



**T.C  
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
LİKÖRETİM ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**ARA TIRMAYA DAYALI ÖĞRENME  
YÖNTEMLERİNİN LİKÖRETİM 5. SINIF  
ÖĞRENCİLERİNİN MADDENİNDE KİMLİK VE  
TANINMASI ÜNİVERSİTEDEKİ AKADEMİK BAŞARI,  
FEN DERSİNE KARŞI TUTUM VE BİLİMSEL  
SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİNİN  
İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan**

**Mehmet FANSA**

**Tez Danışmanı**

**Yrd. Doç. Dr. Orçun BOZKURT**

**HATAY 2012**

## ONAY

**MEHMET FANSA** tarafından hazırlanan “**ARA TIRMAYA DAYALI Ö RENME YÖNTEM N N LKÖ RET M 5. SINIF Ö RENC LER N N MADDEN N DE M VE TANINMASI ÜN TES NDEK AKADEM K BA ARI, FEN DERS NE KAR I TUTUM VE B L MSEL SÜREÇ BECER LER NE ETK S N N NCELENMES**” adlı bu çalış ma jüri tarafından lisansüstü ö retim yönetmeli inin ilgili maddelerine göre de erlendirilip oybirli i / oyçoklu u ile **LKÖ RET M ANA B L M DALINDAYÜKSEK L SANS TEZ** olarak kabul edilmi tir.

28/11 /2012

Jüri Üyeleri	mza
Doç. Dr. brahim B LG N (Ba kan)	
Yrd. Doç. Dr. Orçun BOZKURT (Tez Danı manı - Üye)	
Yrd. Doç. Dr. Bayram ÖZER (Üye)	

**Mehmet Fansa** Tarafından Hazırlanan “**ARA TIRMAYA DAYALI Ö RENME YÖNTEM N N LKÖ RET M 5. SINIF Ö RENC LER N N MADDEN N DE M VE TANINMASI ÜN TES NDEK AKADEM K BA ARI, FEN DERS NE KAR I TUTUM VE B L MSEL SÜREÇ BECER LER NE ETK S N N NCELENMES**” adlı tez çalış masının yukarıda imzaları bulunana jüri üyelerince kabul edildiğini **onaylarım.**

Doç. Dr. Halil DEM RER

Enstitü Müdürü

## TE EKKÜR

Ara tırmanın her a amasında gerek görü gerekse önerileri ile bana rehberlik eden, yardımlarını ve ho görüsünü benden esirgemeyen, beni cesaretlendiren, sonsuz saygı ve sevgi duydu um tez danı manım ve hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Orçun BOZKURT'a en içten te ekkürlerimi sunuyorum.

Tezli yüksek lisans döneminde her zaman olumlu yakla ımları ile beni güdüleyen ve aynı zamanda verdi i moral ile bu çalı malarımın devamını sa layan Sayın Doç. Dr. brahim B LG N'e te ekkürlerimi sunuyorum.

Çalı mamda, görü ve dü üncelerinden yararlandı ım Sayın Doç. Dr. Yusuf ÖNLEN'e te ekkürlerimi sunuyorum. Benden deste ini ve yardımlarını esirgemeyen arkada ım Burcu MERC MEK'e te ekkür ediyorum. De i ik a amalarda yardımlarını aldı ım okulumdaki hocalarıma, te ekkürlerimi sunuyorum.

Tüm bu a amalarda hep yanımda olan ve bana güç veren sevgili A LEME te ekkür ederim.

Mehmet FANSA

## ÖZET

**ARA TIRMAYA DAYALI Ö RENME YÖNTEM N N LKÖ RET M 5.  
SINIF Ö RENC LER N N MADDEN N DE M VE TANINMASI  
ÜN TES NDEK AKADEM K BA ARI, FEN DERS NE KAR I TUTUM VE  
B L MSEL SÜREÇ BECER LER NE ETK S N N NCELENMES**

**(Yüksek Lisans Tezi)**

**Mehmet FANSA**

**MUSTAFA KEMAL ÜN VERS TES  
SOSYAL B L MLER ENST TÜSÜ  
HAZ RAN, 2012**

Bu çalı ma günümüz ça da e itim sisteminde yaygınla an ara tırmaya dayalı ö renme yakla ımı üzerine yapılmı tır. Çalı mada ilkö retim 5.sınıf ö rencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik ba arıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını geli tirmede ara tırmaya dayalı ö renme yakla ımının etkilili i incelenmi tir. Ara tırmada, ö rencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik ba arılarındaki geli imlerini tespit etmek için ara tırmacı tarafından hazırlanan “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ve “Akademik Ba arı Testi”, fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını ölçmek için hazırlanan “Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçe i” kullanılmı tır.

Yansız olarak seçilmi deney ve kontrol gruplu deneysel desen kullanılarak yapılan çalı ma, 2011-2012 yılı bahar döneminde Hatay ili, Antakya ilçesi, Demirköprü Muhtar Abdurrahman Çetiner lkö retim okulunun 5. sınıflarında uygulanmı tır. Deney ve kontrol grupları belirlenmi , deney grubunda ara tırmaya dayalı ö renme yakla ımı, kontrol grubunda ise ö retmen merkezli açıklamalı yöntemler (düz anlatım, soru-cevap, gösteri) kullanılmı tır. Ara tırmaya toplam 46

ö renci katılımı tır. Deney grubu (N=23) ve kontrol grubunda bulunan (N=23) ö renci sayısı denk olarak alınmıştır.

Ara tırmada, ö rencilere uygulanan ölçek ve testlerden elde edilen nicel bulgular ö rencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen nitel bulgularla desteklenmiştir. Çalışmanın bulgularına göre; ara tırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumları kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklılık gösterirken bilimsel süreç becerileri anlamlı düzeyde farklılık göstermemiştir.

**ABSTRACT****THE EFFECT OF INQUIRY-BASED LEARNING APPROACHES IN THE  
EDUCATION OF SCIENCE IN PRIMARY SCHOOL ON THE SCIENCE  
PROCESS SKILLS, ACADEMIC ACHIEVEMENT AND ATTITUDE****Master Thesis****Mehmet FANSA****Advisor: Yrd. Doç. Dr. Orçun BOZKURT****MUSTAFA KEMAL ÜN VERS TES  
INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES****June, 2012**

This study has been conducted on inquiry -based learning approaches which is widely used in modern education system. In this study, the effectiveness of the inquiry-based learning approach was investigated in developing the science process skills, academic achievements of 5 th grade students at the primary school and the attitudes towards science. In the study, “Science Process Skills Test” and “Academic Achievement Test” which were developed by the researcher has been used in order to determine the improvements in science process skills and academic achievements of the students; and “Attitude Scale Towards Science” which was developed by searcher has been used in order to measure the attitudes of students towards science.

The study which was conducted by using the experimental design with the random selected treatment and control group was carried out on 5th grade students of Demirköprü Muhtar Abdurrahman Çetiner Primary Schools located in the city of Hatay, district of Antakya during the spring period within 2011-2012. Treatment and control groups were determined in the school and inquiry-based learning approach was used in the treatment group; and the teacher-centered descriptive methods were

used in the control group. Totally 46 students were participated in the investigation. The number of students included in the treatment group (N=23) and in the control group (N=23) was the equal.

By analyzing the quantitative findings obtained by scales and tests used in the study, these findings were supported by the qualitative findings obtained by the interviews with the students. According to the findings of the study, academic achievements and attitudes of the students towards science who were included in the treatment group to which the inquiry-based learning approaches were used were proven to have been significantly differentiated compared to those students included in the control group but science process skills wasn't proven to have been significantly different.

## Ç İNDEK İLER

Sayfa No

<b>ÖZET</b> .....	
<b>ABSTRACT</b> .....	
<b>TABLolar</b> .....	<b>X</b>
<b>EK LLER VE GRAF KLER</b> .....	<b>X</b>
<b>KISALTMALAR L İSTES</b> .....	<b>X</b>

## G İR

Problem Durumu .....	1
Problem Cümlesi .....	4
Alt Problemler .....	5
Ara tırmanın Amacı .....	6
Ara tırmanın Önemi .....	6
Varsayımlar .....	7
Sınırlılıklar.....	7
Tanımlar.....	7

## B İR İNC BÖLÜM

<b>KAVRAMSAL ÇERÇEVE</b> .....	<b>9</b>
1.1. Genel Bilgiler .....	9
1.1.1. İkö retimde Fen ve Teknoloji E ğitimi.....	9
1.1.2. Fen ve Teknoloji Okur-Yazarlı 1.....	10
1.1.3. Fen ve Teknoloji Derslerinin Günlük Ya am le li kilendirilmesi .....	11
1.1.4. Ara tırma.....	13
1.1.4.1. Bilimsel Ara tırma .....	13
1.1.4.2. Ara tırma Becerisi.....	14
1.1.4.3. Ara tırmaya Dayalı Ö renme Yakla ımı .....	15
1.1.4.4. Ara tırmaya Dayalı Ö renme Yakla ımının Felsefi Temelleri .....	17



