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştürdüğü bilgisinin yanlış olduğunu düşündükleri görülmektedir. Ayrıca öntestte deney ve kontrol grubu öğrencilerinin doğru cevaba ulaşma oranının %66 olduğu yapılan analizlerden anlaşılmıştır. Sonuç olarak kontrol grubu öğrencilerinin deney grubu öğrencilerine göre doğru bilgiye ulaşma ve kavram yanlışlarından kurtulma oranının daha fazla olduğu ve 5E öğretim yönteminin istenilen oranda etkisinin olmadığı anlaşılmıştır.

Testin 17. sorusunda; Elektrik enerjisi ile çalışan araçlarda kullanılan elektrik enerjisi miktarlarının, aracın gücüne ve çalıştığı süreye göre değişeceği bilgisini temele alan ve varsa kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amaçlamıştır. Öğrencilerin on testte vermiş olduğu cevaplara bakıldığında anlaşılacağı üzere elektrik enerjisi miktarının sadece aracın gücüne olduğu kavram yanlışlığına sahip olduğu görülmektedir. Bundan dolayı deney grubu %66 kontrol grubu %49 oranında “A” seçeneğini doğru cevap olarak işaretlemiştir. Ancak daha sonra son test verileri incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlığında azalma gözlenmiş ve son testte deney grubu öğrencilerinin %69’u doğru cevabı işaretlerken, kontrol grubu öğrencilerinin %40’ı

doğru cevabı işaretlemiştir. Sonuç olarak deney grubu öğrencilerinin kavram yanılığından büyük oranda kurtulduğu ve geleneksel öğretim yöntemine göre işlenen dersin ise öğrencilerin sahip olduğu değiştirilmede istenilen oranda etkisinin olmadığı gözlenmiştir.

Testin 18. sorusunda; güvenlik açısından sigortanın önemini ve çalışma prensibine dair bilgiyi ölçmek ve varsa kavram yanılığını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Öntestte deney grubu öğrencilerinin %40'ı ile kontrol grubu öğrencilerinin %31'i, sigortanın görevinin elektrikli aletlerde geçen akımı ölçmek olduğu, kavram yanılığına sahip olduğu görülmektedir. Ancak son test verileri incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin sahip olduğu kavram yanılığında büyük oranda azalma görülmektedir ve son testte öğrencilerin %69'u doğru cevaba ulaşmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son testte doğru cevaba ulaşma oranı aynıdır. Ancak öntest – sontest sonuçları karşılaştırıldığında deney grubu öğrencilerinin sahip kavram yanılığında daha fazla oranda azalma gözlenmekte ve öntest verilerine göre doğru bilgiye ulaşma oranında kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla oranda artma olduğu gözlenmektedir.

Testin 19. sorusunda elektrik enerjisi ile çalışan araçların birim zamanda kullandıkları elektrik enerjisi miktarının farklı olabileceği bilgisini temele alan ve varsa kavram yanılığını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin %40'ı ile, kontrol grubu öğrencilerinin %37'si çamaşır makinesinin diğer ev araçlarından boyut olarak daha büyük olması nedeniyle daha fazla elektrik enerjisi harcayacağı kavram yanılığına sahip olduğu görülmektedir. Son test verileri incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin sahip olduğu kavram yanılığında azalma gözlendiği ve öğrencilerin %57'sinin doğru cevabı işaretlediği görülmektedir. Kontrol grubunda da kavram yanılığında az da olsa azalma görülmesine rağmen, öğrencilerin %46'sı doğru cevaba ulaşmıştır. Sonuç olarak; deney grubu öğrencilerinin kavram yanılığını değiştirerek bilimsel bilgiye ulaşma oranının kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Testin 21. sorusunda ; kullanılan elektrik enerjisi miktarının “ watt x saniye ” ve “ kilowatt x saat ” olarak adlandırıldığına dair bilgiyi ölçmek ve varsa kavram yanılığını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Öntestte deney grubu öğrencilerinin %51'i

ile kontrol grubu öğrencilerinin %49'u elektrik enerjisi biriminin “ watt x saniye ” olmadığını ve elektriksel güç birimi olduğu şeklinde yanlış bilgiye sahiptir. Son test verileri incelendiğinde ; deney grubu öğrencilerinin sahip olduğu kavram yanlışlığında azalma gözlemlendiği ve öğrencilerin %66'sının doğru cevabı işaretlediği görülmektedir. Kontrol grubunda da kavram yanlışlığında az da olsa azalma görülmesine rağmen , öğrencilerin %51'i soruyu doğru cevaplandırmıştır. Sonuç olarak deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlıklarını değiştirerek bilimsel bilgiye ulaşma oranının kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla oranda olduğu görülmektedir.

Tablo 12. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 1.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

1.soru	Seçenekler	A*		B		C		D	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,14	0,71	0,46	0,23	0,14	0,03	0,26	0,03
Deney	0,23	0,77	0,60	0,20	0,00	0,03	0,17	0,00	

*Doğru cevap

Tablo 12’de görüldüğü gibi kontrol grubunda başarı testinin 1.sorusunun ön-testte doğru cevaplanma yüzdesi %14 iken bu oran son-testte %71’e çıkmıştır. Diğer taraftan deney grubunda başarı testinin 1.sorusunun ön-testte doğru cevaplanma yüzdesi %23 iken bu oran son-testte %77’ye çıkmıştır. Bu davranışın kazanılmasında 5E Öğrenme Yönteminin daha etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 13. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 2.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

2.soru	Seçenekler	A		B		C		D*	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,11	0,03	0,17	0,29	0,49	0,14	0,23	0,54
Deney	0,23	0,00	17	0,34	0,46	0,09	0,17	0,57	

*Doğru cevap

Tablo 13’den anlaşılacağı gibi 2.soru için kontrol grubunun ön-testte doğru cevaplanma oranı %23 iken son-testte %54 olmuştur. Deney grubu için de bu oran ön-test için %17 iken son -test için %57 olmuştur. Bu davranışın kazanılmasında 5E Öğrenme Yönteminin daha etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 14. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 3.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

3.soru	Seçenekler	A		B		C*		D	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,46	0,26	0,09	0,17	0,37	0,57	0,09	0,00
	Deney	0,49	0,17	0,17	0,20	0,26	0,57	0,09	0,06

*Doğru cevap

Tablo 14’e göre; kontrol grubu 3.soru için ön-testte %37 doğru cevaplanma başarısına sahip iken son-testte bu oran %57’ye yükselmiştir. Deney grubu ise ön-testte %26 doğru cevaplanma oranına sahip iken son-testte % 57 doğru cevaplanma başarısı göstermiştir. Bu davranışın kazanılmasına 5E Öğrenme Yönteminin daha etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 15. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 4.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

4.soru	Seçenekler	A		B*		C		D	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,03	0,03	0,57	0,57	0,06	0,06	0,34	0,34
	Deney	0,03	0,00	0,51	0,71	0,03	0,00	0,41	0,29

*Doğru cevap

Tablo 15’e göre; kontrol grubu 4.soru için ön-testte %57 doğru cevaplanma başarısına sahip iken son-testte durum değişmemiş yine %57 doğru cevaplanma başarısı gösterilmiştir. Deney grubu ise ön-testte %51 doğru cevaplanma oranına sahip iken son-

testte %71 doğru cevaplama başarısı göstermiştir. Bu davranışın kazanılmasına 5E Öğrenme Yönteminin daha etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 16. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 5.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

5.soru	Seçenekler	A		B		C		D*	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,40	0,23	0,17	0,17	0,31	0,11	0,11	0,49
Deney	0,54	0,26	0,11	0,23	0,23	0,03	0,11	0,49	

*Doğru cevap

Tablo 16’ya göre; kontrol grubu 5.soru için ön-testte %11 doğru cevaplanma başarısına sahip iken son-testte bu oran %49’a yükselmiştir. Deney grubu ise ön-testte %11 doğru cevaplama oranına sahip iken son-testte %49 doğru cevaplama başarısı göstermiştir.

Tablo 17. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 6.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

6.soru	Seçenekler	A		B*		C		D	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,14	0,14	0,17	0,51	0,57	0,17	0,11	0,17
Deney	0,03	0,03	0,37	0,60	0,49	0,17	0,11	0,20	

*Doğru cevap

Tablo 17’ye göre; kontrol grubu 6.soru için ön-testte %17 doğru cevaplanma başarısına sahip iken son-testte bu oran %51’e yükselmiştir. Deney grubu ise ön-testte %37 doğru cevaplama oranına sahip iken son-testte %60 doğru cevaplama başarısı göstermiştir.

Tablo 18. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 7.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

7.soru	Seçenekler	A		B*		C		D	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,57	0,20	0,37	0,54	0,06	0,11	0,00	0,14
Deney	0,20	0,17	0,51	0,57	0,17	0,06	0,11	0,20	

*Doğru cevap

Tablo 18’e göre; kontrol grubu 7.soru için ön-testte %37 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte bu oran %54’e yükselmiştir. Deney grubu ise ön-testte %51 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte %57 doğru cevaplama başarısı göstermiştir.

Tablo 19. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 8.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

8.soru	Seçenekler	A		B		C*		D	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,51	0,14	0,06	0,09	0,34	0,60	0,09	0,17
Deney	0,51	0,09	0,11	0,17	0,34	0,71	0,03	0,03	

*Doğru cevap

Tablo 19’a göre; kontrol grubu 8.soru için ön-testte %34 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte bu oran %60’a yükselmiştir. Deney grubu ise ön-testte %34 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte %71 doğru cevaplama başarısı göstermiştir. Bu davranışın kazanılmasında 5E Öğrenme Yönteminin daha etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 20. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 9.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

9.soru	Seçenekler	A		B		C*		D	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,37	0,23	0,00	0,06	0,57	0,63	0,06	0,09
Deney	0,46	0,31	0,06	0,06	0,40	0,60	0,09	0,03	

*Doğru cevap

Tablo 20’ye göre; kontrol grubu 9.soru için ön-testte %57 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte bu oran %63’e yükselmiştir. Deney grubu ise ön-testte %40 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte %60 doğru cevaplama başarısı göstermiştir. Bu davranışın kazanılmasında 5E Öğrenme Yönteminin daha etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 21. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 10.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

10.soru	Seçenekler	A		B		C*		D	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,31	0,03	0,00	0,14	0,69	0,66	0,00	0,17
Deney	0,00	0,03	0,26	0,14	0,71	0,80	0,03	0,03	

*Doğru cevap

Tablo 21’e göre; kontrol grubu 10.soru için ön-testte %69 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte bu oran %66’ya düşmüştür. Deney grubu ise ön-testte %71 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte %80 doğru cevaplama başarısı göstermiştir. Bu davranışın kazanılmasında 5E Öğrenme Yönteminin daha etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 22. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 11.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

11.soru	Seçenekler	A		B		C		D*	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,20	0,14	0,29	0,09	0,26	0,43	0,26	0,34
Deney	0,40	0,09	0,11	0,11	0,26	0,17	0,23	0,69	

*Doğru cevap

Tablo 22’ye göre; kontrol grubu 11.soru için ön-testte %26 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte bu oran %34’e yükselmiştir. Deney grubu ise ön-testte %23 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte %69 doğru cevaplama başarısı göstermiştir. Bu davranışın kazanılmasında 5E Öğrenme Yönteminin daha etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 23. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 12.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

12.soru	Seçenekler	A		B		C		D*	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,06	0,03	0,14	0,09	0,29	0,20	0,51	0,69
Deney	0,11	0,06	0,14	0,14	0,34	0,11	0,40	0,69	

*Doğru cevap

Tablo 23’e göre; kontrol grubu 12.soru için ön-testte %51 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte bu oran %39’a yükselmiştir. Deney grubu ise ön-testte %40 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte %69 doğru cevaplama başarısı göstermiştir. Bu davranışın kazanılmasında 5E Öğrenme Yönteminin daha etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 24. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 13.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

13.soru	Seçenekler	A		B*		C		D	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,40	0,09	0,29	0,54	0,20	0,26	0,11	0,11
Deney	0,23	0,09	0,37	0,69	0,06	0,17	0,34	0,06	

*Doğru cevap

Tablo 24’e göre; kontrol grubu 13.soru için ön-testte %29 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte bu oran %54’e yükselmiştir. Deney grubu ise ön-testte %37 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte %69 doğru cevaplama başarısı göstermiştir. Bu davranışın kazanılmasında 5E Öğrenme Yönteminin daha etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 25. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 14.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

14.soru	Seçenekler	A		B		C		D*	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,37	0,06	0,14	0,11	0,31	0,23	0,17	0,60
Deney	0,57	0,17	0,11	0,03	0,14	0,17	0,17	0,63	

*Doğru cevap

Tablo 25’e göre; kontrol grubu 14.soru için ön-testte %17 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte bu oran %60’a yükselmiştir. Deney grubu ise ön-testte %17 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte %63 doğru cevaplama başarısı göstermiştir. Bu davranışın kazanılmasında 5E Öğrenme Yöntemini daha etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 26. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 15.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

15.soru	Seçenekler	A		B*		C		D	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,11	0,03	0,37	0,51	0,29	0,26	0,23	0,20
Deney	0,03	0,06	0,43	0,66	0,17	0,14	0,37	0,14	

*Doğru cevap

Tablo 26’ya göre; kontrol grubu 15.soru için ön-testte %37 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte bu oran %51’e yükselmiştir. Deney grubu ise ön-testte %43 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte %66 doğru cevaplama başarısı göstermiştir. Bu davranışın kazanılmasında 5E Öğrenme Yönteminin daha etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 27. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 16.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

16.soru	Seçenekler	A*		B		C		D	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,66	0,77	0,03	0,07	0,31	0,17	0,00	0,00
Deney	0,66	0,71	0,06	0,06	0,29	0,20	0,00	0,03	

*Doğru cevap

Tablo 27’ye göre; kontrol grubu 16.soru için ön-testte %66 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte bu oran %77’ye yükselmiştir. Deney grubu ise ön-testte %66 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte %71 doğru cevaplama başarısı göstermiştir.

Tablo 28. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 17.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

17.soru	Seçenekler	A		B*		C		D	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,49	0,20	0,31	0,40	0,17	0,23	0,03	0,17
Deney	0,66	0,09	0,17	0,69	0,06	0,17	0,11	0,06	

*Doğru cevap

Tablo 28'e göre; kontrol grubu 17.soru için ön-testte %31 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte bu oran %40'a yükselmiştir. Deney grubu ise ön-testte %17 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte %69 doğru cevaplama başarısı göstermiştir. Bu davranışın kazanılmasında 5E Öğrenme Yönteminin daha etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 29. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test'de ve Son-test'de Başarı testinin18.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

18.soru	Seçenekler	A		B		C		D*	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,09	0,11	0,03	0,11	0,31	0,09	0,57	0,69
Deney	0,14	0,11	0,03	0,06	0,40	0,14	0,43	0,69	

*Doğru cevap

Tablo 29'a göre; kontrol grubu 18.soru için ön-testte %57 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte bu oran %69'a yükselmiştir. Deney grubu ise ön-testte %43 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte %69 doğru cevaplama başarısı göstermiştir. Bu davranışın kazanılmasında 5E Öğrenme Yönteminin daha etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 30. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test'de ve Son-test'de Başarı testinin 19.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

19.soru	Seçenekler	A		B		C*		D	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,00	0,14	0,37	0,23	0,40	0,46	0,23	0,17
Deney	0,06	0,03	0,40	0,23	0,20	0,57	0,34	0,17	

*Doğru cevap

Tablo 30'a göre; kontrol grubu 19.soru için ön-testte %40 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte bu oran %46'ya yükselmiştir. Deney grubu ise ön-testte %20 doğru cevaplama başarısına sahip iken son testte % 57 doğru cevaplama başarısı göstermiştir. Bu davranışın kazanılmasında 5E Öğrenme Yönteminin daha etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 31. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 20.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

20.soru	Seçenekler	A		B*		C		D	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,26	0,11	0,74	0,66	0,00	0,23	0,00	0,00
Deney	0,06	0,03	0,63	0,74	0,23	0,23	0,09	0,00	

*Doğru cevap

Tablo 31’e göre; kontrol grubu 20.soru için ön-testte %74 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte bu oran %66’ya düşmüştür. Deney grubu ise ön-testte %63 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte %74 doğru cevaplama başarısı göstermiştir. Bu davranışın kazanılmasında 5E Öğrenme Yönteminin daha etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 32. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 21.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

21.soru	Seçenekler	A		B		C		D*	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,43	0,09	0,49	0,34	0,00	0,06	0,09	0,51
Deney	0,34	0,17	0,51	0,14	0,09	0,03	0,06	0,66	

*Doğru cevap

Tablo 32’ye göre; kontrol grubu 21.soru için ön-testte %9 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte bu oran %51’e yükselmiştir. Deney grubu ise ön-testte %66 doğru cevaplama başarısı göstermiştir. Bu davranışın kazanılmasında 5E Öğrenme Yönteminin daha etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 33. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 22.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

22.soru	Seçenekler	A		B		C*		D	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,54	0,23	0,23	0,26	0,17	0,51	0,06	0,00
	Deney	0,20	0,14	0,06	0,23	0,40	0,63	0,34	0,00

*Doğru cevap

Tablo 33’e göre; kontrol grubu 22.soru için ön-testte %17 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte bu oran %51’e yükselmiştir. Deney grubu ise ön-testte %40 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte %63 doğru cevaplama başarısı göstermiştir. Bu davranışın kazanılmasında 5E Öğrenme Yönteminin daha etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 34. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 23.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

23.soru	Seçenekler	A*		B		C		D	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,17	0,49	0,46	0,03	0,37	0,29	0,00	0,20
	Deney	0,14	0,63	0,09	0,09	0,54	0,23	0,23	0,06

*Doğru cevap

Tablo 34’e göre; kontrol grubu 23.soru için ön-testte %17 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte bu oran %49’a yükselmiştir. Deney grubu ise ön-testte %14 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte %63 doğru cevaplama başarısı göstermiştir. Bu davranışın kazanılmasında 5E Öğrenme Yönteminin daha etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 35. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 24.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

24.soru	Seçenekler	A		B*		C		D	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,09	0,09	0,31	0,54	0,14	0,09	0,46	0,29
Deney	0,11	0,03	0,26	0,69	0,14	0,17	0,49	0,11	

*Doğru cevap

Tablo 35’e göre; kontrol grubu 24.soru için ön-testte %31 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte bu oran %54’e yükselmiştir. Deney grubu ise ön-testte %26 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte %69 doğru cevaplama başarısı göstermiştir. Bu davranışın kazanılmasında 5E Öğrenme Yönteminin daha etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 36. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin Ön-test’de ve Son-test’de Başarı testinin 25.sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular

25.soru	Seçenekler	A		B*		C		D	
	GRUP	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest	ÖTest	STest
		%	%	%	%	%	%	%	%
	Kontrol	0,29	0,26	0,20	0,20	0,49	0,37	0,03	0,17
Deney	0,11	0,17	0,34	0,57	0,49	0,23	0,06	0,03	

*Doğru cevap

Tablo 36’ya göre; kontrol grubu 25.soru için ön-testte %20 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte bu oran değişmemiş ve %20 olmuştur. Deney grubu ise ön-testte %34 doğru cevaplama başarısına sahip iken son-testte %57 doğru cevaplama başarısı göstermiştir. Bu davranışın kazanılmasında 5E Öğrenme Yönteminin daha etkili olduğu görülmektedir.

3.3. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Öğrenci Tutumlarının Ailelerin Demografik Özellikleri Açısından Dağılımına Yönelik Bulgular

Tablo 37. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyetine Göre Dağılımı

Cinsiyet	Kişi	Yüzde
Kız	37	53.6
Erkek	33	46.4
Toplam	70	100.0

Araştırmaya katılan öğrencilerin %53.5'i "Kız" ve %46.5'i "Erkek"tir.

Tablo 38. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Okulu ve Öğrenci Olmayı Sevme Durumu

Okulu, öğrenci olmayı seviyor musunuz?	Kişi Sayısı	Yüzde
Çok Seviyorum	40	58.8
Normal, orta derecede seviyorum	23	33.8
Az Seviyorum	5	7.4
Toplam	68	100.0

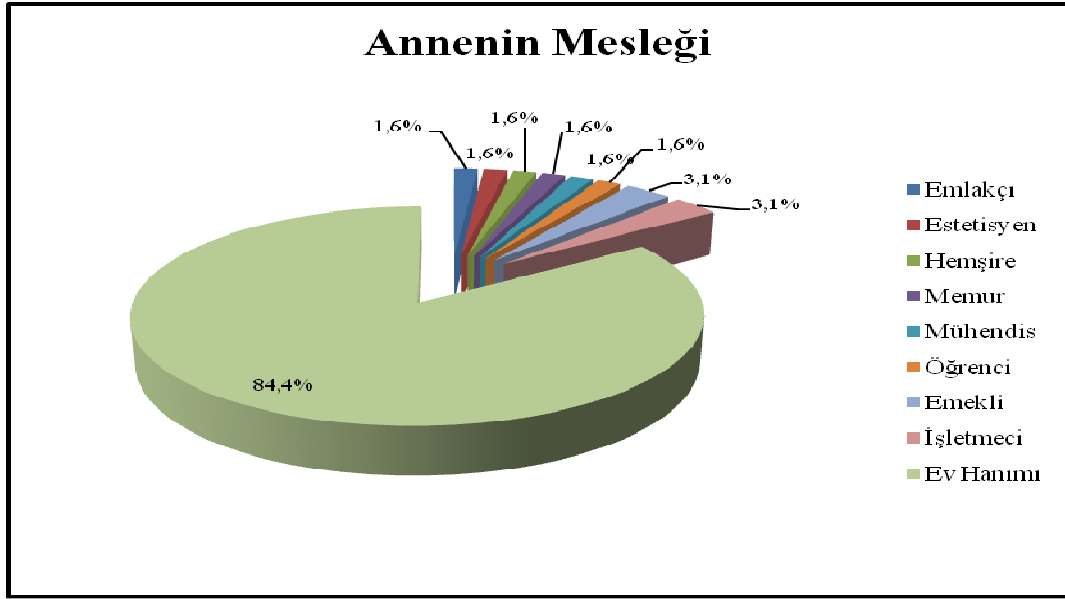
Araştırmaya katılan öğrencilere "okulu, öğrenci olmayı seviyor musunuz?" sorusu yöneltildiğinde öğrencilerin; %58.8'i "Çok Seviyorum", %33.8'i "Normal, orta derecede seviyorum" ve %7.4'ü "Az Seviyorum" yanıtını vermiştir.

Tablo 39. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Kardeş Sayısına Göre Dağılımı

Kardeş Sayısı	Kişi Sayısı	Yüzde
Yok	4	5.8
1 tane	18	26.1
2 tane	21	30.4
3 ve üstü	26	37.7
Toplam	69	100.0

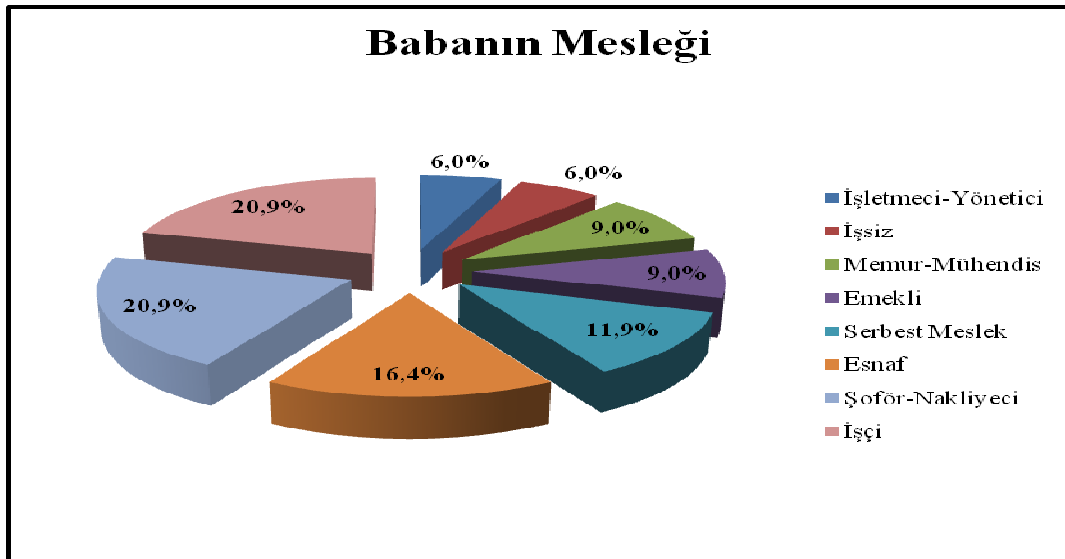
Araştırmaya katılan öğrencilerin %5.8'nin kardeşi bulunmazken, %26.1'inin 1 tane, %30.4'ünün 2 tane ve %37.7'sinin 3 ve üstünde kardeşi bulunmaktadır.

Grafik 1. Öğrenci Annelerin Mesleklerine Göre Dağılımı



Araştırmaya katılan öğrencilerin annelerinin mesleklerine göre dağılımına bakıldığında büyük çoğunluğunun yani %84.42'sinin ev hanımı olduğu görülmektedir. Geri kalan %15.6'lık bölümü ise sırasıyla; işletmeci, emekli, öğrenci, mühendis, memur, hemşire, estetiysen ve emlakçı oluşturmaktadır.

Grafik 2. Öğrenci Babalarının Mesleklerine Göre Dağılımı



Araştırmaya katılan öğrenci babalarının mesleklerine göre dağılımına bakıldığında; %20.9'unun "işçi", %20.9'unun "şoför-nakliyecisi", %16.4'ünün "esnaf", %11.9'unun

“serbest meslek”, %9’unun “emekli”, %9’unun “memur-mühendis”, %6’sının “işletmeci-yönetici” ve %6’sının “işsiz” olduğu görülmektedir.

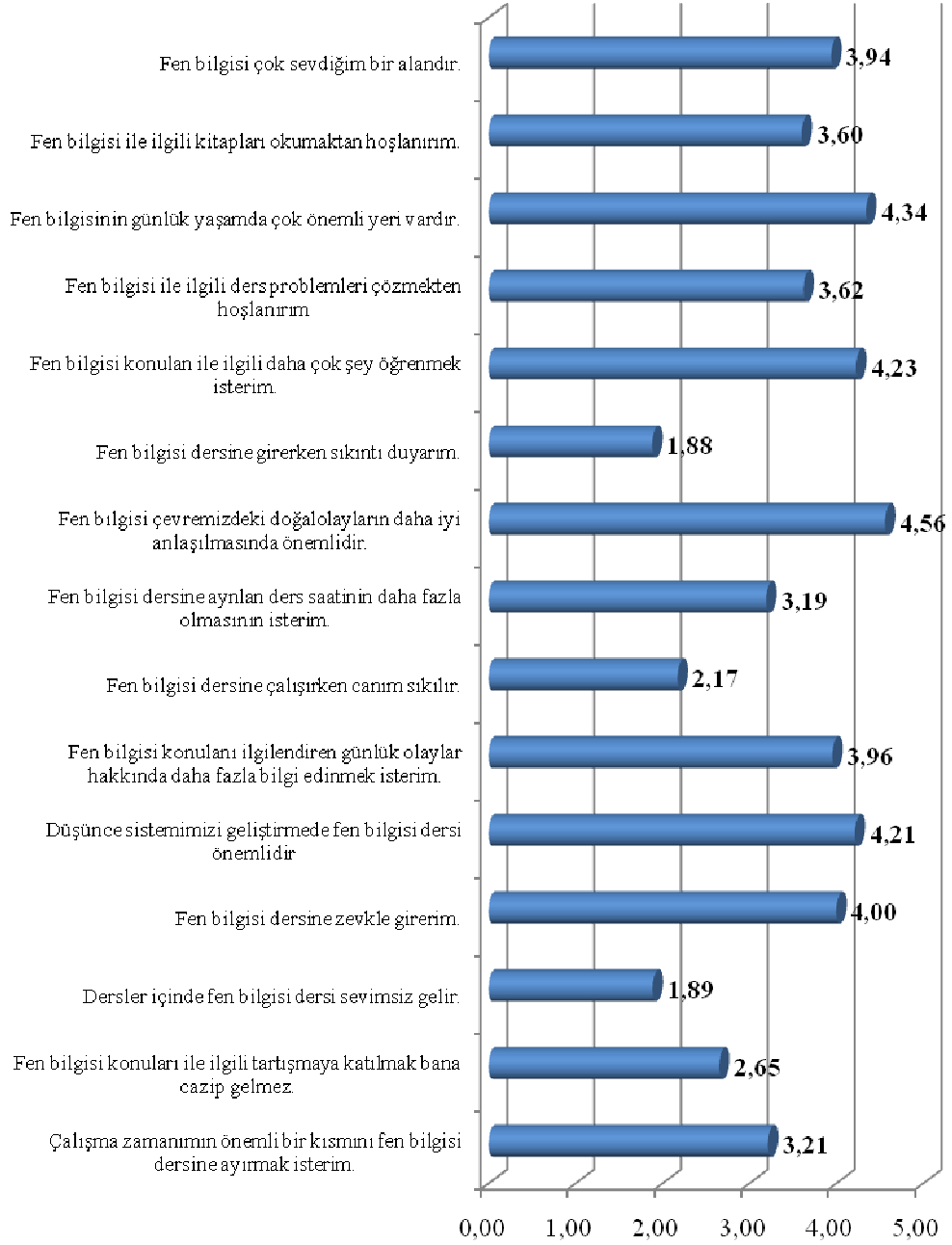
Tablo 40. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Fen’e Yönelik Tutum İfadelerine

Verdiği Yanıtların Dağılımı

			Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum	Toplam
1	Fen bilgisi çok sevdiğim bir alandır.	f	3	2	10	36	19	70
		%	4,3	2,9	14,3	51,4	27,1	100,0
2	Fen bilgisi ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.	f	4	8	14	27	15	68
		%	5,9	11,8	20,6	39,7	22,1	100,0
3	Fen bilgisinin günlük yaşamda çok önemli yeri vardır.	f	1	4	4	22	39	70
		%	1,4	5,7	5,7	31,4	55,7	100,0
4	Fen bilgisi ile ilgili ders problemleri çözmekten hoşlanırım	f	3	6	16	33	11	69
		%	4,3	8,7	23,2	47,8	15,9	100,0
5	Fen bilgisi konulan ile ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.	f	1	3	6	29	31	70
		%	1,4	4,3	8,6	41,4	44,3	100,0
6	Fen bilgisi dersine girerken sıkıntı duyarım.	f	34	18	10	2	4	68
		%	50,0	26,5	14,7	2,9	5,9	100,0
7	Fen bilgisi çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasında önemlidir.	f	1	1	5	12	47	66
		%	1,5	1,5	7,6	18,2	71,2	100,0
8	Fen bilgisi dersine ayrılan ders saatinin daha fazla olmasının isterim.	f	8	10	22	15	12	67
		%	11,9	14,9	32,8	22,4	17,9	100,0
9	Fen bilgisi dersine çalışırken canım sıkılır.	f	25	20	15	5	4	69
		%	36,2	29,0	21,7	7,2	5,8	100,0
10	Fen bilgisi konuları ilgilendiren günlük olaylar hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.	f	3	4	8	31	22	68
		%	4,4	5,9	11,8	45,6	32,4	100,0
11	Düşünce sistemimizi geliştirmede fen bilgisi dersi önemlidir	f		5	10	20	35	70
		%		7,1	14,3	28,6	50,0	100,0
12	Fen bilgisi dersine zevkle girerim.	f	2	3	12	29	24	70
		%	2,9	4,3	17,1	41,4	34,3	100,0
13	Dersler içinde fen bilgisi dersi sevimsiz gelir.	f	34	22	7	2	5	70
		%	48,6	31,4	10,0	2,9	7,1	100,0
14	Fen bilgisi konuları ile ilgili tartışmaya katılmak bana cazip gelmez.	f	18	15	19	7	10	69
		%	26,1	21,7	27,5	10,1	14,5	100,0
15	Çalışma zamanımın önemli bir kısmını fen bilgisi dersine ayırmak isterim.	f	7	13	18	22	10	70
		%	10,0	18,6	25,7	31,4	14,3	100,0

Grafik 3. Fene Yönelik Tutum Düzeyleri

FENE YÖNELİK TUTUM



Araştırmaya katılan öğrencilere “Fen’e Yönelik Tutum” ifadelerini içeren sorular yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu ifadelere verdiği yanıtların ortalama değerini aşağıdaki gibi yorumlamak mümkündür.