1.1.4.5. Ara tırmaya Dayalı Ö renme Yaklaşımının Kuramsal Temelleri .....	18
1.1.4.6. Ara tırmaya Dayalı Ö renmenin Özellikleri .....	24
1.1.4.7. Ara tırmaya Dayalı Ö renmenin Amacı .....	24
1.1.4.8. Ara tırmaya Dayalı Ö renmenin Zihinsel Süreçleri .....	30
1.1.5. Ara tırmaya Dayalı Ö renme Tipleri .....	30
1.1.5.1. Yapılandırılmış Ara tırma .....	31
1.1.5.2. Yönlendirilmiş Ara tırma .....	31
1.1.5.3. Açık Ara tırma .....	33
1.1.6. Ara tırmaya Dayalı Ö renmede Kullanılan Ara tırma Modelleri	35
1.1.6.1. Yönlendirilmiş Keşfetme Modeli .....	35
1.1.6.2. Ö renme Halkası Modeli .....	39
1.1.6.3. 5E E itim Modeli .....	40
1.1.6.4. Kavramsal Değişim Modeli .....	41
1.1.6.5. Alberta Ara tırma Modeli .....	43
1.1.7. Ara tırmaya Dayalı Ö renmenin Kuramsal Temelleri .....	46
1.1.7.1. Probleme Dayalı Ö renme .....	46
1.1.7.2. Birlikte Dayalı Ö renme .....	48
1.1.8. Ara tırmaya Dayalı Ö renmede Kullanılan Yöntem ve Teknikler .....	48
1.1.8.1. Problem Çözme .....	48
1.1.8.2. Benzetim .....	50
1.1.8.3. Soru-Cevap .....	51
1.1.8.4. Tartışma .....	52
1.1.8.5. Deney .....	52
1.1.8.6. Gözlem .....	52
1.1.8.7. Beyin Fırtınası .....	52
1.1.8.8. Örnek Olay .....	53
1.1.9. Ara tırmaya Dayalı Ö renmede Öğretmen Rollerini .....	53
1.1.10. Ara tırmaya Dayalı Ö renme Sürecinde Öğrencinin Rolü .....	55
1.1.11. Ara tırmaya Dayalı Ö renmenin Uygulanması .....	57
1.1.12. Ara tırmaya Dayalı Ö renme Ürünleri .....	58
1.1.12.1. Derse Yönelik Tutum .....	58

1.1.12.2. Akademik Ba arı .....	59
1.2. Bilimsel Süreç Becerileri .....	61
1.2.1. Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması .....	62
1.3. İlgili Yayın Ve Ara tırmalar .....	63
Yurtiçinde Yapılan Ara tırmalar .....	63
Yurtdı ında Yapılan Ara tırmalar .....	66

## K NC BÖLÜM

<b>YÖNTEM.....</b>	<b>73</b>
2.1. Ara tırmada Kullanılan Yöntem.....	73
2.2. Çalı ma Grubu, Deney Grubu Ö rencilerinin Ara tırma Deseni ve DeneySEL İ lemler .....	74
2.2.1. Çalı ma Grubu .....	74
2.2.2. Ara tırma Deseni .....	74
2.2.3. DeneySEL İ lemler.....	77
2.3. Ara tırmayı Konu Alan Ünite Seçimi ve Ünite Hakkında Genel Bilgi .....	78
2.3.1. Ünite Seçimi.....	78
2.3.2. Ünite Hakkında Genel Bilgi.....	79
2.4. Ara tırma Sürecine İ li kin Bilgiler.....	80
2.4.1. Kontrol Grubunda Uygulanan Ö retim Süreci .....	80
2.4.2. Deney Grubunda Uygulanan Ö retim Süreci .....	80
2.4.3. Sürecin Planlama A aması.....	80
2.4.4. Sürecin Uygulama A aması .....	81
2.5. Veri Toplama Teknik ve Araçları.....	83
2.5.1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi .....	83
2.5.2. Ba arı Testi .....	84
2.5.3. Ba arı Testinin De erlendirilmesi .....	85
2.5.4. Tutum Ölçe i .....	86
2.6. Ara tırma Ö devleri .....	86
2.6.1. Ara tırma Ö devlerinin De erlendirilmesi.....	87
2.7. Ara tırma Çalı maları.....	87

2.7.1. Ara tırma Çalı malarının De erlendirilmesi .....	88
2.8. Ara tırma Günlükleri .....	88
2.8.1. Ara tırma Günlüklerinin De erlendirilmesi .....	88
2.9. Verilerin Analizi .....	89

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### **BULGULAR VE YORUMLAR ..... 90**

3.1. Deneysel İlem Öncesi Grupların Denkli i.....	90
3.1.1. Grupların BSBT Öntest Puanları Açısından Kar ıla tırılması.....	90
3.1.2. Grupların ABT Öntest Puanları Açısından Kar ıla tırılması.....	91
3.1.3. Grupların FBDTÖ Öntest Puanları Açısından Kar ıla tırılması ..	91
3.2. Ara tırmanın Alt Problemlerine Ait Bulgu ve Yorumlar .....	92
3.2.1. - 1. Alt Probleme Ait Bulgu ve Yorumlar.....	92
3.2.2 - 2. Alt Probleme Ait Bulgu ve Yorumlar.....	95
3.2.3 - 3. Alt Probleme Ait Bulgu ve Yorumlar.....	97
3.2.4. Ara tırmaya Dayalı Ö renme Yönteminin Uygulandı ı Deney Grubundaki Ö rencilerin Derse Yönelik Tutum Ve Görü leri.....	100
3.3. Ara tırma Ödevlerine İli kin Bulgular .....	100
3.3.1. Ara tırma Çalı malarına İli kin Bulgular .....	101
3.4. Ara tırma Günlüklerine İli kin Bulgular .....	104

### **SONUÇLAR VE ÖNER LER ..... 105**

<b>SONUÇLAR.....</b>	<b>105</b>
Deney ve Kontrol Grubundaki Ö rencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine İli kin Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Sonuçlar .....	105
Deney ve Kontrol Grubundaki Ö rencilerin Maddenin De i imi ve Tanınması Konularına Yönelik Akademik Ba arı Öntest ve Sontest Puanlarına İli kin Sonuçlar .....	106
Deney ve Kontrol Grubundaki Ö rencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarının Öntest ve Sontest Puanlarına İli kin Sonuçlar ..	108
<b>ÖNER LER.....</b>	<b>111</b>

### **KAYNAKÇA ..... 113**

<b>EKLER .....</b>	<b>124</b>
--------------------	------------

EK 1: Bilimsel Süreç Becerileri Testi .....	126
EK 2: Akademik Ba arı Testi.....	136
EK 3: Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçe i.....	143
EK 4: Ara tırma Çalı maları Takip Formu .....	146
EK 5: Ara tırma Çalı maları De erlendirme Formu .....	147
EK 6: Ara tırma Çalı maları De erlendirme Formu .....	148
EK 7: Ara tırma Çalı maları De erlendirme Formu .....	150
EK 8: Ara tırma Çalı maları De erlendirme Formu .....	155
EK 9: Özgeçmi .....	161

## TABLOLAR

	<b>Sayfa No</b>
Tablo 1 - Çalı manın Ara tırma Deseni.....	76
Tablo 2 - Ara tırma Ödevlerini De erlendirme Ölçe i.....	87
Tablo 3 - Deney ve Kontrol Grubu Ö rencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test Puanları Arasındaki Farkla lgili Yapılan li kisiz “t” Testi Sonuçları .....	90
Tablo 4 - Deney ve Kontrol Grubu Ö rencilerinin Akademik ba arı Ön ba arı Puanları Arasındaki Farkla lgili Yapılan li kisiz “t” Testi Sonuçları .....	91
Tablo 5 - Deney ve Kontrol Grubu Ö rencilerinin Ön Tutumları Arasındaki Farkla lgili Yapılan li kisiz “t” Testi Sonuçları .....	91
Tablo 6 - Deney ve Kontrol Grubu Ö rencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Son Test Puanları Arasındaki Farkla lgili Yapılan li kisiz “t” Testi Sonuçları .....	92
Tablo 7 - Deney Grubu Ö rencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test-Son Test Puanları Arasındaki Farkla lgili Yapılan li kili “t” Testi Sonuçları .....	94
Tablo 8 - Kontrol Grubu Ö rencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test-Son Test Puanları Arasındaki Farkla lgili Yapılan li kili “t” Testi Sonuçları .....	94
Tablo 9 - Deney ve Kontrol Grubu Ö rencilerinin Son ba arı Puanları Arasındaki Farkla lgili Yapılan li kisiz “t” Testi Sonuçları.....	95
Tablo 10 - Deney Grubu Ö rencilerinin Ön ba arı-Son ba arı Puanları Arasındaki Farkla lgili Yapılan li kili “t” Testi Sonuçları .....	96
Tablo 11 - Kontrol Grubu Ö rencilerinin Ön ba arı-Son ba arı Puanları Arasındaki Farkla lgili Yapılan li kili “t” Testi	

Sonuçları .....	97
Tablo 12 - Deney ve Kontrol Grubu Ö rencilerinin Son Tutumları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişimsiz “t” Testi Sonuçları.....	97
Tablo 13 - Deney Grubu Ö rencilerinin Ön Tutum-Son Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişimli “t” Testi Sonuçları .....	99
Tablo 14 - Kontrol Grubu Ö rencilerinin Ön Tutum-Son Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişimli “t” Testi Sonuçları .....	99
Tablo 15 - Ö rencilerin 1. Bölüm Çalışmalarından Aldıkları Puanların Ortalama Dağılımı .....	101
Tablo 16 - Ö rencilerin 2. Bölüm Çalışmalarından Aldıkları Puanların Ortalama Dağılımı .....	102
Tablo 17 - Ö rencilerin 3. Bölüm Çalışmalarından Aldıkları Puanların Ortalama Dağılımı .....	103
Tablo 18 - Bilimsel Süreç Becerileri Testi Madde Analizi Sonuçları .....	148
Tablo 19 - Bağırsık Testi Sorularının Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapmaları .....	148
Tablo 20 - Bağırsık Testi Sorularının Güçlük ve Ayırt Etme Derecesi .....	149

**EK LLER**

	<b>Sayfa No</b>
ekil 1.1.6.7.1 - Ö renme Deneyimleri Merdiveni (Victor ve Kellough 2004) .....	25
ekil 1.1.7.1.1 - PDÖ Oturumlarının Akı ı (Açık göz,204, s.224).....	46
ekil 2.2.2.1 - Ara tırmanın Deseni.....	75

**KISALTMALAR L STES**

<b>ABT</b>	:Akademik Ba arı Testi
<b>FBDTÖ</b>	:Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçe i
<b>BSBT</b>	:Bilimsel Süreç Becerileri Testi
<b>APS</b>	:Aktivite Paket Sözleşmesi
<b>SPSS</b>	:Statistical Package for the Social Sciences
<b>F</b>	:Frekans
<b>%</b>	:Yüzde
$\bar{X}$	:Aritmetik Ortalama
<b>N</b>	:Veri Sayısı
<b>P</b>	:Anlamlılık Düzeyi
<b>S</b>	:Standart Sapma
<b>T</b>	:t değeri (t-testi için)
<b>Sd</b>	:Serbestlik Derecesi



## G R

Bu bölümde ara tırmaya ait; “Problem Durumu”, “Ara tırmanın Amacı”, “Ara tırmanın Önemi”, “Problem Cümlesi”, “Varsayımlar”, “Sınırlılıklar” ve “Tanımlar” alt başlıkları ele alınmıştır.