- $1.00 \leq \text{Ortalama} \leq 1.80$ ise “Hiç Katılmıyorum”
- $1.80 < \text{Ortalama} \leq 2.60$ ise “Katılmıyorum”
- $2.60 < \text{Ortalama} \leq 3.40$ ise “Kararsızım”
- $3.40 < \text{Ortalama} \leq 4.20$ ise “Katılıyorum”
- $4.20 < \text{Ortalama} \leq 5.00$ ise “Tamamen Katılıyorum”

Buna göre araştırmaya katılan öğrencilere;

- “Fen bilgisi çok sevdiğim bir alandır.” ifadesi yöneltildiğinde öğrencilerin; %4.3’ü “Hiç Katılmıyorum”, %2.9’u “Katılmıyorum”, %14.3’ü “Kararsızım”, %51.4’ü “Katılıyorum” ve %27.1’i “Tamamen Katılıyorum” yanıtını vermiştir. Ortama değer 3.94 olması öğrencilerin bu ifade için ortalama “Katılıyorum” eğilimi sergilediğini göstermektedir.
- “Fen bilgisi ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.” ifadesi yöneltildiğinde öğrencilerin; %5.9’u “Hiç Katılmıyorum”, %11.8’i “Katılmıyorum”, %20.6’sı “Kararsızım”, %39.7’si “Katılıyorum” ve %22.1’i “Tamamen Katılıyorum” yanıtını vermiştir. Ortama değer 3.60 olması öğrencilerin bu ifade için ortalama “Katılıyorum” eğilimi sergilediğini göstermektedir.
- “Fen bilgisinin günlük yaşamda çok önemli yeri vardır.” ifadesi yöneltildiğinde öğrencilerin; %1.4’ü “Hiç Katılmıyorum”, %5.7’si “Katılmıyorum”, %5.7’si “Kararsızım”, %31.4’ü “Katılıyorum” ve %55.7’si “Tamamen Katılıyorum” yanıtını vermiştir. Ortama değer 4.34 olması öğrencilerin bu ifade için ortalama “Tamamen Katılıyorum” eğilimi sergilediğini göstermektedir.
- “Fen bilgisi ile ilgili ders problemleri çözmekten hoşlanırım” ifadesi yöneltildiğinde öğrencilerin; %4.3’ü “Hiç Katılmıyorum”, %8.7’si “Katılmıyorum”, %23.2’si “Kararsızım”, %47.8’i “Katılıyorum” ve %15.9’u “Tamamen Katılıyorum”

yanıtını vermiştir. Ortama değerin 3.62 olması öğrencilerin bu ifade için ortalama “Katılıyorum” eğilimi sergilediğini göstermektedir.

- “Fen bilgisi konulan ile ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.” ifadesi yöneltildiğinde öğrencilerin; %1.4’ü “Hiç Katılmıyorum”, %4.3’ü “Katılmıyorum”, %8.6’sı “Kararsızım”, %41.4’ü “Katılıyorum” ve %44.3’ü “Tamamen Katılıyorum” yanıtını vermiştir. Ortama değerin 4.23 olması öğrencilerin bu ifade için ortalama “Tamamen Katılıyorum” eğilimi sergilediğini göstermektedir.

- “Fen bilgisi dersine girerken sıkıntı duyarım.” ifadesi yöneltildiğinde öğrencilerin; %50’si “Hiç Katılmıyorum”, %26.5’i “Katılmıyorum”, %14.7’si “Kararsızım”, %2.9’u “Katılıyorum” ve %5.9’u “Tamamen Katılıyorum” yanıtını vermiştir. Ortama değerin 1.88 olması öğrencilerin bu ifade için ortalama “Katılmıyorum” eğilimi sergilediğini göstermektedir.

- “Fen bilgisi çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasında önemlidir.” ifadesi yöneltildiğinde öğrencilerin; %1.5’i “Hiç Katılmıyorum”, %1.5’i “Katılmıyorum”, %7.6’sı “Kararsızım”, %18.2’si “Katılıyorum” ve %71.2’si “Tamamen Katılıyorum” yanıtını vermiştir. Ortama değerin 4,56 olması öğrencilerin bu ifade için ortalama “Tamamen Katılıyorum” eğilimi sergilediğini göstermektedir.

- “Fen bilgisi dersine ayrılan ders saatinin daha fazla olmasının isterim.” ifadesi yöneltildiğinde öğrencilerin; %11.9’u “Hiç Katılmıyorum”, %14.9’u “Katılmıyorum”, %32.8’i “Kararsızım”, %22.4’ü “Katılıyorum” ve %17.9’u “Tamamen Katılıyorum” yanıtını vermiştir. Ortama değerin 3.19 olması öğrencilerin bu ifade için ortalama “Kararsızım” eğilimi sergilediğini göstermektedir.

- “Fen bilgisi dersine çalışırken canım sıkılır.” ifadesi yöneltildiğinde öğrencilerin; %36.2’si “Hiç Katılmıyorum”, %29’u “Katılmıyorum”, %21.7’si “Kararsızım”, %7.2’si “Katılıyorum” ve %5.8’i “Tamamen Katılıyorum” yanıtını vermiştir. Ortama değerin 3.17 olması öğrencilerin bu ifade için ortalama “Kararsızım” eğilimi sergilediğini göstermektedir.

- “Fen bilgisi konuları ilgilendiren günlük olaylar hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.” ifadesi yöneltildiğinde öğrencilerin; %4.4’ü “Hiç Katılmıyorum”, %5.9’u

“Katılmıyorum”, %11.8’i “Kararsızım”, %45.6’sı “Katılıyorum” ve %32.4’ü “Tamamen Katılıyorum” yanıtını vermiştir. Ortama değerin 3.96 olması öğrencilerin bu ifade için ortalama “Katılıyorum” eğilimi sergilediğini göstermektedir.

- “Düşünce sistemimizi geliştirmede fen bilgisi dersi önemlidir” ifadesi yöneltildiğinde öğrencilerin; %7.1’i “Katılmıyorum”, %14.3’ü “Kararsızım”, %28.6’sı “Katılıyorum” ve %50’si “Tamamen Katılıyorum” yanıtını vermiştir. Ortama değerin 4,21 olması öğrencilerin bu ifade için ortalama “Tamamen Katılıyorum” eğilimi sergilediğini göstermektedir.

- “Fen bilgisi dersine zevkle girerim.” ifadesi yöneltildiğinde öğrencilerin; %2.9’u “Hiç Katılmıyorum”, %4.3’ü “Katılmıyorum”, %17.1’i “Kararsızım”, %41.4’ü “Katılıyorum” ve %34.3’ü “Tamamen Katılıyorum” yanıtını vermiştir. Ortama değerin 4,00 olması öğrencilerin bu ifade için ortalama “Katılıyorum” eğilimi sergilediğini göstermektedir.

- “Dersler içinde fen bilgisi dersi sevimsiz gelir.” ifadesi yöneltildiğinde öğrencilerin; %48.6’sı “Hiç Katılmıyorum”, %31.4’ü “Katılmıyorum”, %10’u “Kararsızım”, %2.9’u “Katılıyorum” ve %7.1’i “Tamamen Katılıyorum” yanıtını vermiştir. Ortama değerin 1,89 olması öğrencilerin bu ifade için ortalama “Katılmıyorum” eğilimi sergilediğini göstermektedir.

- “Fen bilgisi konuları ile ilgili tartışmaya katılmak bana cazip gelmez.” ifadesi yöneltildiğinde öğrencilerin; %26.1’i “Hiç Katılmıyorum”, %21.7’si “Katılmıyorum”, %27.5’i “Kararsızım”, %10.1’i “Katılıyorum” ve %14.5’i “Tamamen Katılıyorum” yanıtını vermiştir. Ortama değerin 2.65 olması öğrencilerin bu ifade için ortalama “Kararsızım” eğilimi sergilediğini göstermektedir.

- “Çalışma zamanımın önemli bir kısmını fen bilgisi dersine ayırmak isterim.” ifadesi yöneltildiğinde öğrencilerin; %10’u “Hiç Katılmıyorum”, %18.6’sı “Katılmıyorum”, %25.7’si “Kararsızım”, %31.4’ü “Katılıyorum” ve %14.3’ü “Tamamen Katılıyorum” yanıtını vermiştir. Ortama değerin 3.21 olması öğrencilerin bu ifade için ortalama “Kararsızım” eğilimi sergilediğini göstermektedir.

Tablo 41. Fen'e Yönelik Tutumun Öğrencilerin Cinsiyetine Göre Farklılık Gösterip Göstermediğinin Test Eden T Testi

Cinsiyet	Kişi Sayısı	Ortalama	St. Sapma	t	Anlamlılık (P)
Kız	37	3.4888	0.33435	1.549	0.126
Erkek	32	3.3504	0.40741		

H_0 : Öğrencilerin Fen'e yönelik tutumu cinsiyetine göre anlamlı farklılık göstermez.

H_1 : Öğrencilerin Fen'e yönelik tutumu cinsiyetine göre anlamlı farklılık gösterir.

%95 güven düzeyinde yapılan t-testi sonucuna göre anlamlılık sütunundaki değer $p=0.126>0.05$ olduğundan H_0 hipotezi **Kabul** edilir. Yani; Öğrencilerin Fen'e yönelik tutumu cinsiyetine göre anlamlı farklılık gösterir.

Kız öğrencilerin Fen'e yönelik tutumu erkek öğrencilere göre daha yüksek bulunmuştur. Fakat kız ve erkek öğrencilerin Fen'e yönelik tutumları arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bir fark olarak görülmemiştir.

Tablo 42. Fen'e Yönelik Tutumun Öğrencilerin Okulu ve Öğrenci Olmayı Sevme Durumuna Göre Farklılık Gösterip Göstermediğinin Test Eden F Testi

Okulu, Öğrenci Olmayı Seviyor musun?	Kişi Sayısı	Ortalama	St. Sapma	F	Anlamlılık (P)
Çok Seviyorum	40	3.4662	0.30851	3.509	0.036
Normal, orta derecede seviyorum	23	3.4190	0.42742		
Az Seviyorum	5	3.0162	0.38878		
Toplam	68	3.4172	0.37128		

H_0 : Öğrencilerin Fen'e yönelik tutumu okulu ve öğrenci olmayı sevme durumuna göre anlamlı farklılık göstermez.

H_1 : Öğrencilerin Fen'e yönelik tutumu okulu ve öğrenci olmayı sevme durumuna göre anlamlı farklılık gösterir.

%95 güven düzeyinde yapılan F testi sonucuna göre anlamlılık sütunundaki değer $p=0.036<0.05$ olduğundan H_0 hipotezi **Red** edilir. Yani; Öğrencilerin Fen'e yönelik tutumu okulu ve öğrenci olmayı sevme durumuna göre anlamlı farklılık gösterir.

Tabloya bakıldığı zaman öğrencilerin okulu ve öğrenci olmayı sevme durumu arttıkça Fen'e yönelik tutumu da artmaktadır. Okulu ve öğrenci olmayı çok seven ve normal düzeyde seven öğrencilerin Fen'e yönelik tutumları hemen hemen aynı iken az sevenlerin tutumu ciddi bir farkla düşüktür.

Tablo 43. Fen'e Yönelik Tutumun Öğrencilerin Sahip Olduğu Kardeş Sayısına Göre Farklılık Gösterip Göstermediğinin Test Eden F Testi

Kardeş Sayısı	Kişi Sayısı	Ortalama	St. Sapma	F	Anlamlılık (P)
Yok	4	3.4333	0.57991	0.537	0.658
1 tane	18	3.5053	0.28344		
2 tane	21	3.3515	0.39662		
3 ve üstü	26	3.4265	0.38718		
Toplam	69	3.4246	0.37374		

H₀ : Öğrencilerin Fen'e yönelik tutumu sahip olduğu kardeş sayısına göre anlamlı farklılık göstermez.

H₁ : Öğrencilerin Fen'e yönelik tutumu sahip olduğu kardeş sayısına göre anlamlı farklılık gösterir.

%95 güven düzeyinde yapılan F testi sonucuna göre anlamlılık sütunundaki değer $p=0.658>0.05$ olduğundan **H₀** hipotezi **Kabul** edilir. Yani; Öğrencilerin Fen'e yönelik tutumu sahip olduğu kardeş sayısına göre anlamlı farklılık göstermez.

Tablo 44. Fen'e Yönelik Tutumun Öğrencilerin Anne Mesleğine Göre Farklılık Gösterip Göstermediğinin Test Eden T Testi

Anne Meslek	Kişi Sayısı	Ortalama	St. Sapma	t	Anlamlılık (P)
Ev Hanımı	54	3.4383	0.33628	-0.284	0.777
Diğer Meslekler	10	3.4733	0.46661		

H₀ : Öğrencilerin Fen'e yönelik tutumu annelerinin mesleğine göre anlamlı farklılık göstermez.

H₁ : Öğrencilerin Fen'e yönelik tutumu annelerinin mesleğine göre anlamlı farklılık gösterir.

%95 güven düzeyinde yapılan t-testi sonucuna göre anlamlılık sütunundaki değer $p=0,777>0,05$ olduğundan H_0 hipotezi **Kabul** edilir. Yani; *Öğrencilerin Fen'e yönelik tutumu annelerinin mesleğine göre anlamlı farklılık göstermez.*

Anneleri ev hanımı olan öğrencilerin fene yönelik tutumu diğer öğrencilere göre biraz daha düşük bulunmuştur. Fakat aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bir fark olarak görülmemektedir.

Tablo 45. Fen'e Yönelik Tutumun Öğrencilerin Baba Mesleğine Göre Farklılık Gösterip Göstermediğinin Test Eden F Testi

Baba Meslek	Kişi Sayısı	Ortalama	St. Sapma	F	Anlamlılık (P)
Emekli	6	3.4667	0.40442	0.622	0.736
Esnaf	11	3.3641	0.35907		
İşçi	14	3.3963	0.37638		
İşletmeci-Yönetici	4	3.4167	0.68286		
İşsiz	4	3.2500	0.52327		
Memur-Mühendis	6	3.7000	0.15055		
Şoför-Nakliyeci	14	3.4010	0.39083		
Serbest Meslek	8	3.4083	0.27007		
Toplam	67	3.4194	0.37792		

H_0 : *Öğrencilerin Fen'e yönelik tutumu babalarının mesleğine göre anlamlı farklılık göstermez.*

H_1 : *Öğrencilerin Fen'e yönelik tutumu babalarının mesleğine göre anlamlı farklılık gösterir.*

%95 güven düzeyinde yapılan F testi sonucuna göre anlamlılık sütunundaki değer $p=0.736>0.05$ olduğundan H_0 hipotezi **Kabul** edilir. Yani; *Öğrencilerin Fen'e yönelik tutumu babalarının mesleğine göre anlamlı farklılık göstermez.*

Babaları memur ya da mühendis olan öğrencilerin Fen'e yönelik tutumları diğer öğrencilere göre üst seviyede iken babaları işsiz olan öğrencilerin Fen'e yönelik tutumu ise diğer öğrencilere göre alt seviyededir. Fakat öğrencilerin tutumları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir.