### **Problem Durumu**

Günümüzün çağdaş eğitim anlayışı, bilginin geleneksel öğretim yöntemi olan ezberci bir şekilde öğrenilmesi yerine bilgiyi kazanma yollarının öğrencilere kazandırılmasını hedeflemektedir. Bilimsel bilgilerin gelişmesi yeni bilgilerin ortaya atılıp denenmesi sonucunda gerçekleşir. Öğrenenin bilgiyi ezberci bir şekilde öğrenmesi yerine öğrenmeyi öğrenmesi gerekmektedir. Ara tırmacı ruhun kazanılması için eğitimde öğretmenlerimiz öğrencileri ara tırma, inceleme, gözlem ve deney yapmaya yönlendirmeli, hipotez kurmalarını sağlamalı, veriler toplayarak bunları analiz etmeyi öğretmeli ve elde ettikleri sonuçlarla genellemelere ulaşmalarını sağlamalıdır. Bu da modern eğitim yöntemlerinden biri olan ara tırmaya dayalı öğrenme ile sağlanır (Kuzgun, 2004).

Öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme yeteneklerini geliştiren fen dersleri ile yaşam boyu öğrenen bireylerin yetiştirilmesi hedeflenir (Tatar, 2006). Bireyin bir bilgiyi nasıl öğrendiği uzun zaman merak konusu olmuş, bu konu ile ilgili birçok ara tırma yapılmış ve öğrenmenin birçok faktörden etkilendiği görülmüştür. Bilgiyi alan bireyin öğrenmenin olumunda, önemli bir yere sahip olduğu vurgulanmıştır (Açıkgöz, 2005). Fen eğitiminin amacı doğal dünyayı anlayarak açıklamaya çalışmaktır; teknolojinin amacı ise insanların istek ve ihtiyaçlarını karşılamak için doğal dünyada değişiklikler yapmaktır (MEB, 2005).

İkinci öğretim Fen Bilgisi dersinin adı 2004 programı ile değiştirilerek fen ve teknoloji dersi adını almıştır. İkinci öğretim Fen Bilgisi dersi programına teknoloji boyutunun eklenmesinin nedeni olarak; bilimsel bilginin sürekli artması, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği, fen ve teknoloji etkilerinin yaşamın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüz bilgi ve teknoloji çağını gösterilebilir (Tavukçu, 2006).

Fidan, Baykul ve Ülküer (1991), öğrencilerin önemli bir kısmının öğrendikleri bilgi ve becerileri tam anlamıyla kavrayamadıklarını ifade etmişlerdir. Zihinsel gelişme için bilgilerin, anlama, kavrama ve uygulama düzeyinde gerçekleştirilmesine ve öğrenimin niteliğinin artırılmasına gereksinim vardır (Akt: Selçuk ve Öztürk, 1992). Gürdal ve arkadaşlarına (2001) göre, fen öğrenimi alan çocuk, ara tırma yapmayı, anlamayı ve katılmayı öğrenmiş; aldığı eğitim hayatı, insanları, doğayı daha çok sevmesine katkı sağlamış ve özgüven duygusunu geliştirmişse fen öğrenimi amacına ulaşmış demektir. Ara tırmaya dayalı öğrenme, öğrenme sürecinde yenilikçi bir yaklaşımdır. Öğrencilerin öğrenme ortamı içinde problemler ile karşılaşarak, bu problemlere çözüm yolları aramalarını ve bu süreçte bilgiler elde ederek, bu bilgileri anlamlı bütünler haline getirebilmelerini amaçlar. Öğrencilerin kendilerine özgü bir biçimde çalışmalarına ve kendi bilgilerini kendilerinin kurmalarına izin verir (Arslan, 2007).

Ara tırmaya dayalı öğrenme, öğretmen ve öğrencilere doğal dünyayı ara tırma ve bu algılamalarını test etmek için elde ettikleri delilleri kullanma fırsatı sağlar (Alouf ve Bentley, 2003). Ara tırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının temelleri pragmatizm akımına dayanır. Bu akımda öğretmenler, öğrenciye bilgiyi aktaran değil, onların bilgiye ulaşmalarını sağlayan rehberdir. Bu süreçte çocuklar merkezdedir ve sınıf içinde daima aktif konumdadır. Ara tırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı sınıflarda çocuklar bilimsel süreç ve becerileri kullanarak ders içi ve ders dışı etkinliklerde öğrendikleri bilgiyi günlük amaçlarında kullanarak öğrenmelerini daha da destekleyen ara tırmaya dayalı öğrenme yaklaşımını temelini bilimsel öğrenme kuramından almaktadır.

Etkili bir fen eğitimiyle öğrenci bilgiyi kendisi araştırır, elde ettiği bilgiyi geçmiş deneyimleriyle arasında bağ kurarak yorumlar, öğrendiği bilgiyi günlük yaşamda uygular ve karşılaştığı problemleri çözer. Grup çalışmalarında kendi rolünü tanımlar, sorumluluk duygusunu geliştirir, paylaşmayı öğrenir ve kendini ifade etme yeteneğini kazanır. En önemlisi öğrenciler bilimsel okuryazar bireyler olarak yetiştirilir (Tatar, N. 2006).

Ya adımız ça teknoloji ile ya amımızı bütünle tirmektedir. Ya adımız dünyada hızlı teknolojik de i imlerinin gerçek kayna mın fen bilimleri oldu u herkes tarafından kabul edilmektedir. Bu nedenle ça ın gerektirdi i teknoloji ile ya amımızı ba da tırırız. Bu da fen e itiminin ara tırmaya, yaparak ya ayarak ö renmeye yönelik uygulamaları ile mümkündür.

Fen; deneysel ölçütleri, mantıksal dü ünmeyi ve sürekli sorgulamayı temel alan bir ara tırma ve dü ünme yoludur (MEB-TTKB, 2004). Fen ö retimi gören çocuk, sonuçta ara tırmayı ö renmi se, anlamayı ö renmi se, katılmayı ö renmi se aldı ı e itim hayatı daha çok sevmesine katkı sa lamı sa, özgüven, bilgi, beceri kazandırmı sa do ayı, insanı, insanları sevdirmişe hayatını kolayla tırmı sa fen ö retimi amacına ula mı demektir (Gürdal, A., Ça lar, A., ahin, F., 2001, s.16). Fen bilgisi derslerinin ara tırmaya dayalı ve uygulayıcı yöntemlerle verilmesi ö rencilerin beceri yeteneklerini ke fetmesi, geli tirmesi ve fene kar ı olumsuz tutumlarını düzeltmeleri açısından önemlidir (Demirel, 1998).

Etkili bir fen e itimiyle ö renci bilgiyi kendisi ara tırır, elde etti i bilgiyi geçmiş deneyimleriyle arasında ba kurarak yorumlar, ö rendi i bilgiyi günlük ya amda uygular ve kar ıla tı ı problemleri çözer. Grup çalı malarında kendi rolünü tanımlar, sorumluk duygusunu geli tirir, payla mayı ö renir ve kendini ifade etme yetene i kazanır. En önemlisi ö renciler bilimsel okuryazar bireyler olarak yeti irler (Tatar, N. 2006). Ö renciler ara tırma-inceleme yöntemiyle çevrelerinde problemleri fark ederek onları tanımlar. Bu problemlere geçici çözümler üreterek bunların do rulu unu test eder. Bu yakla ımla yeti en ö renciler de gelecekte kar ılaabilecekleri problemleri bilimsel metotlarla çözmeyi ö renirler (Ortakuz Y., 2006).

Brew (2003) ara tırma inceleme yoluyla ö renmeyi kullanarak ö retimi geli tirme konulu makalesinde bilginin do ası ve ö renme ile ö retim üzerinde durmu tur. Çalı masında ara tırma-inceleme yoluyla ö renme ile ö retim arasında güçlü bir ili ki oldu unu tespit etmiş ve üniversite ö rencilerinin e itiminde ara tırma incelemeye dayalı ö renme yönteminin kullanılması gerekti ini belirtmiş tir. Ara tırma yoluyla ö retim yöntemi, fen bilgisi dersinin amacına

ulaabilmesi için öğretmenlerin kullanması gereken bir yöntemdir. Öğrencilerin bilim adamı gibi düşünebilmelerini sağlamak, onların soru soran ve inceleyen yapılarını geliştirmek, karışık problemlerin farkında olmalarını, bunlara çözümler üretebilmeleri için gözlem yapma, ara tırma-inceleme yapmalarını öğretmek gerekmektedir.

Uygulama, analiz ve sentez yapma, değerlendirme gibi en yüksek bilişsel davranışların geliştirilmesinde kullanılan ara tırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile üst düzeyli zihinsel süreçler geliştirilmektedir. Bu öğrenme yöntemi ile proje, örnek olay, problem çözme, drama, rol yapma, gözlem ve laboratuvar, benzetim metotları etkili bir biçimde kullanılabilir (Büyükkaragöz-Çivi, 1999, s.64). Üst düzey hedeflerin kazandırılmasında kullanılan bu yöntemden önce öğrencilerin en az kavrama düzeyindeki öğrenim hedeflerini kazanmış olmaları sağlanmalıdır. Ara tırma yoluyla öğrenmede kullanılan zihinsel süreçler; gözlem, sınıflama, ölçme, iletişim kurma, yorumlama, olayları önceden tahmin etme, yordama, uzay zaman ilişkilerini kullanma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, hipotez kurma ve yoklama, sonuçları değerlendirme ve destekleyici düşünceler üretme ve ara tırmadır (Ortakuz Y, 2006).

Ara tırmaya dayalı öğrenme; öğrencilerin kendi başlarına veya grupla yaptıkları çalışmalarda sorumluluk almalarına, kendilerini ifade etmelerine ve özgüvenlerini geliştirmelerine izin verir. Ayrıca, sürecin içinde öğrenenlerin sürekli aktif olması, kendi öğrenmelerinden kendilerinin sorumlu olması ve öğrendiklerini günlük hayata uygulayabilmeleri onların fen derslerine yönelik olumlu tutumlar geliştirmelerine yardımcı olur. Ara tırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı öğrencilere günlük hayatta karşılaştıkları problemleri nasıl ara tırıp çözümleneceklerini öğretir (Tatar, N. 2006).

### **Problem Cümlesi**

Bu açıklamalar doğrultusunda; ara tırmaya dayalı fen öğreniminin fen ve teknoloji derslerinde kullanılmasıyla gerçekleştirilen bu çalışmada “İkinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi “Maddenin Değişimi ve Tanınması” Ünitesinde Ara tırmaya Dayalı Öğrenme Yöntemi ve Geleneksel Yönteminin kullanıldığı

sınıflarda ö rencilerin bilimsel süreç beceri, akademik başarı, fen ve teknoloji dersine karşı tutum ölçeklerinden aldıkları puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusu ara tırmanın problem cümlesini oluşturmaktadır.

Bu problem doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere cevap aranacaktır:

### **Alt Problemler**

**1-**Ara tırmaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile öğretmen merkezli (açıklamalı) öğrenim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermekte midir?

- a) Ara tırmaya dayalı öğrenme yöntemine göre fen ve teknolojinin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin, bilimsel süreç becerileri ile ilgili öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- b) Geleneksel öğrenim yöntemlerine göre fen ve teknolojinin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, bilimsel süreç becerileri ile ilgili öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

**2-**Ara tırmaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile öğretmen merkezli (açıklamalı) öğrenim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?

- a) Ara tırmaya dayalı öğrenme yöntemine göre fen ve teknolojinin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin, akademik başarı düzeyleri ile ilgili öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- b) Geleneksel öğrenim yöntemlerine göre fen ve teknolojinin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, akademik başarı düzeyleri ile ilgili öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

**3-**Ara tırmaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile öğretmen merkezli (açıklamalı) öğrenim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu

ö rencilerinin fen dersine kar ı tutum ölçe inden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

- a) Ara tırmaya dayalı ö renme yöntemine göre fen e itiminin yapıldı ı deney grubu ö rencilerinin, fen dersine kar ı tutumları ile ilgili öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- b) Geleneksel ö retim yöntemlerine göre fen e itiminin yapıldı ı kontrol grubu ö rencilerinin, fen dersine kar ı tutumları ile ilgili öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

### **Ara tırmanın Amacı**

Bu ara tırmanın amacı; İkö retim 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde “Maddenin De i imi ve Tanınması” konusunu ö rencilerin ö renmesinde ara tırmaya dayalı ö retim yönteminin ö rencilerin akademik ba arılarına ve bilimsel süreç becerilerine ve fene kar ı tutumlarına etkisinin olup olmadı ını incelenmesidir.

### **Ara tırmanın Önemi**

Fen ö retiminin amacı, günlük ya amdaki problemleri çözebilen, sürekli olarak geli en ve de i en çevreye uyum sa layabilen, okullarda kazandıkları bilgi ve becerileri yaamlarına transfer edebilen bireyler yeti tirmektir. Bilindi i üzere bilgilerin yalın bir eilde kazanılması yeterli olmayıp ö rencilerin kazandıkları bilgiyi anlamasına yardımcı olabilecek stratejilerin de geli tirilmesi gerekmektedir.

Çocuklar, sonu gelmez bir ö renme ve ara tırma iste iyle doludur. Fen ö retimi açısından en büyük ans çocukların sahip oldu u bu ilgi ve merak güdüsüdür (Gürdal, A., Ça lar, A., ahin, F., 2001, s.11). Bu sebeple ö retmenlere büyük görevler dü mektedir. Ö retmen çocukların ilgi ve merakından yola çıkarak onları ara tırma, inceleme, gözlem yapmaya yönlendirmelidir.

Piaget, ö retim sürecinde ö rencilerin aktif olmasının önemini öyle vurgulamı tur: “Bili sel geli me, ö rencilerin aktif katılımlarıyla, objelerle ve olaylarla etkile imleriyle olur”. Hermann'ın bulu yoluyla ö renme hakkındaki ara tırmalarının sonuçları sırasıyla, bulu ve gösteri yoluyla ö renmenin üstün oldu unu ortaya koymu tur.

### **Varsayımlar**

1. Ara tırmada kullanılan testlerin ve ölçeklerin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları sırasında katılımcılar gerçek beceri, duygu ve dü üncelerini kullanmı lardır.
2. Ara tırmanın ö renciler ile olu turulan nitel bölümünde kontrol altına alınamayan çe itli de i kenler (zekâ, zaman, ö rencilerin derse isteksiz ve yorgun gelmeleri gibi) deney ve kontrol grubunu aynı oranda etkilemi tir.
3. Deney ve kontrol gruplarındaki ö renciler, ba arı testini yanıtlarken gerçek beceri, duygu ve dü üncelerini kullanmı lardır.
4. Ara tırmanın ö renci boyutundaki örnekleme olu turan fen ve teknoloji dersi
5. sınıf ö rencileri, geli tirilen derse tutum ölçe ini yanıtlarken gerçek duygu ve dü üncelerini kullanmı lardır.
5. Ara tırmanın ö renci boyutunda deney ve kontrol grubunda ders veren ö retmen konuları her grup için müfredat planı çerçevesinde ve e it süre içerisinde ele almı tir.

### **Sınırlılıklar**

1. Ara tırma, İkö retim 5. sınıf ö rencileri üzerinde yapılmı tir.
2. Ara tırma, Hatay ili Antakya İlçesi Demirköprü Muhtar Abdurrahman Çetiner İkö retim Okulu'nda yürütölmü tir.
3. Ara tırma, 46 ö renci üzerinde uygulandı.
4. Ara tırma çalışmanın yapıldı ı 12 hafta ile sınırlıdır.

### **Tanımlar**

**Bilimsel Süreç Becerileri:** Fen bilimlerinde ö renmeyi kolayla tırarak ö rencilere ara tırma yöntemlerini kazandıran, ö rencilerin aktif olmasını sa layarak ö renmenin kalıcılı ını artıran temel becerilere bilimsel süreç becerileri denir (Ba da , 2007).

**Probleme Dayalı Ö renme:** Ö retmenlerin ö rencilere sadece bilgi vermesini engelleyen, ö rencilerin derse aktif katılmalarını sa layan ve kazandıkları bilgileri günlük hayatta uygulama fırsatı tanıyan bir yaklaşımdır (Tando an, 2006).

**Ara tırmaya Dayalı Ö renme:** Ö retmenin karma ık bir durum sundu u ve ö rencilerin de bilgi toplama ve sonuçlarını test etme yoluyla bu problemi çözmeye çalı tı ı bir yakla ımdır (Akt: Çalı kan; 2008).

**Tutum:** Bireyin kendine ya da çevresindeki herhangi bir toplumsal obje ya da olaya kar ı deneyim ve bilgilerine dayanarak örgütledi i bili sel, duyu sal ve davranı sal bir tepki e ilimidir (Baysal, 1981: 13).



## B R NC BÖLÜM

### KAVRAMSAL ÇERÇEVE

#### 1.1. Genel Bilgiler

##### 1.1.1. İkö retimde Fen ve Teknoloji E itimi

nsano lu do u tan gelen bir merak ile donatılmı tır. Bu sayede, evrendeki örnekleri yakalama ve gözlenmi düzenliliklerden temel kanunları ke fetme yetene ine sahiptir. Evreni sorgulama, ke fetme, onun gizli düzenliliklerini bulma ve ifade etme etkinliklerine “fen” denir (Soylu, 2004). Fen e itiminin amacı do al dünyayı anlayarak açıklamaya çalı mak; teknolojinin amacı ise insanların istek ve ihtiyaçlarını kar ılamak için do al dünyada de i iklikler yapmaktır (MEB, 2005).

İkö retim Fen Bilgisi dersinin adı 2004 programı ile de i tirilerek fen ve teknoloji dersi adını almı tır. İkö retim fen bilgisi dersi programına teknoloji boyutunun eklenmesinin nedeni olarak; bilimsel bilginin sürekli arttı 1, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerledi i, fen ve teknoloji etkilerinin ya amın her alanında belirgin bir ekilde görüldü ü günümüz bilgi ve teknoloji ça ı gösterilebilir (Tavukçu, 2006).

Bilim ö retimi bilgili ve anlayı lı ö rencilere ihtiyaç duyar. Ö renciler dü ünme becerilerini geli tirmek zorundadır. Ö rencilerin sorgulamaya dayalı pedagojik süreç sayesinde gerçek bir bilimle tanı masına yardımcı olmalıdır. (Prasart Nuangchalern, Benjaporn Thammasena, 2009). Bilgi ça ının ya andı ı günümüzde, e itim sistemimizde temel amaç, ö rencilerimize mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ula ma becerilerini kazandırmak olmalıdır. Bu ise üst düzey zihinsel süreç becerileri ile olur. Ba ka bir deyi le ezberden çok, kavrayarak ö renme kar ıla ılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel yöntem süreci ile ilgili becerileri gerektirir. Bu becerilerin kazanıldı ı dersin basında fen dersleri gelir (Do ru, 2000).

Harlen (1985)’e göre, fen bilgisi ö renmek, çocukların etraflarındaki dünyayı anlama yollarını geli tirmelerini sa lar. Bunun için deneyimleriyle ba lantı

kurmalarını sağlayacak kavramlar oluşturmaları, bilgiyi kazanmaları ve organize etmeyi öğrenmeleri, fikirlerini uygulamaları ve test etmeleri gerekmektedir. Bu, çocukların sadece etraflarında gelişen olaylarla ilgili muhakeme yapma yeteneklerine katkı yapmakla kalmaz, aynı zamanda daha etkili karar verme ve problem çözme becerilerini de beraberinde getirir (Akt: Kula;2009).