3.4.Deney Grubu Öğrencilerinin 5E Öğrenme Yöntemine Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular

Deney grubuyla yapılan öğrenci görüşme sonuçları yazılı olarak değerlendirilip incelenmiştir. Bu amaçla araştırmada yapılan istatistikî çalışmalar öğrencilerin gözlemleriyle karşılaştırılmıştır. 5E öğrenme yöntemi ile ilgili görüşmede öğrencilerin düşünceleri aşağıdaki tablolarda belirtilmiştir.

Tablo 46. 5E Öğrenme Yöntemi ile İlgili Görüşmede Öğrencilerin Düşünceleri

1. 5E Öğretim Yöntemiyle İşlenen Fen ve Teknoloji Dersinde Hoşuna Giden Noktalar Nelerdir?

	Cevap	Cevap Sayısı	Cevap Yüzdesi
a	Öğretmenimiz önceki dersinde ders kitabından ödev veriyordu ve çalışın gelin diyordu. Bu ünite de kâğıtlar dağıttı ve sınav olduğunda çalışmamız için kâğıtlar vardı. Bu sınavlara daha iyi hazırlanmamızda bize yardımcı oldu.	2	20.0
b	Önceki derslerde deney yapmıyorduk. Bu derste deneyler yaptık. Deney yapmak zevkli geldi.	4	37.14
c	Derse önceleri çok fazla katılmıyorduk. Ama daha sonra çok katılmaya başladım.	2	22.86
d	Bilmediğimiz soruları arkadaşlarımızda beraber cevapladık. Bu hoşuma gitti.	2	20.0

2. 5E Öğretim Yöntemi Fen ve Teknoloji Dersine Olan İlginde Herhangi Bir Değişikliğe Sebep Oldu mu?

	Cevap	Cevap Sayısı	Cevap Yüzdesi
a	Bugün işlediğimiz dersten çok hoşlandım, çok eğlenceli geldi.	2	25.71
b	Fen dersini bu şekilde öğrenmek hem daha kolay hem de daha zevkliydi.	3	22.86
c	Önceden derste çok sıkılıyordum, ama böyle ders daha güzel geldi ve daha fazla şey öğrendim.	3	28.57
d	Çivinin etrafına teli sardık ve pile bağladık. Sonra çivi bir mıknatıs oldu ve masadaki iğneleri çekti. Bu etkinliği yapmak zevkliydi. Çividen nasıl mıknatıs olduğunu arkadaşlarla beraber öğrendik.	1	11.43
e	Mumun iletken telden elektrik geçmesiyle eridiğini gördük. Elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşünü bu deneyi yaparak daha kolay öğrendik.	1	11.43

3. 5E Öğretim Yöntemi İle İşlenen Ders, Konuyu Daha Kolay Öğrenebilmeni Sağladı mı?

	Cevap	Cevap Sayısı	Cevap Yüzdesi
a	Deneyler yapmak ve arkadaşlarımla beraber çalışmak dersi daha kolay anlamamı sağladı. Derste hiç sıkılmadım.	5	48.57
b	Elektrikli araçların neden eşit zamanda farklı miktarda elektrik enerjisi harcadığını yaptığımız deneyde daha kolay öğrendik.	2	17.14
c	Öğretmenimle ve arkadaşlarımla beraber elektrik faturasını inceledik. Önceden çok karışık gelen faturadaki bilgilerin bu şekilde ne anlama geldiğini daha kolay anlayabildim.	3	34.29

4. 5E Öğretim Yöntemi İle İşlenen Ders, Öğretmenle Ders İçinde Olan İletişiminde Nasıl Bir Değişiklik Yarattı?

	Cevap	Cevap Sayısı	Cevap Yüzdesi
a	Öğretmenimizde beraber deneyler yaptık ve bizimle daha fazla ilgilendi. Ona sık sık sorular sorduk ve daha eğlenceli ders işledik.	4	40.00
b	Arkadaşımla ve öğretmenimle beraber dersi işledik, deneyler yaptık. Konuşarak ders işlediğimiz için derste sıkılmadım.	3	22.86
c	Önceden öğretmenime derste soru sorarken kızacağımdan korkuyordum ve soru soramıyordum. Şimdi korkmadan soru sordum ve anlamadığım yerleri öğrendim.	2	20.00
d	Öğretmenim ve arkadaşlarımla beraber konuşarak ders işlemek çok eğlenceliydi. Önceden çok sevmiyordum ama şimdi sevmeye başladım.	1	17.14

5. 5E Öğretim Yöntemi İle İşlenen Ders, Elektrik Konusu İle İlgili Önceden Sahip Olduğun Yanlış Bilgilerin Farkına Varmanı ve Bu Bilgileri Düzeltmeni Sağladı mı?

	Cevap	Cevap Sayısı	Cevap Yüzdesi
a	Önceden elektrik enerjisi ile elektriksel gücün aynı şeyler olduğunu düşünüyordum. Ama şimdi yaptığımız deneylerde farklı anlama geldiğini anladım.	2	22.86
b	Evet sağladı. Elektrik konusunu çok iyi anlayamadığım için sevmiyordum. Deneylerle üniteyi daha iyi anladım ve yanlış bilgilerimin farkına vardım.	4	42.86
c	Önceden elektriksel araçların eşit sürede çalıştırıldığında aynı elektrik enerjisi harcadığını düşünüyordum, ama şimdi öyle olmadığını anladım.	1	8.57
d	Elektrik enerjisi ile ilgili bazı yanlış bilgilerimin olduğunu anladım. Mesela önceden çivinin hiçbir şekilde mıknatıs olmayacağını düşünüyordum, ama şimdi yaptığımız deneyde çivinin nasıl mıknatıs olabileceğini öğrendim.	3	25.71

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde çalışmanın amacını gerçekleştirmek için kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen bulguların ayrıntılı olarak yorumu, tartışması yapılmış ve ayrıca konu ile ilgili olarak daha sonra yapılacak çalışmalara ışık tutabileceği düşünülen bazı önerilerde bulunulmuştur.

Daha önceden de ifade edildiği gibi bu çalışmanın amacı, İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin, Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi ile ilgili kavram yanlışlarını ve Fen'e yönelik tutumları üzerine uygulanan öğretim yönteminin (kontrol grubunda Geleneksel yaklaşımı esas alan öğretim yöntemi ve deney grubunda Yapılandırmacı Yaklaşımına dayalı 5E Öğrenme Yöntemini esas alan öğretim yöntemi) etkisini incelemektir.

Çalışmanın amacı doğrultusunda yapılan analizler sonucu elde edilen bulgulara dayanılarak yapılan yorumlar başlıklar halinde aşağıda verilmiştir.

Çalışmaya Katılan Sınıfların ve Branş Öğretmenlerinin Durumuna Yönelik Tartışma

Deneysel çalışmalarda seçilen grupların birbirine denk olması önemlidir. Bu amaçla gruplara yansız atama yapılarak bu sorun ortadan kaldırılmaktadır. Aksi takdirde gruplar arasında meydana gelen farkın gerçekten uygulanan işlemden ileri geldiğini iddia etmek oldukça zordur.

Uygulamanın yapıldığı deney ve kontrol gruplarının denklik kontrolü ve elde edilen verilerin karşılaştırılması yapılmıştır. Öntest olarak uygulanan Yaşamımızda Elektrik Başarı Testi ve Fen'e Yönelik Tutum Ölçeğinden elde edilen bulgulara göre gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Konuların seçilen gruplarda işlenişinde iki farklı branş öğretmeni görev almıştır. Uygulayıcıların farklı olması yöntemlerin uygulamasında ve elde edilen sonuçlar üzerinde bir fark meydana getirebileceği düşüncesinden dolayı öğretmenler uygulama öncesi öğretim yöntemlerinin kullanılması konusunda ayrıntılı olarak bilgilendirilmiştir.

Yapılan görüşmelerde her iki branş öğretmenin de daha önce dersleri Geleneksel Öğretim Yöntemine göre işledikleri tespit edilmiştir. Geleneksel Öğretim Yöntemleri, düz anlatım, soru-cevap ve problem çözme şeklinde ortaya çıkan öğretmen ağırlıklı

yöntemlerdir. Öğretmenlerin kişisel özellikleri farklı olsa da uygulama sırasında araştırmacı tarafından yapılan gözleme dayanılarak ders anlatımları bakımından öğretmenler arasında araştırma sonuçların etkileyecek bir fark olmadığı söylenebilir.

Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testine İlişkin Tartışma

Geliştirilen başarı testi öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini yoklamak amacıyla uygulama öncesinde hem kontrol grubuna hem de deney grubuna ön test olarak uygulanmıştır. Deney grubunun öntest puan ortalaması 33.14 iken, kontrol grubunun ön-test puan ortalaması 33,25 olmuştur. Öntest sonuçları analiz edildiğinde ortalamalar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. ($p > 0,05$) Bu sonuçtan , araştırmanın başlangıcında deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinin birbirine yakın olduğu söylenebilir.

İki farklı öğretim türünün etkisini inceleyebilmek amacı ile başarı testi uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarına son test olarak yeniden uygulanmıştır. Deney grubunun son test puan ortalaması 66.62 iken, kontrol grubunun son test puan ortalaması 56.45. olmuştur. Bu ortalamaların analizleri sonucunda, deney ve kontrol grubu öğrencileri arasından anlamlı bir farklılık olduğu gözlemlenmiştir. ($p < 0,05$) Bu bulguya dayanarak 5E Öğrenme Yönteminin Fen ve Teknoloji dersindeki başarıyı önemli düzeyde etkilediği söylenebilir.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar dikkate alındığında; 5E Öğrenme Yöntemi kullanılarak yapılan ders anlatımlarının, bilimsel bilgiye ulaşma ve konu ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinde, geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili şekilde değişim sağladığını söyleyebilir.

Kavram Yanlışlarının Giderilmesine İlişkin Tartışma

Ön testte, hem kontrol hem de deney grubundaki birçok öğrencinin konu ile ilgili kavram yanlışlarına düştükleri tespit edilmiştir. Ancak son testte, Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi, 5E Öğrenme Yöntemi ile işlendikten sonra deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarında önemli azalmalar görülürken, geleneksel öğretim yöntemi işlendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin sahip olduğu kavram yanlış oranında değişmelerin var olduğu ancak deney gruplarına göre bu değişimin daha az olduğu ortaya çıkmaktadır. Örneğin , öğrencilerin kavram yanlışına en fazla düştüğü

sorulardan biri olan ;kullanılan elektrik enerjisi arasındaki ilişkiyi soran YEBT'nin 17. sorusudur. Bu soruda;5E Öğretim Yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri son testte soruya %69, Geleneksel Öğretim Yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerin ancak %40'ı doğru cevabı bulabilmişlerdir.

Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Öğrenci Tutumuna İlişkin Tartışma

Grupların Fen'e yönelik tutumlarını belirlemek amacı ile tutum testi, öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Bu teste ait sonuçlardan da öğrencilerin Fen'e yönelik tutumları açısından deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakılmıştır.

Deney grubunun ön test puan ortalamaları 37.42 iken, kontrol grubunun ön test puan ortalamaları 37.40 olmuştur. Öntest sonuçları incelendiğinde ortalamalar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. ($p>0.05$) Bu sonuçtan, araştırmanın başlangıcında deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen'e yönelik tutumun birbirine yakın oranda olduğu söylenebilir.

İki farklı öğretim türünün etkisini inceleyebilmek amacı ile tutum testi uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarına son test olarak yeniden uygulanmıştır. Deney grubu son test test puan ortalaması 64.512 iken, kontrol grubu son test puan ortalaması 45.745 olmuştur. Bu ortalamaların analizleri sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmiştir. ($p<0.05$) Bu bulguya dayanarak 5E Öğrenme Yönteminin Fen ve Teknoloji dersine karşı tutumu olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır.

Ayrıca gözlemler sırasında deney gruplarındaki öğrenciler arasında yapılan tartışmalardan çok verimli bir ortam oluşturduğu gözlenmiştir. Öğrenciler tartışmalar esnasında konu hakkında fikirlerini belirtmişler ve böylece karşılıklı görüş farklılıkları olan veya fikir birliğine varılan konular ortaya çıkmıştır.

Bu araştırmanın sonuçlarından yola çıkarak öğrencilerin Fen bilgisi dersinde başarılarını arttırabilmeleri, mevcut kavram yanlışlarını giderebilmeleri, derse karşı olumlu tutum geliştirebilmeleri amacıyla şu öneriler sunulabilir;

Öneriler

Herhangi bir eğitim kurumunda görev yapan öğretmenler veya öğretmen adayları; 5E Öğrenme Yöntemi hakkında üniversitelerdeki akademik personel tarafından yürütülen bu tür çalışmalarla ve özellikle çeşitli derslerden seçilen örnek ders anlatımlarıyla hazırlanan materyallerle bilgilendirilmelidirler

Araştırma bulguları Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Öğrenci tutumunun öğrencinin okulu ve öğrenci olmayı sevme durumuna göre anlamlı bir farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle öğretmenler derslerinde öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersinden zevk almasını sağlayacak ve aynı zamanda konu ile ilgili öğrenmelerini kolaylaştırıcı etkinlikler düzenlemeli, derslerini günlük hayatla bağlantılı işleyerek öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersini sadece ders olarak görmesinden öte yaşamın bir parçasıymış gibi düşündürmesini sağlamaya çalışmalıdır.

Öğretim sırasında soyut konuların ve kavramların mümkün olduğunca somutlaştırılarak kavram yanlışlarının oluşumu önlenmeli ve kavram yanlışlarının giderilmesine dikkat edilmelidir. Konuların ve kavramların somutlaştırılabilmesi için, öğrencilerin de katılımlarının sağlandığı etkinliklere ve deneylere bol miktarda yer verilmeli, konular ve kavramlar günlük hayat ve olaylarla ilişkilendirilmelidir.

5E Öğrenme Yöntemine 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 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 öğrencilerin derse daha istekli ve severek katılımını sağlayacaktır.

Öğrencilerin farklı zihinsel ve bedensel gelişimlerini destekleyecek şekilde, onların bir takım aktiviteler içerisinde bulunabilecekleri öğrenme ortamları hazırlanmalıdır. Bu nedenle öğretmenlerin eğitim ve teknoloji alanlarındaki gelişme ve yenilikleri takip ederek, çağdaş öğretim yöntemlerini sınıf içerisinde uygulayabilmeleri gerekmektedir.

Elektrik konusu ile ilgili kavramların anlaşılmasında yaşanan güçlüklerin araştırılması sadece ilköğretim düzeyinde kalmayıp, ortaöğretim, yüksek öğretim ve hatta öğretmenleri de içine alacak şekilde genişletilerek, bu düzeylere uygun öğretim yöntemlerinin uygulanması da yapılmalıdır.

5E Öğrenme Yönteminde, öğrenme sürecinde öğrencide bilginin nasıl yapılandırıldığı dikkate alındığı için ileriki çalışmalarda bu süreç içerisinde öğrenciler gözlemlenerek ve onlarla görüşmeler yapılarak bu elde edilen verilerin değerlendirilmesinde nicel ve nitel değerlendirme birlikte yapılmalıdır. 5E Öğrenme yöntemini sınıf içerisinde etkili bir şekilde uygulamak için ders saatlerinin artırılması ve öğretmenlerin sınıf içi aktivitelerini buna göre düzenlemeleri gerekmektedir.