Ülkemizin fen ve matematinin başarı düzeyini diğer ülkeler ile karşılaştırmalı olarak gösteren TIMSS (The Third International Mathematics and Science Study-1999) sonuçlarına bakıldığında, Türkiye'nin genel sıralamada, 38 ülkeden 33. oldu görülmektedir ve bu sıralamada uluslararası ortalamanın istatistiksel olarak anlamlı farkla altında kalmıştır. Bilimsel araştırma ve bilimin doğası alanında yapılan sıralamada da 33. sırada olmuştur. Bu durum ülkemizde fen ve bilim matematinin durumunu da sergilemektedir. 2000 ve 2004 yıllarında fen programlarında yapılan yenilikler ile özellikle bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik önemli değişiklikler gerçekleştirilerek bu olumsuz durum iyileştirilmeye çalışılmaktadır (Bağcıoğlu, 2007).

Bilimsel bilginin katlanarak artması, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği, fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüz bilgi ve teknoloji çağında, toplumların geleceği açısından fen ve teknoloji matematinin anahtar bir rol oynaması açıkça görülmektedir. Bu nedenle, bilim ve teknolojide gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar sürekli olarak fen ve teknoloji matematinin kalitesini artırma çabası içindedir (MEB, 2005).

### **1.1.2. Fen ve Teknoloji Okur-Yazarlığı**

Fen ve teknoloji okuryazarı bireyler, bilgiye ulaşmada ve kullanmada, problemleri çözmede, fen ve teknoloji ile ilgili sorunlar hakkında olası riskleri, yararları ve eldeki seçenekleri dikkate alınarak karar vermede ve yeni bilgi üretmede daha etkin bireylerdir. 2004 Fen ve teknoloji okuryazarlığı programında fen ve teknoloji okuryazarlığının 7 boyutundan bahsedilmektedir (MEB, 2005):

#### **1. Fen bilimleri ve teknolojinin doğası**

2. Anahtar fen kavramları
3. Bilimsel Süreç Becerileri (BSB)
4. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ili kileri
5. Bilimsel ve teknik psiko-motor beceriler
6. Bilimin özünü olu turan de erler
7. Fen e itimine ili kin tutum ve de erler (TD)

Ça da e itim sisteminde yukarıda belirtilen okur-yazarlı ın yedi boyutu iyi bir fen okur-yazar olmak için önko uldur. Geleneksel ö retim yöntemleri olan ve bilgiyi ezberlemeyi esas alan anlatım, not tutma gibi uygulamalar ö rencilerin merak ve ara tırma duygularını köreltmektedir. Bu da fen teknoloji okuryazarlı ını geli tirmede yetersiz kalmaktadır. E itim süreci ö rencilerin merak güdülerini ve motivasyonlarını üst seviyede tutmalıdır. Bunun için ö renciyi merkeze alan etkinlikler uygulanmalı ve çocu un uyguladı ı her etkinlik onu yeni bir etkinli e te vik etmelidir.

### **1.1.3. Fen ve Teknoloji Derslerinin Günlük Ya am le li kilendirilmesi**

Bilginin anlamlı olması onun ya ama transferi ile mümkündür. Ö renci bilgiyi günlük ya amına transfer edebiliyor ve bilgiyi kullanabiliyorsa bilgiyi anlamlı olarak kazanmı demektir. Ekonomi ve rekabetin giderek arttı ı küresel dünyada ö rencilerin ele tirel ve analitik dü ünmeyi ö renmek ve karma ık sorunları çözmek için hayallerini uygulamaları gerekir (Barell ve John, 2006). Günlük ya am ile ili kilendirilen bilgilerin ö rencilerin davranı geli tirmesine katkıda bulundu unu belirten birçok ara tırma vardır (Pınarba ı vd. 1998; Karagölge ve Ceyhun, 2002; Özmen 2003). Campbell ve Lubben (2000) ara tırmalarında radyo, televizyon, kitaplar gibi okul dı ındaki ö renmelerin okul ö renmelerinde etkili oldu unu vurgulamaktadır.

Birey belli bir zaman ve yerde ö rendi i bilgiyi, istedi i yer ve zamanda uygulama yetisine sahiptir. Örne in bir ö renci okulda ö rendi i bilgileri, aradan bir süre geçtikten sonra sınavda hatırlayabilir ya da yıllar sonra günlük hayatında kar ıla tı ı bir sorunu çözerken kullanabilir. Bu durum bireyin ö renilen bilgileri belli bir yerde biriktirme ve saklama sı asına sahip oldu unu göstermektedir. Birey

bu özelliği sayesinde belli bir durum karşısında çeşitli davranışlar ortaya koyabilir (Erden ve Akman, 2002). Etkili fen bilgisi öğretimi öğrenciye derse sevdirebilir. Öğrenci derse katılmaya isteklidir, gözlem yapar, inceler, araştırır ve deney yapar. Bilgiyi kendisi keşfeder ve bulur. Bilgiyi kendinin keşfetmesi öğrenciyi daha istekli ve daha hevesli hale getirir. Öğrenciyi bilgiyi yorumlayarak sonuçlarına ulaştırır. Geçmiş deneyimlerle ve günlük yaşamla ilgili kararlar, o bilgiyi niçin öğrenmesi gerektiğini anlar ve öğrenciyi bilgiyi uygular, karışık problemleri çözer. Günlük olayların en önemli özelliği, yaşamda karşılaşılabilecek sorunlarla çocuğu tanıtırması, onun bir davranış sahibi olmasını sağlamasıdır (Altun ve Olkun 2005; Binbaşoğlu 2004).

Yaman ve Öner (2006), ilköğretim okullarında öğrencilere fen ve teknoloji konularını öğretim sürecinde, öğrencilerin çevrelerindeki yaşamı merak etmelerini, gözlemlmelerini ve araştırmalarını sağlayacak etkinlikler düzenlemeye, fen bilgisinin önemli kavramlarını anlamaları için deneyimleri kullanarak, okulda öğrendikleriyle yaşamadıklarını hatırlatmaya dikkat çekmektedirler. Bunlara uygun bir öğretim içeriği hazırlanmasının, öğrencilerin fen ve teknoloji derslerini sevmelerini ve kendilerini zihinsel olarak hazırlamalarını sağlayacağını belirtmektedirler. Taşdemir ve Demirbaşoğlu (2010), 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde gördükleri kavramları, günlük yaşamla ilişkilendirebilme ve problem çözümlerinde kullanma durumlarını belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde gördükleri kavramları, yanlış yapılandırdıkları ve kavramlara farklı anlamlar yüklediklerini tespit etmişlerdir. Ayrıca araştırma sonuçları öğrencilerin kavramları bilmelerine rağmen günlük yaşamdan karışık bulamadıkları veya problemlerin çözümünde etkili kullanmadıklarını göstermiştir. Öğrencilerin öğrenmelerinin bilişsel alan düzeylerinden bilgi-kavramada kaldığı, bilgilerin uygulama basamağına taşınmadığı tespit edilmiştir. Araştırma yapılandırmacı felsefe doğrultusunda, öğrencilerin derse aktif katılımını sağlamak üzere hazırlanan ve yeni uygulamaya konulan fen ve teknoloji öğretim programının uygulamada olduğu süreçte yapılmıştır. Ancak, sonuçların öğrencilerin günlük yaşam ile fenle ilişkilendiremediği yönünde olması programın ve yapılandırmacılığın esaslarının yeterince uygulanmadığını ya da günlük yaşam ile fenle ilişkilendirilmesinde arayışların devam etmesi gerektiğini düşündürmektedir. Bu araştırmanın sonuçlarına benzer olarak Enginar, Saka ve Sesli (2002) öğrencilerin

örendikleri bilgilerini yeterince günlük yaşamdaki olaylarla ilişkilendiremediği sonuçlarına ulaşmırlardır.

#### **1.1.4. Ara tırma**

Ara tırmayı açık bir şekilde tanımlayabilmemize rağmen, eğitimde hala karışıklık yaratan bir kavramdır. Ara tırma, dünyayı bilme ve anlamada hayretler uyandıran dinamik bir süreçtir (Gen, 2005).

##### **1.1.4.1. Bilimsel Ara tırma**

Llewellyn (2002:80) bilimsel ara tırma yöntemini problemin veya sorunu tanımlaması ile başlayan süreç veya basamaklar seti olarak tanımlamakta ve bu süreci şekilde sıralamaktadır:

1. Çözülecek problem veya sorunun oluşturulması,
2. Problem içindeki tüm değişkenlerin tanımlanması,
3. Hipotez oluşturma,
4. Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerinin oluşturulması,
5. Ara tırma veya deneyde kullanılacak yöntemin tasarlanması,
6. Ara tırmayı yapmak için gerekli materyallerin belirlenmesi,
7. Ara tırmanın uygulanması,
8. Verilerin elde edilmesi,
9. Verilerin grafik veya tablo şeklinde organize edilmesi,
10. Değişkenler arasındaki ilişkinin tanımlanması,
11. Hipotezin geçerliliğinin belirlenmesi için sonuçların oluşturulması,
12. Sonuçların analizi,
13. Diğer kişilerle sonuçların paylaşılmasıdır.

Etkili yürütülecek bir ara tırma süreci için, öncelikli olarak belirlenecek problem doğrultusunda hipotezler oluşturulur. Ardından ara tırma uygulanır ve bu doğrultuda ortaya çıkan sonuçların analizi yapılır. Sonuçları amaç olarak ulaşılan sonuçları diğer kişilerle paylaşılır.

#### 1.1.4.2. Ara tırma Becerisi

Beceri; ö rencilerde, ö renme süreci içerisinde kazanılması, geli tirilmesi ve ya ama aktarılması tasarlanan kabiliyetlerdir (MEB, 2005: 46). Ara tırma becerisi ise, bireyin ara tırma sürecinde elde etmesi gereken verilere nasıl ula ca ını bilmesi ve elde etti i bilgiyi do ru bir ekilde kullanabilmesi olarak tanımlanabilir. Bu beceriyi bireye kazandırmanın en iyi yolu ise ara tırma sürecinin ö rencilerin okul sıralarına ta ınmasıdır. Bu becerinin kazanımı ancak ara tırmaya dayalı ö renme yakla ımı ile mümkündür. Ara tırma becerisi sayesinde ö rencilerin okudu unu anlama becerileri geli ir, edindikleri bilgileri analiz eder ve uygular. Böylece bireyler ya amlarında birçok bilginin kazanılmasına öncülük eden en önemli becerilerden birini kazanmı olurlar.

Collette ve Chiappetta (1989) ö rencilerin ara tırma becerilerini geli tirmek için ara tırma sürecinde kullanılabilecek altı kural belirlemi tir (Akt: Tatar, 2006). Bunlar:

- Ö renciler soru sormak için güdülenmelidir. Ö retmen ö rencilerin sorularına bulmaları gereken bilgiyi vererek de il, sorulara “evet” ya da “hayır” ekinde cevap vererek onları kendi cevaplarını bulmak için yönlendirmelidir.
- Ö rencilerin mümkün oldu unca fazla soru sormaları sa lanmalı böylece veri toplamalarına imkân verilmelidir.
- Ö rencilerin probleme verdikleri cevapları kesin olarak de erlendirmekten kaçınılmalı, dü üncelerini test edip kendilerinin de erlendirmeleri istenmelidir.
- Ö rencilere, fikirlerini test etmeleri ve do rulamaları için zaman verilmelidir.
- Ö rencilerin aralarındaki ileti im artırılmalıdır.
- Ö rencilerin mümkün oldu unca kaynak ve materyallerle iç içe olmaları sa lanmalıdır. Böylece kendi dü üncelerini özgürce test edebilirler. Bu kurallar ara tırma süreci içerisinde uygulanırsa ö rencilerin verileri toplaması, hipotezleri test etmesi sa lanır. Aynı zamanda ö rencilere materyallerle çalı ma fırsatları verilerek onların yeni anlamlar ke fetmelerine yardımcı olunur.

Ara tırma becerisi kazanan öğrenciler yapacağı çalışmalarda daha fazla yüreklenecek, sorumlulukları artacak ve denetim-yönetim alanında kendilerine güvenen bireyler olarak yetişecektir.

#### **1.1.4.3. Ara tırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı**

Ara tırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının temelini oluşturan kavramlar eğitimde yeni değildir. Dewey (1933) gibi 20. yüzyılın ilk eğitimcilerinin bazıları karmaşık problem çözme içerisinde eleştirel düşünme becerilerinin gelişimi vurgulayarak öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımlarını savunmuşlardır (Luke, 2004: 31). Ancak kırk yıllık çalışmanın ardından bu tip öğrenmeyi vurgulayan ilerlemeci eğitim yerini içerik sürümlü müfredata bırakmıştır. 20. yüzyılın sonları ile 21. yüzyılın başlarında Diane Rawitch tarafından tasarlanan “yeni ilerlemeci eğitim” ara tırmaya dayalı öğrenmeyi desteklemektedir (Keller, 2001: 3). 20. yüzyılın başlarından itibaren eğitim literatüründe ve özellikle son otuz-kırk yıldır sıklıkla vurgulanan ara tırmaya dayalı öğrenimin önde gelen ara tırmacılar: Dewey (1919,1933), Piaget (1896-1980), Conant (1947), Bruner (1960), Schwab (1960), Gagne (1963), Hunt ve Metcalf (1968), Beyer (1982), Lawson (1985), Griffin (1992), Shermis (1992) ve Barr, Barth ve Shermis (1997) ‘dir.

Hiçbir çağda eğitimde uygulanacak en etkili yöntem yoktur demek mümkün değildir. Nitekim geleneksel öğrenim uygulamaları; olguların hatırlanması, gereksiz anlama ve olgulara başvurma gibi düşük düzeyli düşünme becerilerinde etkili olabilir. Öğrenimin amacı üst düzey düşünme becerilerini (analiz, sentez ve değerlendirme) ya da ara tırma becerilerini geliştirmek olduğunda geleneksel öğrenim, öğrencileri anlamlı öğrenmeyle bütünleşmeye cesaretlendirmedir veya eleştirel düşünmeyi ve ara tırma becerilerini geliştirmedir için en iyi eğitim aracı olmayabilir (Lim, 2001: 3). Üst düzey düşünme becerilerinin gelişimi için ara tırmaya dayalı öğrenme yöntemi daha uygundur. Öğrencilerin öğrenme sürecinin içinde bizzat aktif olmaları gerekir. Ara tırmaya dayalı öğrenme daha çok uzun vadeli önemli hedefleri yerine getirmeyi hedefler. Öğretmenler öğrencileri ara tırmaya yönelttiğinde okullar, öğrenciler için dünyanın karmaşıklığını anladıkları ve deneyimlerini oluşturdukları bir yer haline gelebilir (Lim, 2001: 3).

Keller (2001: 8) de ö rencilerin ara tırmaya dayalı ö renme aracılı ı ile kendi bilgilerini yapılandırmalarına yardım edecek yapı ve deneyimlerle desteklenmeleri gerekti ini vurgulamaktadır. Ayrıca ara tırmaya dayalı ö renme çevresini yaratmak için; ara tırmayı ö ne çıkaran bir müfredatın, ara tırma yoluyla ö renimi destekleyen bir çevrenin ve bu süreç esnasında ö rencilere koçluk edebilecek ö retmenlerin varlı nı gerektiren üç önemli ö ye i aret etmektedir.

Lim (2001: 28-29) ise ara tırmaya dayalı ö renme için gerekli olan genel ö eleri u ekilde sıralamı tır:

- Ara tırmaya dayalı ö renme yapılandırmacı bakı açısı ile ortak felsefi ve epistemolojik geçmi i payla ır.
- Suni eyler veya problemin çözümlerinden çok ö renenlerin ara tırma sürecini vurgular.
- En önemli amacı yüksek düzeyli dü ünme becerileri ve öz-yönetimli ö renmeyi gerçekle tirmektir.
- Ö renenlere birer ba ımsız ara tırmacı olarak ara tırma becerilerini geli tirme konusunda yardım etmek için gerekli araçlara ve mekanizmaya sahiptir.
- Ara tırma, ço u durumda ö renenleri ve ço ulcu perspektifi cesaretlendirmek için otantik bir problem ile ba lar.
- Ara tırmaya dayalı ö renmenin gerekli ö eleri ö retmen rehberli i, modelleme ve ara tırma sürecinin olu turulmasıdır. Yapılandırmacı bakı açısına dayanan çe itli e itimsel yakla ımlar ara tırmaya dayalı ö renmeden faydalanabilirler.

Ara tırmaya dayalı ö renmenin uygulanması sırasında u gibi i lemlerin gerçekle tirildi ini ifade etmektedirler: Öncelikle ö rencilere konu ile ilgili bir problem sunulur. Daha sonra ö rencilerin problemle ilgili denenceler ve geçici çözümler üretmeleri ve bu hipotezlerle ilgili veri toplamaları sa lanır. En son a amada ise toplanan veriler de erlendirilir ve sonuca ula ılır (Açıköz, 2005:355).



Colburn (2000a:2)'a göre ara tırma; bilim insanlarının gerçek dünya sorunları ile ilgili ara tırmalarında ne yaptıkları ve ö retim ile ö renime alternatif bir ö retisel yakla ım olarak iki sınıfa ayrılmaktadır. İlk yakla ım ara tırmanın uygulanması yoluyla bilimin ö retildi i yerlerde, ikincisi ise ö rencilerin açık-uçlu, uygulamalı ve ö renci-merkezli faaliyetlerle bütünle tikleri sınıflarda göze çarpmaktadır. Dolayısıyla ara tırmayı ö retimsel bir yakla ım olarak do ru bir yere oturtmak için ara tırmaya, bilimsel ara tırma kavramları ile ara tırma becerisi ve ara tırmaya dayalı ö renme kavramlarına açıklık getirmek gerekir.

#### **1.1.4.4. Ara tırmaya Dayalı Ö renme Yakla ımının Felsefi Temelleri**

Ara tırmaya dayalı ö renme yakla ımı birçok ö renme yakla ımının dayandı ı temel felsefe olan ve 19. yüzyılda Amerika'da ortaya çıkan pragmatizm (yararcılık) felsefi akımıdır. Pragmatizm; dü üncenin, kavramın ya da kuramın ya amımız için elveri li oldu u sürece iyi, iyi olan her eyin ise do ru ve do runun ise uygulamada da do rulanabilir dü ünçe oldu u esasına dayanır. Pragmatizme göre e itimin amacı, bireyleri yeti tirmektir. Bu do rultuda bireylere ileri dönemdeki ya amlarında kendilerinin kontrolünü ve yönlendirmesini sa layan temel bilgiler kazandırılmalıdır. Bireyin gelecekte kazandıkları deneyimler ile ö rendikleri arasındaki ba lantıları ve ili kileri anlama yetene inin kazandırılması amaçlanmaktadır.

Pragmatist felsefeye göre bilim ve teknoloji devamlı olarak geli me ve de i me içerisinde oldu undan e itim bireylere mutlak, de i mez bilgiler verme yerine; bireyin de i me ve geli me kar ı uyum sa lamalarını kazandırılmalıdır. Ö retmen ö reten de il rehberlik eden olmalı ve ö renmenin merkezinde ö renci bulunmalıdır. Ö retmen dersleri i lerken problem çözme yöntemini kullanarak ders i lemlidir. Ö retmenler ö rencilerine, ö retim ortamlarını olu tururken onlara hedeflerini belirleyece i ve belirledi i hedefleri uygulamalarını sa layacak bir ö retim ortamı olu turmalıdırlar. Pragmatistlere göre, ö renmede deneyim çok önemli oldu undan e itimin amaç ve yöntemlerinde esneklik sa lanmalı, sürekli deneme ve düzeltmelere imkân verilmelidir. Buna ba lı olarak e itimin çıkı noktası konu de il, çocuk olmalıdır.