Bu araştırmada uygulanan 5E Öğrenme Yöntemi ön bilgileri ve kavram yanlışlarını, modelin uygulamasının ilk aşamalarında ortaya çıkarıp, öğretmenin bu durumlara göre tedbir almasını sağlamaktadır. Bu nedenle öğretim öncesi öğrencilerin sahip oldukları ön bilgilerine önem verilmeli, derslerde bu bilgilerin tespit edilip gerekli tedbirlerin alınması sağlanmalıdır.

Ders kitapları okullarda öğretim materyali olarak en fazla kullanılan araçlardandır. Ders kitaplarının ön bilgileri düzenlemede ve kavram yanlışlarını ortadan kaldırmada etkili olabilmesi için kitaplardaki bilgilere ve sunuş şekline önem verilmelidir. Ayrıca konu ile ilgili düzenlenen etkinliklerin öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını düzelterek bilimsel bilgiye ulaşmasına olanak sağlamalıdır.

KAYNAKLAR

- AKGÜN, İ. (2001), **Fen Bilgisi Öğretimi**, Pegema Yayıncılık, Ankara.
- ALTUN, S. ve İ. Büyükduman (2006), **Yapılandırmacı Öğretim Tasarımı Uygulamasının Öğrenciler ve Öğretmen Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi**, Doktora Ders Notları, İstanbul.
- ARSLAN, Mehmet (2007), “Eğitimde Yapılandırıcı Yaklaşım”, **Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi**, Cilt 40, Sayı 1: 41-61.
- BALCI, Sibel, Jale Çakıroğlu, Ceren Tekkaya, (2005), **Improving 8th Grade Students' Understanding Of Photosynthesis And Respiration In Plants By Using 5E Learning Cycle And Conceptual Change Text**, Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- BEISENHERZ, Paul ve Marylou Dantonio (1996), **Using the Learning Cycle to Teach Physical Science**, Heinemann, Portsmouth.
- BIYIKLI Cemal, Levent Veznedaroğlu, Bilge Öztepe ve Ayşe Onur (2008), **Yapılandırmacılığı Nasıl Uygulamalıyız?**, ODTÜ Yayıncılık, Ankara.
- BODDY, Naomi, Kevin Watson ve Peter Aubusson (2003). “A Trial Of The Five Es: A Referentmodel For Constructivist Teaching and Learning”, **Research in Science Education**, Sayı 33: 27-42.
- BOZDOĞAN, Aykut Emre ve Alper Altunçekiç (2007), “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 5E Öğretim Modelinin Kullanılabilirliği Hakkındaki Görüşleri”, **Kastamonu Eğitim Dergisi**, Cilt 15, Sayı 2: 579-590.
- BROOKS, J. G. ve M. J. Brooks (1999), **In Search Of Understanding: The Case For Constructivist Classrooms**, Association for Supervision and Curriculum Development, New York.
- BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. (2002), **Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı**, 2. Baskı, Pegema Yayıncılık, Ankara.

- CANSÜNGÜ KORAY, Özlem (2003), **Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünceye Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi**, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora tezi.
- ÇELİKTEN, Mustafa (2009), **Yapılandırıcı Yaklaşımına Göre Sınıf Yönetimi**, Anı Yayıncılık, Ankara.
- ÇINAR, Orhan, Emine Teyfur ve Mehmet Teyfur (2006), “İlköğretim Okulu Öğretmen ve Yöneticilerinin Yapılandırıcı Eğitim Yaklaşımı ve Programı Hakkındaki Görüşleri”, **İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Cilt 7, Sayı 11: 47-64.
- DEMİRCİOĞLU, G. H. Özmen, H. Demircioğlu (2004), “Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Göre dayalı Olarak Geliştirilen Etkinliklerin Uygulanmasının Etkililiğinin Araştırılması”, **Türk Fen Eğitimi Dergisi**, Cilt 1, Sayı 1: 21-34.
- DEMİRCİOĞLU, Zühre, Ülkü H.KILIÇ ve Uğur BOZKAYA (2009), **7.Ünite Yaşamımızdaki Elektrik, Yapılandırıcı Ölçme Tekniklerine Uygun 8.Sınıf SBS Fen Ve Teknoloji Konu Anlatımlı Soru Bankası**, İşleyen Zeka Yayınları, Ankara, 403-451
- DEMİRKUŞ, Nasip (1999), “Fen Bilgisinde öğretim Yöntemleri ve Uygulamalarının Verimli Hale Getirilmesi”, **Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi**, Sayı 11: 414.425.
- ERDEM, Özlem ve Özcan Demirel (2002), “Program Geliştirme ve Yapılandırıcılık Yaklaşımı”, **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Sayı 23: 81-87.
- ERGİN, İsmet, Yasin Ünal ve Mustafa Tan (2006), “5E Modeli’nin Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Tutum Düzeylerine Etkisi: Yatay Atış Hareketi Örneği”, **Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi**, Cilt 7, Sayı 2: 1-15.
- ERGİN, İsmet, Uygur Kanlı ve Mustafa TAN (2007), “Fizik Eğitiminde 5E Modeli’nin Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisinin İncelenmesi”, **Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Cilt 27, Sayı 2: 191-209.ü

- ERGİN, İsmet (2009), “5E Modeli’nin Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Hatırlatma Düzeyine Etkisi: Eğik Atış Hareketi Örneği”, **Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Sayı 18: 11-26.
- ERSOY, Ali (2005), “İlköğretim Bilgisayar Destekli Sınıf Yerleşim Düzeni ve Öğretmen Rolünün Yapılandırmacı Öğrenmeye Göre Değerlendirilmesi”, **The Turkish Online of Educational Techonology**.
- ERYILMAZ, Ali ve Ercan Sürmeli (2002), “Üç Aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanılgılarının Ölçülmesi”, **V. Ulusal Fen Bilimleri Kongresi**, Ankara.
- EYİDOĞAN, Füsun ve Sibel Güneysu (2002), “İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Kitaplarındaki Kavram Yanılgılarının İncelenmesi”, **V. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, Ankara.
- FOSNOT, Catherine Twomey (2007), **Oluşturmacılık: Teori, Perspektifler ve Uygulama**, Çev. Soner Durmuş, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- GENÇ, Salih (2000), “Cumhuriyetten Günümüze İlköğretim Programları ve Fen Bilgisi Programı”, **Çağdaş Eğitim Dergisi**
- GEZER, Kudret ve Sacit Köse (1999), “Fen Bilgisi Öğretim ve Eğitiminin Durumu ve Bu Süreçte Laboratuvarın Yeri”, IV. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu, **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Denizli, Sayı 6.
- GLASERSFELD, Ernst Von (1995), **Radical Constructivism: A way of knowing and earning**, Falmer Press, London.
- GÖMLEKSİZ, Mehmet Nuri ve İlhami Bulut (2007), “Yeni Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Uygulamadaki Etkililiğinin Değerlendirilmesi”, **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Sayı 32: 76-88.
- GÖNEN, Selahattin ve Abuzer Akgün (2005), “Bilgi Eksiklikleri ve Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesinde, Çalışma Yaprakları ve Sınıf İçi Tartışma Yönteminin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma”, **Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt 4, Sayı 13: 99-111.

- HANÇER, Hakan Ahmet, Önder Şensoy ve Halil İbrahim Yıldırım (2003), “İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme”, **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Cilt 1, Sayı 13: 80-88.
- İŞMAN, Aytekin, Çetin Baytekin, Fatime Balkan, M.Barış Horzum ve Mübin Kıyıcı (2002), “Fen Bilgisi Eğitimi ve Yapısalcı Yaklaşım”, **The Turkish Online Journal of Educational Tecnology**, Cilt 1, Sayı 1: 41-47.
- KARADAĞ, Engin ve Tuğba Korkmaz (2007), **Kuramdan Uygulamaya Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı**, Kök Yayıncılık, Ankara.
- KARAKAYA, Şerafettin (2004), **Eğitimde Program Geliştirme Çalışmaları ve Yeni Yönelimler**, Asil Yayın, Ankara.
- Komasyon (2009), **7.Ünite Yaşamımızdaki Elektrik, İlköğretim 8.sınıf Etkinliklerle Fen ve Teknoloji**, Birey Eğitim Yayıncılık, İstanbul
- Komasyon (2008), **Yapılandırmacı Ölçme teknikleriyle İlköğretim 8.sınıf Fen ve Teknoloji Konu Anlatımlı Soru Bankası**, Sınav Dergisi Yayınları
- Millî Eğitim Bakanlığı (2004). **İlköğretim 4 ve 5. Sınıf, Fen ve Teknoloji Dersi Eğitim Programı Kılavuzu**, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Yayını, Ankara.
- NAYLOR, S. ve B. Keogh, (1999), “Constructivism İn Classroom: Theory İnto Practice. Journal Of Science Teacher Education”, **Journal of Science Teacher Education**, Sayı 10.
- ÖZDEN, Yüksel (2003), **Öğrenme ve Öğretme**, Pegema Yayıncılık, Ankara.
- ÖZMEN, Haluk (2004), “Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı(Constructivist) Öğrenme”, **The Turkish Online Journal of Educational Tecnology**, Cilt 3, Sayı 1.
- ÖZSEVGEC, Tuncay (2006), “Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik 5E Modeline Göre Geliştirilen Öğrenci Rehber Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi”, **Türk Fen Eğitimi Dergisi**, Sayı 2.

- PATLI, Hulusi Uğur (1998) **Lise Kimya Öğretiminde Öğrenme Halkası Metodunun Başarıya Etkisi**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- RENNER, John W. ve Edmund A. Marek (1988), **The Learning Cycle and Elementary School Science Teaching**, Heineman, Portsmouth.
- SAYGIN, Özlem, N.Gökben Atılboz ve Selahattin Salman (2006), “Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımının Biyoloji Dersi Konularını Öğrenme Başarısı Üzerine Etkisi: Canlılığın Temel Birimi-Hücre”, **Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Cilt 26, Sayı 1: 51-64.
- SÖNMEZ, G., GEBAN, Ö., ERTEPINAR, H., “Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Konusundaki Kavramları Anlamalarında Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkisi”, **Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**, Maltepe Üniversitesi, İstanbul, 2001.
- TABACHNICK, B. G., L. S. Fidell (2001), **Using Multivariate Statistics**, Fourth Edition, Boston.
- TEMİZYÜREK, Kamil (2003), **Fen Öğretimi ve Uygulamaları**, Nobel Yayınları, Ankara.
- TUNÇ, Tuncay, Elif BAKAR, Güzide BAŞDAĞ, İnciser İPEK, Necati BAĞCI, Nihal Gürsoy KÖROĞLU, Nuray YÖRÜK ve Özgül KELEŞ (2008), 7.Ünite Yaşamımızdaki Elektrik, **İlköğretim Fen ve Teknoloji 8 Ders Kitabı**, 1.Baskı, MEB Yayınları Ders Kitapları Dizisi, Ankara
- TUNÇ, Tuncay, Elif BAKAR, Güzide BAŞDAĞ, İnciser İPEK, Necati BAĞCI, Nihal Gürsoy KÖROĞLU, Nuray YÖRÜK ve Özgül KELEŞ (2008), 7.Ünite Yaşamımızdaki Elektrik, **İlköğretim Fen ve Teknoloji 8 Öğretmen Klavuzu**, 1.Baskı, MEB Yayınları Ders Kitapları Dizisi, Ankara
- TUNÇ, Tuncay, Elif BAKAR, Güzide BAŞDAĞ, İnciser İPEK, Necati BAĞCI, Nihal Gürsoy KÖROĞLU, Nuray YÖRÜK ve Özgül KELEŞ (2008), 7.Ünite Yaşamımızdaki Elektrik, **İlköğretim Fen ve Teknoloji 8 Öğrenci Çalışma Kitabı**, 1.Baskı, MEB Yayınları Ders Kitapları Dizisi, Ankara, 127-141

- ÜLGEN, Gültekin (1997), **Eğitim Psikolojisi Kavramlar, İlkeler, Yöntemler, Kuramlar ve Uygulamalar**, Alkım Yayınevi, İstanbul.
- YAŞAR, Şefik (1998), “Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci”, **Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Sayı 8.
- YILDIRIM, Halil İbrahim, Necati Yalçın, Önder Şensoy ve Süleyman Akçay (2008), “İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusunda Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları”, **Kastamonu Eğitim Dergisi**, Cilt 16, Sayı 1.
- YILMAZ, Hülya ve Pınar Huyugüzel Çavaş (2006), “4-E Öğrenme Döngüsü Yönteminin Öğrencilerin Elektrik Konusunu Anlamalarına Olan Etkisi”, **Türk Fen Eğitimi Dergisi**, Sayı 1.

EKLER

EK A- YAŞAMIMIZDA ELEKTRİK BAŞARI TESTİ (YEBT)

EK B. YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK BAŞARI TESTİ





Sevgili Öğrenciler ;

Aşağıda size verilen sorular “ Yaşamımızdaki Elektrik” konusuyla ilgili bilgilerinizi ölçmek amacıyla hazırlanmıştır.Vereceğiniz cevaplar sadece bir araştırmada kullanılacak olup,size not vermek amacıyla kullanılmayacaktır.Ayrıca sonuçlar araştırmacı tarafından gizli tutulacaktır.Yardımlarınız ve katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

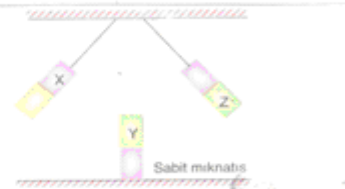
Fen ve Teknoloji Öğretmeni Esin YALÇIN

YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK TESTİ

1-) Aşağıdaki çocuklardan hangisinin mıknatıs ile ilgili yaptığı açıklama doğrudur?

- A)  Mıknatıslar bölündüğü zaman her bir parça mıknatıs özelliği gösterir.
- B)  Mıknatıslar tüm metalleri çeker.
- C)  Mıknatıslarda kuvvet çizgileri S den N e doğrudur.
- D)  Mıknatısların oluşturduğu manyetik alan her yerde düzdür.

2-)

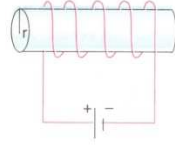


Bir mıknatıs zemine sabitlenmiş iken asılı iki mıknatıs serbest bırakıldığında konumları şekildeki gibi olmaktadır.

Buna göre üç özdeş mıknatısın X, Y ve Z kutupları aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

	X	Y	Z
A)	S	S	S
B)	N	N	N
C)	S	N	S
D)	N	S	S

3-)



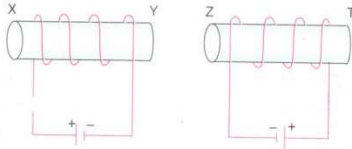
İlyas, İlgin ve Ceylin şekilde verilen elektromıknatısın manyetik alan etkisini artırmak için aşağıda söylediklerini yapıyorlar.



Çocuklardan hangileri söylediklerini gerçekleştirdiğinde, elektromıknatısın manyetik alan etkisi artmıştır?

- A) Yalnız İlyas
B) İlyas ve İlgin
C) İlyas ve Ceylin
D) İlgin ve Ceylin

5-)

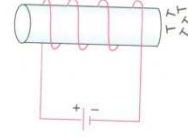


Yukarıdaki elektromıknatısların kutupları aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- | | X | Y | Z | T |
|----|---|---|---|---|
| A) | N | S | N | S |
| B) | N | S | S | N |
| C) | S | N | N | S |
| D) | S | N | S | N |

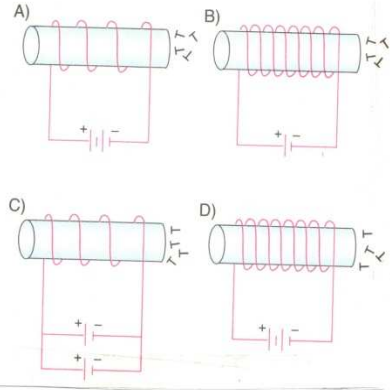
4-)

Bir bobinden akım geçtiğinde bobin etrafında manyetik alan oluşur ve bobin toplu iğneleri çeker.