Çocu un tüm ya amı bir bütün oldu undan e itim, ya ama hazırlıktan öte ya amın kendisidir. Bu görü ü benimseyen e itim anlayı ında çocu un bireysel özellikleri ve ö renme sürecine etkin katılımı önemlidir (Demirel, 2005: 20). Aynı zamanda ö retmen ö reten de il rehberlik eden olmalıdır. Ö rencilerin bireysel özelliklerini, ilgi ve meraklarını dikkate alarak ö renme ortamları düzenlemeli ve derslerini sorun çözme yöntemini temel alan etkinlikler çerçevesinde i lemelidir. ilerlemecilik, pragmatik felsefenin e itime uygulandı rıdır. Daimicili in (geleneksel e itimin) ekilci, sözelci, baskıcı ve gelenekçi e itim anlayı ına tepki olarak 19. yüzyıl ba larında Amerika'da ortaya çıkmı tır. Daha sonra tüm dünyada kabul gören bir felsefi akım olmu tur. ilerlemecilikte e itim sürekli de i en bir olgu olarak görülür. E itim bireyi ya ama hazırlayan de il ya amın kendisi olmalıdır. Bu yüzden bireyin okulda ö rendi i bilgiler hayatta kullanabilece i türden olmalıdır.

E itimin özü, tecrübenin sürekli olarak yeniden yapılandırılması olu turmaktadır. Çünkü geçmi te ya anmı ya anmı lıklar gelecekteki davranı ları olumlu yönde yönlendirmeye yardım eder (Ergün, 2002: 63). Pragmatizme dayalı ilerlemecilik (Progressivizm) e itim felsefesi aynı zamanda ara tırmaya dayalı ö renme yakla ımının temellerini olu turur. ilerlemecili in kapsadı ı temel ilkeleri ile birebir uyan ara tırmaya dayalı ö renmede ö renci merkezli olup ö rencinin ö renme-ö retme süreci içerisinde aktif katılımlı olmasını, problem çözmesini, ara tırma yapmasını, bilimsel yöntemi kullanmasını ve bilgiyi kendi ba ına ke feden rolünü yerine getirmesini bekler. Ö retmenler ö reten de il ö rencilerin ö renmelerine yardımcı olan rehber, ö renme ortamının düzenleyicisi ve bireysel özellikleri, ilgi ve ihtiyaçları dikkate alarak etkinlikler geli tiren ki ilerdir. Ö retmen aynı zamanda ö rencilerini i birli i içinde çalı maya özendiren ve onların ya am boyu ö renenler olarak yeti mesini sa layandır.

#### **1.1.4.5. Ara tırmaya Dayalı Ö renme Yakla ımının Kuramsal Temelleri**

E itim bilimi uzmanları, 20. yüzyılın ilk yarısında davranı ların analizi üzerinde dururlarken, ikinci yarısından itibaren de özellikle günümüzde bili sel yapının anla ılması üzerinde durmaktadırlar. Bili sel alan kuramcılarına göre ö renme, dı etkiler (peki tirme, bitirlik, tekrar) sonucu elde edilen bir sonuç de il, insan beyinde ve sinir sisteminde olu an bir iç süreçtir (Demirel, 2005: 32).

John Dewey (1859-1952); öğrenici zihninin, önceki bilgi ve deneyimlerine bağlı olarak problemlere uygun çözüm yolu bulmada, problemi çözmek için strateji belirlemede ve sonuçları değerlendirilmede aktif olarak meşgul olduğunu açıklamıştır. John Dewey, bilginin anlamlı ve kalıcı olması için öğrenicinin öğrenme sürecine aktif olarak katılmasının gerekliliğine inanmaktadır (Llewelyn, 2002: 42). Ayrıca tüm eğitimcinin yansıtıcı araştırmayı destekleyecek ve takip edecek şekilde düzenlenmesi gerektiğine vurgu yapmaktadır (Keller, 2001: 30). Araştırmaya dayalı öğrenimde de öğrenciler yapılacak araştırmaya için bir problem durumu ya da sorular oluşturur. Daha sonra bu problemlere ya da sorulara çözümler getirerek öğrenme sürecine aktif olarak katılırlar. Bu durum ise, öğrenmenin anlamlı ve kalıcı olmasını sağlar.

Piaget'in bilişsel gelişim kuramı, olgunlaşma ile öğrenmenin etkileşiminin önemini vurgular. Çocuklar, geçirdikleri yaşantıların, biyolojik olgunlaşma düzeyleri ile girdikleri karmaşık bir etkileşim sonucunda, çevrelerinde olup bitenlere anlamlar yüklerler. Başka bir ifadeyle bir çocuğun olayları ve durumları açıklama biçimi, içinde bulunduğu bilişsel gelişim dönemine bağlı olarak değişlik göstermektedir (Erden ve Akman, 1998: 62).

Piaget, bilişsel gelişimi dört temel evreye ayırır. Bunlar sırasıyla; duyu sal-motor (0-2 yaş), işlem öncesi (2-7 yaş), somut işlemler (7-11 yaş) ve soyut işlemler (11 yaş ve üzeri) dönemleridir. O'na göre birinci aamada öğrenilen bilgi, ikinci aamada öğrenmek ve ilerlemek için gereklidir. Tüm çocukların bu gelişim aamalarını sırasıyla geçirmelidir. Duyu sal-motor aamasında, çocuk aktif olarak çevreyi keşfeder. Öğrenme, deneme, yanılma ve duyu sal deneyimler ile gerçekleşir. İkinci aamada yani işlem öncesinde, çocuğun önünde fiziksel somut bir konu olmak zorundadır. Bu aamadaki çocuklar, soyut durumdaki bilgiyi kavramsallaştıramaz ve gerçekle oyunu karıştırırlar. Üçüncü aamada yani somut işlemlerde, çocuk bilgiyi yapılandırmaya başlar. Ancak bu durum gerçek fiziksel objelerle uzun zaman geçirdikten, yani gerekli tecrübeleri yaşadktan sonra gerçekleşir. Soyut düşünmede bu aamada zorluk çekerler. Dördüncü aamada yani soyut işlemlerde çocuklar soyut problemleri çözebilir ve kavramsal akıl yürütebilirler. Bu problemleri çözerken bilimsel yöntemleri kullanırlar ve somut materyallere ihtiyaç duymazlar. Somut işlemler basamağındaki bir çocuğun yaptığı araştırmada daha çok yardıma

gereksinimi varken, soyut i lemler basama ındaki bir çocu un ara tırma yapması için yardım edilmesine gerek olmayabilir. Yani kendi kendilerine ara tırma yapmada daha yeteneklidirler.

Sciulli (2004), ö renci merkezli olan ara tırmaya dayalı ö renme yakla ımı açısından Piaget'in teorisine göre u hususlara dikkat edilmesi gerekti ini ifade etmi tir (Akt: Tatar, 2006: 46-47):

1. Ö renciler hayatlarının farklı dönemlerinde farklı ekilde açıklamalarla ö renirler. Ders, ünite ve e itim programının plânlanmasında çocukların bu zihinsel geli im düzeyleri dikkate alınmalıdır.
2. Ara tırmalarla ö renmeyi kolayla tıracak giri imler, ö rencide dengesizlik ve arkasından denge durumu olu turarak bili sel adaptasyonu gerektirir.
3. Aktivite ve ara tırmaya dayalı materyal ve metotların kullanımı elle ve zihinle yapılan aktiviteleri kapsamalıdır.

Piaget'e göre, ö retmenler ö rencilerinin bili sel geli im a amalarına dikkat ederek ve bireysel farklılıklarını göz önünde bulundurarak ö renme ortamlarını düzenlemelidirler. Özellikle 11 ya ına kadar soyut kavramların ö retilmesinde mutlaka somut materyallere yer vermeli ve amaçlarını gerçekle tirecek geli im özelliklerine uygun olu turdu u etkinliklerle derslerini i lemелidir. Etkinlikler, ö rencilerin ilgisini çekici ve ö renmeye kar ı olumlu yönde motive edici olmalı ve mutlaka onları ö renmeye kar ı güdüleyecek a ırtıcı bir olay ile ba lamalıdır.

Ara tırmaya dayalı ö renme yakla ımında da ö renciler gruplar halinde çalı arak birbirleri ile fikir alı -veri inde bulunur, tartı ır ve aynı zamanda sosyalle irler. Bu süreçle birlikte kendi ö renmelerini gerçekle tirmi olurlar.

Jerome Bruner; 1960 ve 1970'li yıllarda, bireyin ö renmede aktif olmasını, sınıfta ba ımsız ve giri imci olarak hareket etmesini ve ö renmesini bulu yoluyla gerçekle tirmesini savunmu tur. Piaget gibi ö renci merkezli ö renme-ö retme sürecini benimsemi tir. Bruner, ö rencilerin birer bilim adamı gibi dü ünmelerini ve çalı malarını sa lamanın en iyi yolunun ö renmenin bulu yoluyla gerçekle tirilmesi