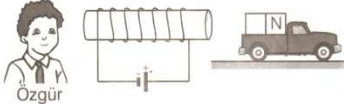
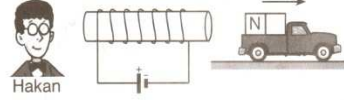


Bir öğrenci, bobinin manyetik alan şiddetinin manyetik maddeye sarılan bobinin sarım sayısına göre değiştiğini, toplu iğnelerin hareketine bakarak göstermek istiyor.

Bunun için yukarıda verilen düzenekteki devreye ek olarak aşağıdaki deneylerden hangisini yapmalıdır?



6-) Hakan, Özgür ve Nizam adlı öğrenciler aşağıdaki düzenekleri kuruyor.

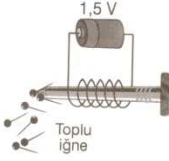


Buna göre, hangi öğrencilerin arabası ok yönünde hareket edebilir?

- A) Yalnız Hakan
- B) Yalnız Nizam
- C) Özgür ve Nizam
- D) Özgür ve Hakan

7-)

Şevket pil, iletken kablo, çivi ve yeterli sayıda toplu iğne kullanarak şekildedeki düzeni kuruyor.



Buna göre Şevket, aşağıdaki değişikliklerden hangilerini yaparsa çivinin çektiği iğne sayısında bir değişiklik olmaz?

- I. Çivinin üzerindeki sarım sayısını artırma
- II. Pili devreye ters bağlama
- III. İğne sayısını artırma
- IV. Kullanılan pilin yerine 3 V lik pil bağlama

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

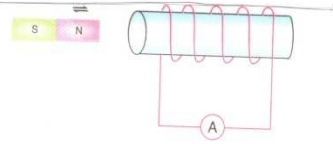
8-)



Üzerinde birimi yazılan kamyon şeklindeki numaralandırılmış sokakların hangisinden ilerlerse doğru yoldan gitmiş olur?

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

9-)



Yukarıdaki deney düzeniğini kuran öğrenci mıknatısı üzerine tel sarı bir akım makarasına yaklaştırıp uzaklaştırarak tel üzerinde bir akım oluşturuyor.

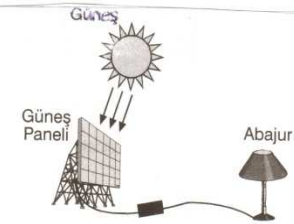
Öğrenci elde ettiği akımı artırmak için;

- I. Akım makarası üzerindeki telin sarım sayısını artırmalı
- II. Miknatası daha yavaş yaklaştırıp uzaklaştırmalı
- III. Manyetik etkisi daha büyük olan miknatis kullanmalı

İşlemlerinden hangilerini yapmalıdır?

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

10-)



Şekildeki düzenekte abajurun ışık vermesi, aşağıdaki enerji dönüşümlerinden hangisi ile gerçekleşir?

- A) Elektrik → ısı ve mekanik enerji
- B) Işık → elektrik enerjisi
- C) Işık → elektrik, ısı ve ışık enerjisi
- D) Hareket → elektrik, ısı ve ışık enerjisi

11-)

Elektrikli Araç	Güç (kW)	Günlük ortalama çalışma süresi (saat)
Matkap	0,4	0,5
Ütü	2	1
Televizyon	0,2	3
Saç kurutma makinesi	1,8	0,5
Süpürge	1,8	1

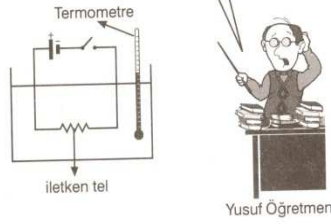
Şekildeki tabloda bazı elektrikli araçların gücü ve günlük ortalama çalışma süresi verilmiştir. Buna göre bu araçların bir aylık elektrik tutarı kaç TL'dir?

(Enerjinin 1 kWh'nin 0,2 TL olduğu varsayılacak; 1 ay, 30 gün alınacaktır.)

- A)32 B)35 C)30 D)31,8

12-)

Bu düzenekte anahtarı kapattığımızda suyun sıcaklığı artmaktadır. Bunun nedeni dirençte açığa çıkan ısıdır. Telden birim zamanda açığa çıkan ısı miktarı nelere bağlıdır?



Yusuf Öğretmen



Yusuf Öğretmenin sorduğu soruya hangi öğrenciler doğru cevap vermiştir?

- A) Yalnız Hakan
B) Hakan ve Canan
C) Canan ve Kenan
D) Hakan, Canan ve Kenan

13-)



Şekilde resimleri verilen aletlerin güçleri karşılaştırıldığında, hangi aletin 2 saat çalıştırılması tost makinesinin 1 saat çalıştırılmasına eşit enerji harcar?

- A) Ampul
B) Elektrik süpürgesi
C) Televizyon
D) Bilgisayar

14-)

Elektrikli Alet	Gücü (w)	Saatte harcadığı Elektrik enerjisi (J)
Matkap	400	X
Televizyon	125	Y
Saç kurutma makinesi	500	Z

Yukarıdaki tabloda matkap, televizyon ve saç kurutma makinelere elektriksel gücü verilmiştir.

Tablodaki X, Y ve Z kutucuklarına aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

	X	Y	Z
A)	400	125	500
B)	2400	7500	30.000
C)	48000	15000	60.000
D)	1440000	450000	1800000

15-) Günlük hayatta kullandığımız elektrikli araçların harcadığı enerji aşağıda verilenlerden;

- I. Elektrik aracının gücü;
- II. Elektrik aracının kullanıldığı süre
- III. Elektrikli aracının cinsi

hangilerine bağlıdır?

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

16-) Nilay: Hareket enerjisin elektrik enerjisine

Enes: Elektrik enerjisini ışık enerjisine

Soner: Elektrik enerjisini hareket enerjisine

Ebru: Elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştürmek istiyor.

Bu durumda hangisinin kullanması gereken araç yanlıştır?

- A) Nilay → Elektromıknatıs
B) Enes → El feneri
C) Soner → Elektrik motoru
D) Ebru → Fırın

17-)



Derya

Gücü 3000 W olan çamaşır makinesini 2 saat çalıştırdım.



Mert

Gücü 1500 W olan elektrik süpürgesini 4 saat çalıştırdım.



Buse

Gücü 1000 W olan fırını 3 saat çalıştırdım.

Derya, Mert ve Buse'nin verdiği bilgilere göre, kullandıkları makinelerde harcanan enerjiler arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisine doğru verilmiştir?

- A) Derya > Mert > Buse
B) Derya = Mert > Buse
C) Derya > Mert = Buse
D) Derya = Mert = Buse

18-)



Nilay retmen

Elektrik devrelerinde tellerin aşın ısınmasıyla oluşabilecek tehlikelere karşı önem olarak sigorta kullanılır. Buna göre, 15 amperlik akım ile çalışan alete takribilecek en uygun sigorta kaç amperlik olabilir?

Nilay üretmenin sorduğu soruya doğru cevabı veren renci aşağıdakilerden hangisidir?



19-)



400 W



250 w



3 kw



500 w

Yukarıda verilen elektrikli ev araçları aynı süre çalıştırılırsa hangisinin harcadığı elektrik enerjisi en fazla olur?

- A) Matkap
B) amaşır makinesi
C) Elektrikli ısıtıcı
D) Sağ kurutma makinesi

20-) Fen ve Teknoloji dersinde öğrenciler enerjinin yok olmadığını, birbirine dönüştüğünü göstermek için bazı araçları ve bunlar üzerindeki enerji dönüşümlerini söylüyor.

Buna göre aşağıdaki öğrencilerden hangisinin söylediği enerji dönüşümü yanlıştır?

- A)   Elektrik enerjisi hareket enerjisine dönüşür.
- B)   Elektrik enerjisi ısı enerjisine dönüşür.
- C)   Elektrik enerjisi ışık enerjisine dönüşür.
- D)   Elektrik enerjisi ısı enerjisine dönüşür.

21-) Aşağıdaki birimlerden hangisi elektrik enerjisi birimi değildir?

- A) kwh
B) watt x saniye
C) joule
D) watt

22-) Ayşe'nin annesi derin dondurucusunun fazla elektrik enerjisi harcadığından şikayetçidir. Araçla ilgili aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri yapılırsa şikayet giderilebilir?

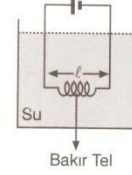
- I. Daha düşük güçte bir dondurucu ile değiştirilmeli
II. Daha kısa süre çalıştırılmalı
III. Daha yüksek güce sahip bir araçla değiştirilip kısa süre çalıştırılmalı
- A) Yalnız II
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I, II ve III

23-) Gücü 2 kw olan bir ütü günlük 4 saat çalışmaktadır.

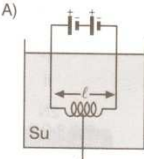
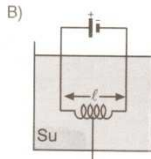
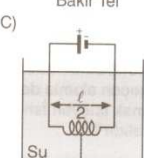
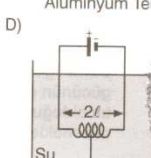
Ütünün çalışması ile bir aylık kullanılan elektrik enerjisinin tutarı kaç YTL olur? (1 kwh enerjinin 0,2 YTL olduğu kabul edilecek)

- A) 1,6
B) 2
C) 8
D) 48

24-)  Telin cinsinin, açığa çıkan ısı miktarına etkisini incelemek istiyorum.



Ali'nin amacına ulaşabilmesi için şekildeki düzenele birlikte eşit miktarda su kullandığı aşağıdaki düzeneklerden hangisini kullanmalıdır?

- A)  Bakır Tel
- B)  Alüminyum Tel
- C)  Bakır Tel
- D)  Alüminyum Tel

25-) 

Yukarıda kavram haritasında x ve y ile belirtilen boşluklara aşağıdakilerden hangisi gelmelidir.

- A) Elektrik akımı
B) Elektriksel güç
C) Manyetik etki
D) Elektriksel güç
- Manyetik etki
Sigorta
Sigorta
Hareket enerjisi

EK B - Fene Yönelik Tutum Ölçeği

Sevgili öğrenciler, aşağıda yer alan ölçek sizin fen bilgisine karşı tutumunuzu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte Fen Bilgisi ile her cümle için karşısında Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım Katılmıyorum, Hiç Katılmıyorum seçenekleri yer almaktadır. Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra kendiniz için en uygun seçeneği işaretleyiniz.

		Tamamen katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
1	Fen bilgisi çok sevdiğim bir alandır.					
2	Fen bilgisi ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.					
3	Fen bilgisinin günlük yaşamda çok önemli yeri vardır.					
4	Fen bilgisi ile ilgili ders problemleri çözmekten hoşlanırım					
5	Fen bilgisi konuları ile ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.					
6	Fen bilgisi dersine girerken sıkıntı duyarım.					
7	Fen bilgisi çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasında önemlidir.					
8	Fen bilgisi dersine ayrılan ders saatinin daha fazla olmasının isterim.					
9	Fen bilgisi dersine çalışırken canım sıkılır.					
10	Fen bilgisi konuları ilgilendiren günlük olaylar hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.					
11	Düşünce sistemimizi geliştirmede fen bilgisi dersi önemlidir.					
12	Fen bilgisi dersine zevkle girerim.					
13	Dersler içinde fen bilgisi dersi sevimsiz gelir.					
14	Fen bilgisi konuları ile ilgili tartışmaya katılmak bana cazip gelmez.					
15	Çalışma zamanımın önemli bir kısmını fen bilgisi dersine ayırmak isterim.					

Katılımınız için teşekkür ederim.

Esin YALÇIN
Fen ve Teknoloji Öğretmeni

EK C- 5E Öğrenme Yöntemine İlişkin Görüş Formu

Sevgili öğrenciler;

Aşağıda size verilen sorular,5E Öğretim Yöntemi ile ilgili düşüncelerinizi öğrenmek amacıyla hazırlanmıştır.Vereceğiniz cevaplar sadece bir araştırmada kullanılacak olup,sonuçlar araştırmacı tarafından gizli tutulacaktır.Yardımlarınız ve katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Fen ve Teknoloji Öğretmeni

Esin YALÇIN

5E ÖĞRETİM YÖNTEMİNE YÖNELİK GÖRÜŞ FORMU

1) 5E Öğretim Yöntemi ile işlenen Fen ve Teknoloji dersinde beğendiğin noktalar nelerdir?

.....
.....
.....

2) 5E Öğretim Yöntemi Fen ve Teknoloji Dersine olan ilginde herhangi bir değişikliğe sebep oldu mu?

.....
.....
.....

3) 5E Öğretim Yöntemi ile işlenen ders,konuyu daha kolay öğrenebilmeni sağladımı?

.....
.....
.....

4) 5E Öğretim Yöntemi ile işlenen ders,öğretmeninle ders içinde olan iletişimde nasıl bir değişiklik yarattı?

.....
.....
.....

5) 5E Öğretim yöntemi ile işlenen ders,elektrik konusu ile ilgili önceden sahip olduğun yanlış bilgilerin farkına varmanı ve bu bilgileri düzeltmeni sağladı mı?

.....
.....
.....

EK D-ÖĞRENCİLERİN YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK ÜNİTESİ İLE İLGİLİ KAVRAM YANILGILARI

- 1-Mıknatıslar tüm metalleri çekerler.
- 2- Mıknatısın oluşturduğu manyetik alan çizgileri her yerde düzgündür.
- 3-Mıknatıslarda manyetik alan kuvvet çizgileri güney kutbundan (S) kuzey kutbuna (N) doğrudur.
- 4-Elektromıknatısın manyetik alan etkisini artırmak için bobinin sarım sayısını azaltmalıyız.
- 5-Devreye paralel bağlı bir pil bağlandığında elektromanyetik alan şiddeti artar.
- 6-Mıknatısta zıt kutuplar birbirini iter.
- 7-Mıknatısta aynı kutuplar birbirini çeker.
- 8-Elektromıknatısın kutupları,devredeki pilin kutuplarına göre belirlenir.Pilin negatif kutbuna bağlı olan elektromıknatısın kutbu Kuzey (N) kutup,pilin pozitif kutbuna bağlı olan elektromıknatısın kutbu güney (S) kutuptur.İletken telin bobin üzerindeki sarım şekli elektromıknatısın kutuplarını değiştirmez.
- 9-Elektromıknatısın manyetik alan etkisini azaltmak için telin sarım sayısını artırmalıyız.
- 10-Devreye paralel bağlı bir pil bağlandığında ; iletken telde açığa çıkan ısı miktarı pil sayısı arttığı için artar.
- 11- Elektrik devresinde iletken telde açığa çıkan ısı miktarında devreden geçen akımın etkisi yoktur,direnci fazlaolan telden daha fazla,direnci az olan telden daha az enerji açığa çıkar.
- 12-Güç birimi watt x saniyedir.
- 13- Elektrik enerjisi birimi watt ve kilowat'dır.
- 14-Elektriksel güç birimi Joule'dür.
- 15-Kapı zilinde elektrik enerjisi ses enerjisine çevrilir.

16-Jeneratörler ile üretilen elektrik enerjisi trafolar ile evlerimize ulaşır.

17-Elektriksel gücü fazla olan elektrikli araçlar her zaman daha fazla elektrik enerjisi harcarlar.Elektrikli aracın çalıştığı süre önemli değildir.

18-Boyut olarak birbirine yakın olan elektrikli araçların harcayabileceği elektrik enerjisi birbirine yakındır.

19-Elektrik devresinde akımın yönü negatif kutuptan (-) , pozitif kutba(+) doğrudur.

20-Elektrik devresinde iletken telin boyu artarsa açığa çıkan ısı miktarı azalır,iletken telin boyu azalırsa açığa çıkan ısı miktarı artar.

21-Sigorta elektrikli aletlerden geçen akımı ölçer ve akımın elektrikli aletlerden fazla geçmesi durumunda yangınları önler.

EK E- KİŞİSEL BİLGİ FORMU

1-Cinsiyet: () Kız () Erkek

2- Okulu ve öğrenci olmayı seviyormusunuz?

() Az seviyorum

() Seviyorum

() Çok seviyorum

3- Annenizin mesleği nedir?

4- Babanızın mesleği nedir?

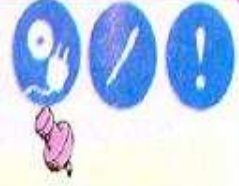
5-Kaç kardeşiniz var ?

EK F- ETKİNLİKLER

Etkinlik

Gözlemleyelim, İncelleyelim

Çivi Miknatis Olur mu?



Bunları Yapalım

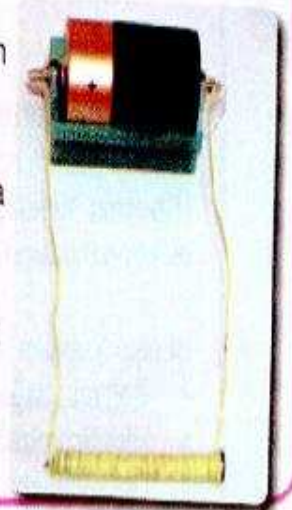
- İletken telin her iki ucundaki yalıtkanı yaklaşık 2 cm kadar makas yardımıyla dikkatlice soyalım.
- Çivinin etrafına teli sıkıca saralım. (Eld ettiğimiz bu yapıya **bobin** denir.)
- Sıramızın üzerine yaydığımız toplu iğnelere bobini yaklaştıralım. Gözlemlerimizi defterimize kaydedelim.
- Pili, pil yatağına yerleştirelim ve bobin telinin uçlarını, pil yatağının kutuplarına bağlayalım.
- Çiviye tekrar toplu iğnelere yaklaştıralım. Gözlemlerimizi kaydedelim.
- Daha sonra pil yatağından pili çıkartalım ve bir süre toplu iğnelere gözlemleyelim.
- Telden geçen akımın yönünü değiştirerek çiviye toplu iğnelere yaklaştıralım ve gözlemlerimizi kaydedelim.
- Bobin telinin uçlarını bağlantı kablolarına bağlayarak bobini güç kaynağının 3-3,5 V'luk gerilimine ayarlayalım. Bu durumda çubuk miknatisimizin uçlarını çivinin uçlarına yaklaştıralım ve gözlem yapalım.

Sonuca Varalım

- Bobini pilin uçlarına bağlayıp toplu iğnelere yaklaştırdığımızda toplu iğnelerin durumundaki değişikliğin sebebi sizce nedir?
- Elektrik akımı kesildiğinde çiviye ve toplu iğnelere ne oldu?
- Telden geçen akımın yönünü değiştirdiğimizde bir değişiklik gözledik mi?
- Etkinliğimizin son basamağında neler gözlemledik? Gözlemlerimizle ilgili hangi sonuca vardık?

Araç ve Gereç

- ◆ bir miktar toplu iğne
- ◆ uzun çivi (6-7 cm)
- ◆ etrafı yalıtkanla kaplı iletken tel (1-1,5 m uzunluğunda)
- ◆ pil (1,5 V)
- ◆ pil yatağı
- ◆ güç kaynağı
- ◆ çubuk miknatis
- ◆ 2 adet bağlantı kablosu
- ◆ makas



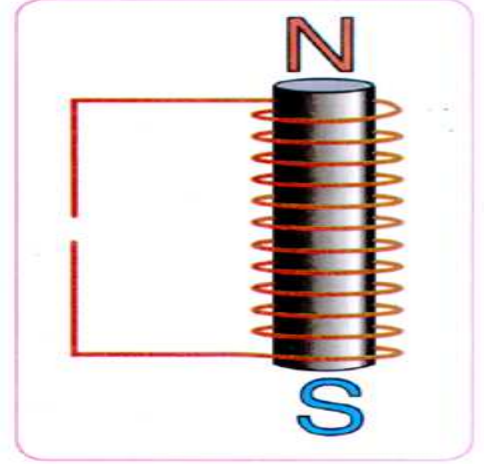
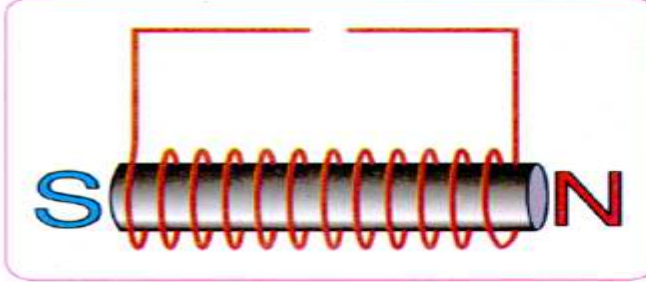
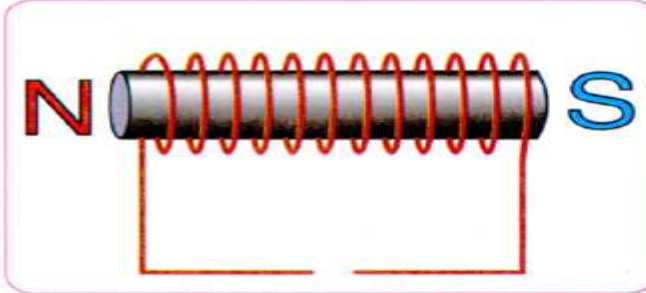
Etkinlik : Elektromıknatis

Erkan bir elektromıknatis yapmaya karar verdi. Bir şema çizerek ona yardımcı olalım. Çizdiğimiz şema üzerine Erkan'ın kullandığı malzemelerin isimlerini yazalım.



Etkinlik : Pilleri Yerleştirelim

Aşağıdaki elektromıknatisların kutupları belirtilmiştir. Buna göre devrede boş bırakılan kısma pil sembolünü çizelim.



ETKİNLİK

Selin, elindeki metal çubuğun etrafını önce 10 defa yalıtılmış bakır tel ile sarar ve bakır telin uçlarını pile bağlayıp elektromıknatis oluşturur. Elektromıknatisin kaç toplu iğne çektiğini ölçüp not eder. Daha sonra metal çubuğun etrafına 20 defa yalıtılmış kabloyu sarar ve kaç toplu iğne çektiğini not eder.

Elektromıknatisin	
Sarım Sayısı	Çektiği toplu iğne sayısı
10	
20	



Sizce yaptığım elektromıknatisler kaç tane toplu iğne çekmiştir?

Berk ise 10 sarımlı bir bobini önce 1 pile sonra 2 pile bağlamış. Elektromıknatisin kaç toplu iğne çektiğini not ederek Selin'in tablosu gibi bir tablo oluşturmuştur. Daha sonra Selin ile düşünüp bir sonuca varmışlardır. Bu sonucun ne olduğunu siz bulabilir misiniz?

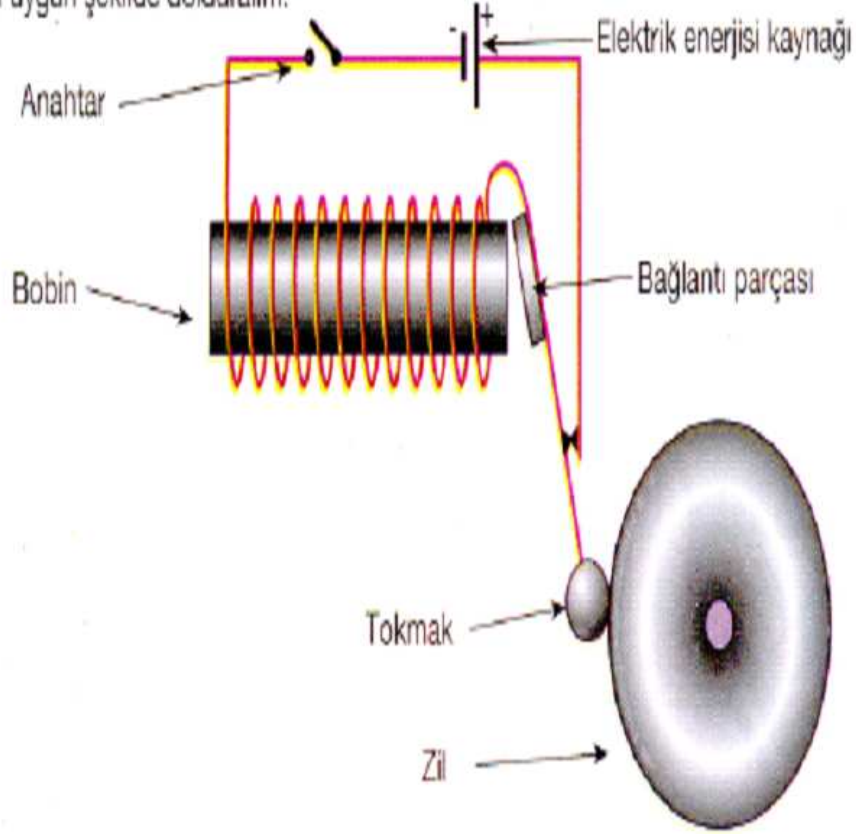
Elektromıknatisin	
Pil Sayısı	Çektiği toplu iğne sayısı
1	
2	



Sizce benim elektromıknatislerim kaç toplu iğne çeker?

Etkinlik : Zil Nasıl Çalar?

Aşağıdaki elektrik ziline inceleyelim. Elektrik zilin yapısı ve çalışması ile ilgili aşağıda verilen cümleleri uygun şekilde dolduralım.



- kapatılır ve bobinden geçer.
- Bobin içindeki demir parçası hâline gelir.
- Elektromıknatis bağlantı parçasını
- Tokmak ayılır ve devre kesilir.
- Elektromıknatis bağlantı parçasını bırakır ve çalar.

Etkinlik

Gözlemleyelim, İnceleyelim

Elektrik Enerjisi Üretelim



Araç ve Gereç

- ◆ 2 adet bobin (600 ve 800 sarımlı)
- ◆ 2 adet bağlantı kablosu
- ◆ miliampermetre
- ◆ çubuk mıknatıs

Devrede hiç elektrik enerjisi kaynağı bulunmamasına rağmen akım oluşturabilir miyiz?

Bunları Yapalım

- 600 sarımlı bobin ve miliampermetreyi bağlantı kabloları ile fotoğraftaki gibi birbirine bağlayalım.
- Mıknatısı bobinin içinde hareketsiz bir şekilde tutalım ve miliampermetreyi gözlemleyelim.
- Daha sonra, mıknatısı bobinin içine doğru ileri geri hareket ettirelim ve miliampermetreyi gözlemleyelim.
- Mıknatısı sabit tutup bobini, mıknatıs içinde kalacak şekilde ileri geri hareket ettirelim ve miliampermetreyi gözlemleyelim.
- Yukarıdaki etkinlik basamaklarını 800 sarımlı bobin kullanarak tekrarlayalım.
- Sabit duran bobinin içine doğru mıknatısı önce birkaç defa yavaş, daha sonra hızlı bir şekilde ileri geri hareket ettirelim ve miliampermetreyi gözlemleyelim.

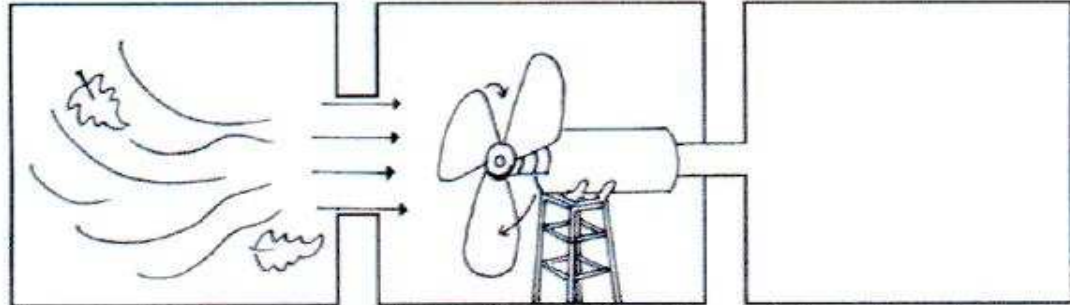
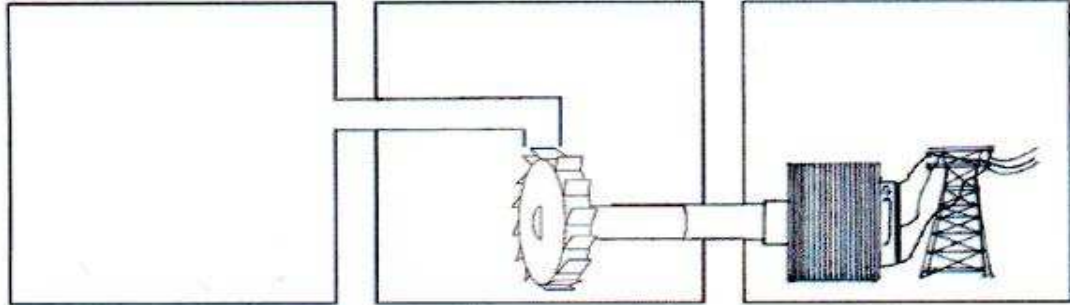
Sonuçları Değerlendirelim

- Miliampermetrenin ibresindeki sapma ne anlama gelir?
- Mıknatısın bobinin içine doğru ileri geri daha hızlı hareketi, miliampermetreden geçen akımı nasıl etkiler?
- Mıknatısı aynı hızla hareket ettirdiğimizi düşünelim. Bu durumda 600 ve 800 sarımlık bobinlerin bağlı olduğu miliampermetrelerden hangisi daha çok sapsa?
- Etkinlik sırasında enerjinin hangi türleri ile karşılaştık?
- Etkinliğimizde nasıl bir enerji dönüşümü gerçekleşti?

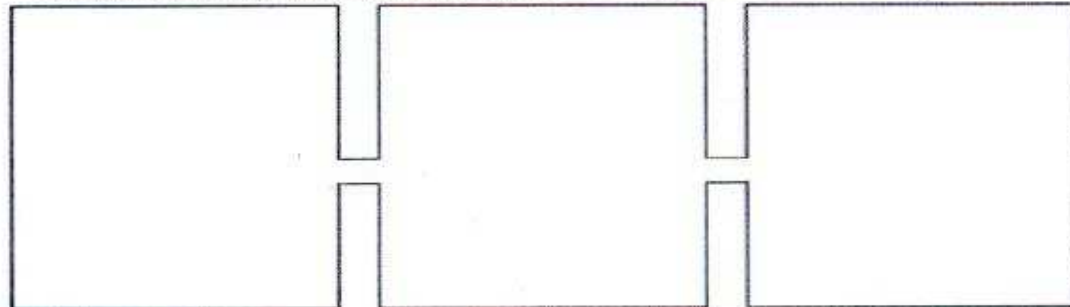


Etkinlik : Güç Santralleri

Aşağıda farklı tipteki güç santrallerinde elektrik enerjisi üretim aşamaları görülmektedir. Resimlerde bazı yerler boş bırakılmıştır. Boş bırakılan bu yerleri uygun şekilde ve basitçe çizerek tamamlamaya çalışalım.

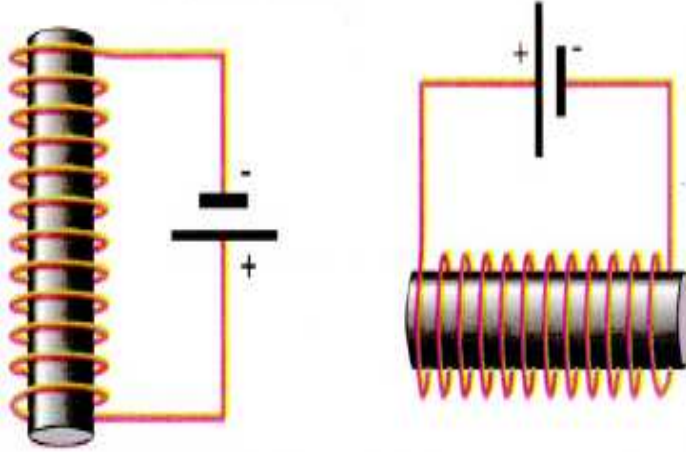


Aşağıda boş bırakılan yerlere resimlerdekenden farklı bir güç santralini resmini çizelim.



Kendimizi Değerlendirelim

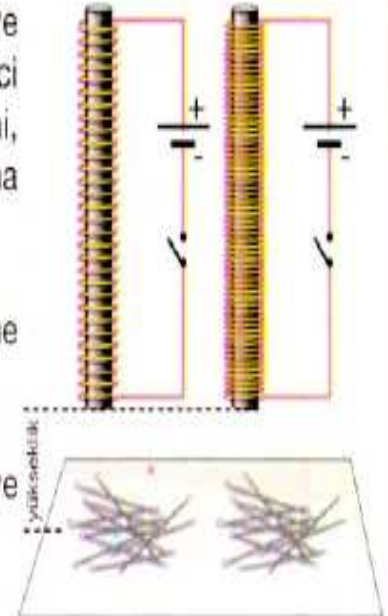
1. Bir demir parçasını elektromıknatis hâline nasıl getirebiliriz?
2. Elektromıknatis ile çubuk mıknatıslar arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?



3. Yukarıdaki elektromıknatısların kutuplarını bulalım.
4. Bir araştırmacı, şekillerde görüldüğü gibi özdeş piller, tel ve demir çubuk kullanarak iki ayrı deney düzeneği kuruyor. Birinci deney düzeneğinde bobinin yerdeki toplu iğnelerden ikisini, ikinci deney düzeneğinde ise beşini çektiğini gözlemliyor. Buna göre,

a) Araştırmacının bu deneyi yapmasına sebep olan hipotez ne olabilir?

b) Yapılan deneyde bağımsız değişken, bağımlı değişken ve sabit tutulan değişken nedir?



5. Elektromıknatısın günlük hayatta kullanıldığı yerler nelerdir?

Etkinlik

Gözlemleyelim, İnceleyelim

Teldeki Mum



Bunları Yapalım

Uyarı: Şehir gerilimini kesinlikle kullanmayalım!

- İletken teli destek ayağındaki çubuklara gergin olacak şekilde bağlayalım.
- Küçük bir mum parçasını düşmeyecek şekilde iletken telin ortasına tuturalım.
- İletken teli her iki ucundan bağlantı kablosu yardımıyla pile bağlayalım. Mum parçasını bir süre gözlemleyelim.

Sonuca Varalım

- Mum parçasının durumunda gözlemlediğimiz değişiklik nedir?
- Mum parçasındaki bu değişikliğin sebebi nedir?

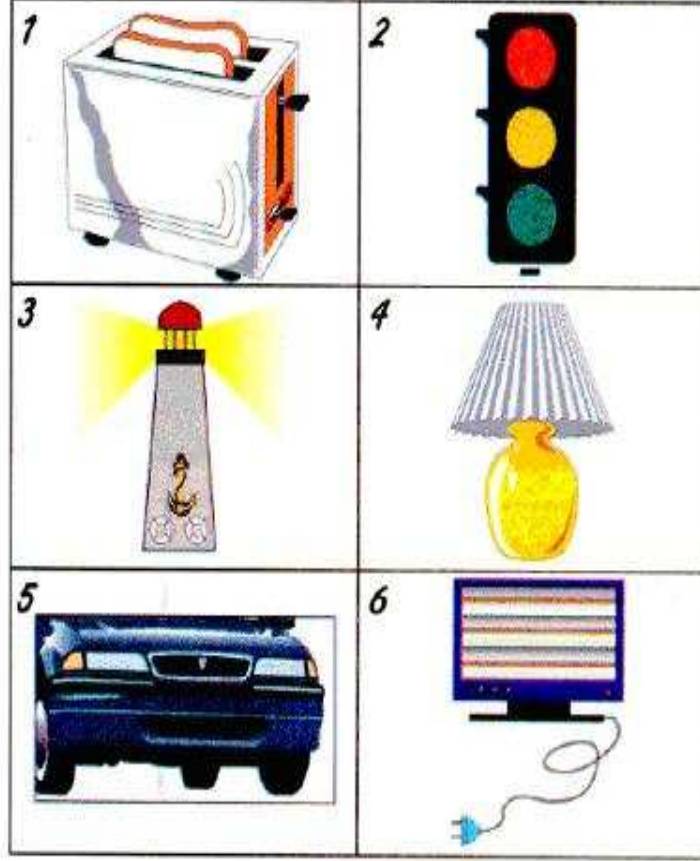
Araç ve Gereç

- ◆ iletken tel (30 cm uzunluğunda ve yalıtılmamış)
- ◆ pil (1,5 V)
- ◆ pil yatağı
- ◆ 2 adet destek çubuğu
- ◆ 2 adet döküm ayak ya da uçayak
- ◆ bağlantı kabloları
- ◆ mum parçası



Etkenlik : Elektrik Enerjisinin Işık ve Isıya Dönüşümü

Aşağıdaki kutularda elektrik enerjisiyle çalışan bazı araçların resimleri verilmiştir.



- Bu araçlardan hangisi ya da hangileri elektrik enerjisini ısıya dönüştürmek amacıyla kullanılmaktadır?

.....

- Kutulardaki araçlardan hangisi ya da hangileri elektrik enerjisini ışık enerjisine dönüştürmek amacıyla kullanılmaktadır?

.....

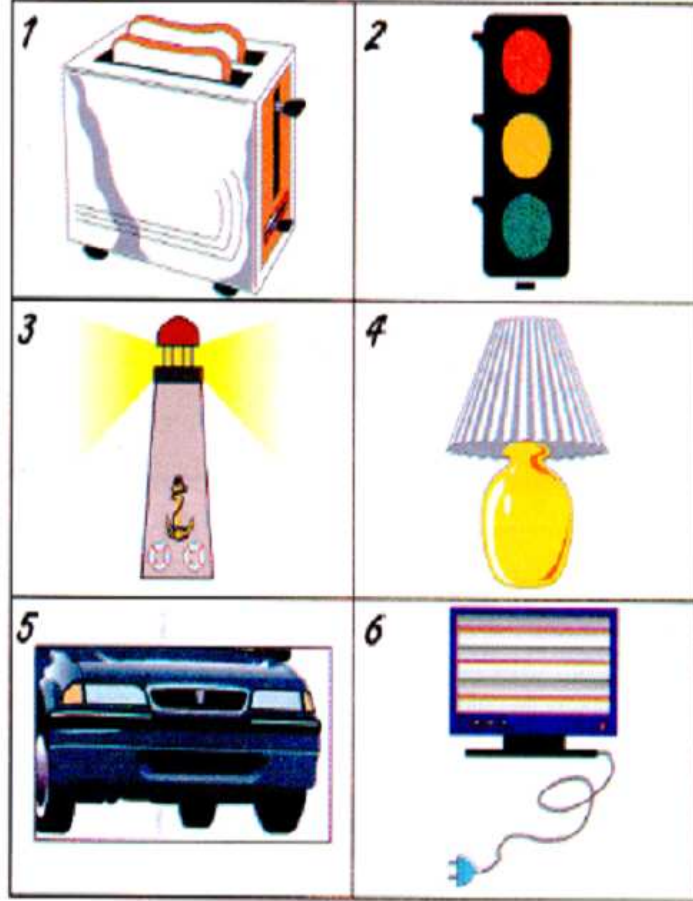
Etiklik : Elektrikli Aletlerdeki Sigorta

Aşağıda bazı elektrikli aletlerin çalışması için gerekli akım miktarları verilmiştir. Bu elektrikli aletleri korumak için 1A, 3A, 5A ve 13A'lık sigortalardan hangisinin kullanılması gerektiğini örnekteki gibi gösterelim.

Elektrikli alet	Çalıştığı akım değeri (A)	Sigorta değeri (A)
Televizyon	1	2
Saç kurutma makinesi	4	
Buzdolabı	0,5	
Klima	12	
Mikser	2	
Elektrikli su ısıtıcı	10	

Etkinlik : Elektrik Enerjisinin Işık ve Isıya Dönüşümü

Aşağıdaki kutularda elektrik enerjisiyle çalışan bazı araçların resimleri verilmiştir.



- Bu araçlardan hangisi ya da hangileri elektrik enerjisini ısıya dönüştürmek amacıyla kullanılmaktadır?

.....

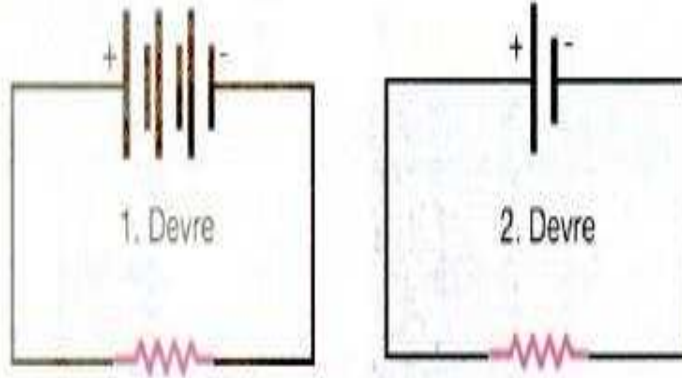
- Kutulardaki araçlardan hangisi ya da hangileri elektrik enerjisini ışık enerjisine dönüştürmek amacıyla kullanılmaktadır?

.....

Kendimizi Değerlendirelim

1. Elektrikli aletlerin bir süre çalıştıktan sonra ısınmasının sebebi ne olabilir?
2. Tungsten metali gibi iletkenlerden akım geçmesi sonucunda hangi enerji dönüşümleri gerçekleşebilir?

3.



Yukarıdaki devreleri kuran bir öğrenci iki devreyi de aynı sürede çalıştırıyor. Bu süre sonunda birinci devrede daha fazla ısı enerjisi açığa çıktığını gözlemliyor. Bu öğrenci bu devreleri hangi hipotezi test etmek için kurmuştur?

4. Günlük hayatımızda ısı ya da ışık enerjisi elde etmek için kullandığımız araçlara örnekler verelim.
5. Güvenlik açısından sigortanın önemi nedir?
6. Resimlerdeki ampullerden hangisi ışık verir, hangisi vermez? Nedenini açıklayalım.



Etkialik : Elektrikli Aletlerin Gücü

Aşağıdaki çizelgede günlük hayatta kullandığımız bazı elektrikli aletler verilmiştir. Çizelgenin ilk satırı örnek olarak doldurulmuştur. Diğer elektrikli aletlerin ve son satırda kendi seçtiğimiz başka bir elektrikli aletin elektriksel gücünü belirtelim. Bunu yaparken evimizde ya da çevremizde bulunan elektrikli aletlerin üzerine ya da kullanım kılavuzuna bakalım.

Elektrikli Alet	Gücü (W)	Gücü (kW)	1s'de Harcadığı Elektrik Enerjisi (J)
Matkap	400	0,4	400
Ütü			
Televizyon			
Saç Kurutma Makinesi			
Süpürge			
.....			

Bu aletlerden hangisi aynı sürede daha fazla elektrik enerjisi harcar? Nedenini açıklayalım.

.....

.....

.....

Etkialik : Elektrikli Aletlerin Harcadığı Enerji

"Elektrikli Aletlerin Gücü" etkinliğindeki aletlerden her birinin günde ortalama 3 saat çalışmasıyla harcanabilecek bir aylık elektrik enerjisi miktarını ve bunun sonucunda ödenecek tutarı hesaplayalım. (Elektrik enerjisinin 1 kWh'inin 0,2 YTL olduğunu varsayalım.)

• Matkap
• Ütü
• Televizyon
• Saç kurutma makinesi
• Süpürge
.....

Etkinlik : Hangisi Daha Kârlı?

FATURA
TUTAN
39.26YTL
Tutar
4.00

Aşağıdaki çizelgede aynı aydınlatma verimine sahip farklı iki lambanın özellikleri ve günde ortalama 4 saat çalışacakları düşünülerek hesaplanmış tahmini kullanım ömürleri ile ilgili bilgiler görülmektedir.

Lambanın Özellikleri	Akkor Flamanlı	Kompakt Floresan
Gücü	100 watt	23 watt
Elektrik enerjisinin birim fiyatı	0,158 YTL/ kWh	0,158 YTL/ kWh
Lambanın ömrü	4320 saat (6 ay)	61320 saat (7 yıl)
Lambanın satış fiyatı	0,50 YTL	4,50 YTL

- 61320 saat (7 yıl) sonunda ampullerin harcadıkları elektrik enerjisi miktarını bulalım.

Akkor Flamanlı Lamba : W x 61320 h = Wh = kWh

Kompakt Floresan Lamba : W x 61320 h = Wh = kWh

Hangi lamba daha az enerji harcamıştır?.....

- 61320 saat (7 yıl) sonunda lambaların harcayacakları enerjinin fatura tutarını bulalım.

Akkor Flamanlı Lamba : kWh x YTL/kWh = YTL

Kompakt Floresan Lamba : kWh x YTL/kWh = YTL

- 61320 saat (7 yıl) sonunda kaç tane ampul kullanılacağını bulalım.

Akkor Flamanlı Lamba : tane

Kompakt Floresan Lamba : tane

- 61320 saat (7 yıl) sonunda lambaları satın almak için harcanacak tutarı bulalım.

Akkor Flamanlı Lamba :

Kompakt Floresan Lamba :

- 61320 saat (7 yıl) sonunda lambaların kullanımı sonucu oluşacak toplam maliyeti bulalım.



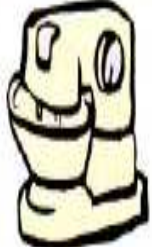
Akkor Flamanlı Lamba :

Kompakt Floresan Lamba :

- Evlerimizde harcanan elektriğin yaklaşık % 20'sinin aydınlatma amaçlı kullanıldığını göz önüne alırsak sizce enerji tasarrufu için hangi lambayı kullanmalıyız?

.....

Kendimizi Değerlendirelim

1  1,8 kW	2  125 W	3  400 W
4  40 W	5  2,5 kW	6  1800 W

Yukarıdaki kutularda bazı elektrikli aletlerin resimleri ve elektriksel güçleri verilmiştir. Aşağıdaki soruları bu kutulara göre cevaplayalım.

1. Elektrikli aletlerden hangisinin ya da hangilerinin gücü en büyüktür?
2. Elektrikli aletlerden hangisinin ya da hangilerinin gücü en küçüktür?
3. Bütün elektrikli aletlerin aynı süre çalıştıklarını düşünelim ve elektrik enerjisini en az tüketenden en fazla tüketene doğru sıralayalım.
4. Günde 30 dakika televizyon izlediğimizde televizyonumuzun harcadığı elektrik enerjisi kaç watt x saniyedir?
5. Elektrikli süpürgenin günde 3 saat çalıştığında, harcadığı elektrik enerjisi kaç kilowatt x saattir?
6. Elektrik enerjisinin birim fiyatını öğrenerek 4 ve 5. sorulardaki elektrikli aletlerin belirtilen sürelerde çalışması sonucunda faturamıza yansıtacakları günlük tutarı hesaplayalım.

ÖZGEÇMİŞ

Esin Yalçın, 10.07.1985'te İzmir-Konak'ta doğdu. İlk, Orta ve Lise eğitimini İzmir'de tamamladı. 2003 yılında Selma Yiğitalp Lisesi'ni bitirdi. 2003 yılında başladığı Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programından 2007 yılında mezun oldu. Aynı yıl Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri ana bilim dalında yüksek lisans eğitimine başladı. Halen İstanbul Anadolu Yakası Posta İşleme ve Dağıtım Başmüdürlüğünde devlet memuru olarak görev yapmaktadır.