olarak görmü tür. O'na göre öğrenme süreci üç a amada gerçekleşir. İlk olarak yeni bilgi deneyimler ve etkileşimlerle kazanılır, daha sonra çocuklar yeni elde ettikleri bilgileri manipüle ederek çeşitli durumlarda kullanıp uygularlar. Son olarak çocuklar bu bilgileri de değerlendirerek kendilerine özgü şekilde yapılandırır. Bruner'in özellikle üzerinde durduğu bireyin öğrenme sürecinde düşünmesi, düşünme uygulamaları ve bunlara dayalı olarak bir şeylere ulaşmasıdır. Öğrenme, öğrencilerin kendi etkinlikleri ve gözlemleri sonucunda bir yargıya varması sonucunda oluşur (Senemo lu, 2004: 468-469). Bu sayılan durum ve olaylar ara tırmaya dayalı öğrenme yaklaşımlarında da geçerli olan durum ve eylemlerdir. Bruner'in ara tırma üzerine olan ilgisinden sonra ara tırmaya dayalı öğrenmenin oldukça dikkat çeken bir duruma geldiği birçok ara tırmacı tarafından ifade edilmektedir. Gagne bu sürecin bireye kazandırılmanın en iyi yolunun problem çözme uygulamalarını gerçekleştirmek olduğunu vurgulamaktadır. Bu yüzden problem çözme temel alan ve öğrencileri düşünmeye sevk eden etkinlikler düzenlenmelidir. Sistemli olarak gözlemler veya ara tırmalar ile başlayan zihinsel düşünceler, gerekli ölçümlerle devam eder. Ara tırılan, gözlenen ve bunlara dayalı olarak çıkarılan sonuç bilgileri arasından gerekli olan bilgiler test edilerek akla yatkın olan sonuçlar seçilir ve yorumlanır. Bu öğrenme sürecinin uygulanabileceği bir yaklaşımda ara tırmaya dayalı öğrenme yaklaşımıdır. Bilgiyi öğrenme kuramı, öğrenciden bilimsel ara tırmanın yöntemlerini kullanmasını ve bilim insanlarına benzer şekilde çalışmaları kazanmasını bekler. Bu davranışları öğrenenlere kazandırmanın en iyi yollarından biri öğrenme-öğretme süreçlerinde ara tırmaya dayalı öğrenme yaklaşımını kullanmaktır. Günümüzde özellikle bilgi ve bilme ile ilgili düşünce sistemi değişmeye başlamış, bilgiyi bilmekten çok bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma becerileri önem kazanmıştır. Öğrencilere hazır bilgiler vermek yerine; bilginin nerede, nasıl bulunacağını ve kullanılacağını bilme ön plana çıkmış; öğrenme-öğretme süreçlerinde öğrenciyi merkeze alan yaklaşımlar önem kazanmaya başlamıştır. Bu yaklaşımlardan birisi de ara tırmaya dayalı öğrenme yaklaşımıdır (Çalıkan, 2008, s.155).

Tatar ve Kuru'ya (2006) göre ara tırmaya dayalı öğrenme; öğrencilerin bilimsel ara tırma yöntemlerini kullanmasına izin vererek, öğrencilere küçük bilim insanları gibi çalışma izni verir. Öğrenciler ara tırma sürecinin planlanmasında,

uygulanmasında ve de erlendirilmesinde aktif olarak çalı ırlar. Bu ekilde fenin içeri ini, do asını ve sürecini yaparak-ya ayarak ö renirler. Ö renciler kendi ba larına veya grupla yaptıkları çalı malarda sorumluluk alır ve kendi dü üncelerini rahatlıkla ifade ederler. Bu ekilde kendilerine olan özgüvenlerini geli tirirler. Ayrıca, ö renenin sürecin içinde sürekli aktif olarak rol alması, kendi ö renmesinden sorumlu olması ve ö rendiklerini günlük hayata uygulayabilmesi, fen derslerine yönelik olumlu tutumun geli tirmesine katkı sa lar. Ara tırmaya dayalı ö renme tüm e itim düzeylerinde uygulanabilme özelli i ile ö rencilerin günlük hayatta kar ıla tıkları problemleri nasıl çözeceklerini açıklar. Ö retmenler ancak ö rencileri ara tırmaya yöneltti inde okullar, ö renciler için dünyanın karma ıklı nı anladıkları ve deneyimlerini olu turdukları bir yer haline gelebilir (Çalı kan, 2008).

Ara tırmaya dayalı ö renme, ö rencilerin bir ara tırmacı gibi davranmasını, ö renece ini kendi gayreti ile elde etmesini, bulmasını, elde ettikleri ile ilgili olarak yorum yapabilmesini ve kendi kendine ö renmeyi becermesini sa layan yöntemdir (Soylu, 2004, s.5). Ö renme, ö renmenin do al yolu olan ara tırma ile elde edilmelidir. Ö rencilerin bilmedi i bir eyi ö renmek için kendi kendine basit araçlarla yaptı ı incelemeler birer ara tırmadır. Ö rencilerin kendi çabaları ile yaptı ı bu ara tırmalar bir bilim insanınıninki kadar de erli; ara tırmaları sonucu vardı ı sonuçlar ise bilim insanlarınıninki kadar önemlidir (Soylu, 2004).

Çocuklar için fen ö retimi mutlaka ara tırma yapmayı, olayların olu umunu gözlemlemeyi ve ara tırma sonuçlarını yorumlamayı içermelidir (Soylu, 2004, s.14). Etkili fen ö retimim için ö rencilerin basit aletlerle kendi kendine deney yaparak ara tırma yapması gereklidir. Bununla beraber ö rencileri yaptıkları ara tırmalar hakkında dü ünmeye, sorgulamaya, yorum yapmaya yönlendirmek için, onlara planlı aktiviteler ve geri dönü ümlü e itim sa lanmalıdır (Soylu, 2004, s.5). Ara tırma dayalı ö renme ö rencilerin derin bir kavram ara tırmasında aktif olarak rol almasında ve konuyla ilgili becerilerinin ortaya çıkarılmasında kullanılabilir (Lane,J. 2007). Ara tırmaya dayalı ö renmede izlenen yol problem çözmeye izlenen yolun aynısıdır. Bu yöntem, tümüyle ö rencilerin ara tırma ve inceleme yapmalarına a ırlık veren bir ö retim yakla ımıdır. Ö retmen bu stratejiyi kullanırken yol

gösterici, yönlendirici, rehber konumundadır. Böylece öğrenci ara tırma yoluyla bir problemin nasıl çözüleceğini öğrenir (Demirel, 2004).

Ara tırmaya dayalı öğrenme öğrencilere problem çözme becerisi kazandırır. Ara tırmaya dayalı öğrenmenin basamakları aşağıdaki gibidir:

- Problemin hissedilmesi ve tanımlanması,
- Hipotezlerin kurulması,
- Verilerin toplanması,
- Verilerin analizi,
- Hipotezlerin sınanması,
- Sonuca ulaşma (Bilen, M. 2002).

Ara tırmaya dayalı öğrenmede öğrencilerin problem durumu ile ilgili olarak kalması sağlanarak, problemi tanımlamaları beklenir veya problem doğrudan öğretmen tarafından da öğrencilere verilebilir. İkinci aşamada öğrencilerin problem durumuna yönelik hipotezler oluşturmaları sağlanır. Öğrenciler hipotezlerini test etmek için veri toplamaya, gözlem ve inceleme yapmaya başlarlar. Daha sonra ulaşılan bilgiler ışığında hipotezlerini test ederler ve sonuca ulaşırlar.

Bu yaklaşım; bilimsel alanın uygulama, analiz ve sentez yapma, değerlendirme gibi en yüksek davranışlarının da kazandırılmasında etkili olmaktadır. Ara tırmaya dayalı öğrenme problem çözme, örnek olay, proje, drama, rol yapma, gözlem, tartışma, grup çalışması ve laboratuvar metodlarının etkili bir şekilde uygulanabileceği bir yaklaşımdır (Büyükkaragöz ve Çivi, 1999, s.64).

Ara tırmaya dayalı öğrenme öğrencilerde ara tırma kültürünün oluşturulmasını sağlar. Böylece öğrenci bilim adamı gibi düşünmeye başlar. Branch ve Oberg (2004)'e göre, öğrencilerde ara tırma kültürü oluşturmak için gerekli olan kriterler şöyledir:

- Okul veya bölge içinde bulunan yöneticiler ara tırma hakkındaki görüşlerini açıkça ortaya koymalıdır.

- Ara tırma hakkındaki görüşler tüm zorluklara rağmen geliştirilmelidir.
- Ara tırma hakkındaki görüşler iki veya daha fazla uzman kişi tarafından desteklenmelidir.
- Kaynaklar ve mekanlar kolaylıkla ulaşılabilir olmalıdır.
- Tüm öğretmen ve öğrencileri birliğin içinde olmalı ve birbirlerine yardım etmelidir.
- Öğretmenler, öğrenciler ve aileler birbirlerine güvenmelidir.
- Öğretmenler küçük, disiplinli takımlarla birlikte çalışarak ekip çalışması oluşturmalıdır.
- Problem çözme ve ara tırma yetenekleri tüm okul hayatı boyunca derlidir (Akt: Çalıkan; 2008).

#### **1.1.4.6. Ara tırmaya Dayalı Öğrenmenin Özellikleri**

Öğrencilerin bilim adamı gibi düşünebilmelerini sağlayarak, karışık problemlerin farkında olmalarını ve bu problemlere çözüm yolu getirebilmelerini sağlayan ara tırmaya dayalı öğrenme yönteminin özellikleri aşağıdaki gibidir:

- Ara tırmaya dayalı öğrenme öğrencilerin yaptıkları gözlemlerden sonuçlar çıkararak, genellemeye ulaşmaları için onları yönlendirir.
- Ara tırmaya dayalı öğrenmede amaç, gözlemlenen olayların yöntemlerini öğrenerek yapılan gözlemlerden genellemelere ulaşmaktır.
- Ara tırmaya dayalı öğrenmede sınıf, öğrenme laboratuvarıdır.
- Öğretmen sınıf lideri gibi hareket ederek konunun özelliklerini kontrol eder.
- Her öğrenci arkadaşlarının ve kendisinin yaptığı gözlemlerden yola çıkarak anlamlı modeller oluşturur.
- Öğrenciler tarafından uygun sayıda genellemeler ortaya çıkarılır.
- Öğretmen, öğrencilerin kendi genellemelerini sınıfa sunmalarını sağlayarak öğrencilerin birbirinden faydalanmalarını sağlar (Uludağ, 2003, s.60).

#### **1.1.4.7. Ara tırmaya Dayalı Öğrenmenin Amacı**

Ara tırma yoluyla öğrenmede temel amaç öğrencilerin bağımsız düşünebilmesini sağlamaktır. Arends' e (1998) göre ara tırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı, üç hedef üzerine kurulmuştur:



1. Ö rencilerin problemleri anlamalarını sa lamak ve sistematik olarak ara tırma yeteneklerini geli tirmek.
2. Ö rencilerin kendi kendilerini yönlendirerek ö renme süreçlerini kontrol etmelerini ve bu süreçlerin farkında olmalarını sa lamak.
3. Ö renciler tarafından ö renilen bilgilerin uzun süre hatırlanmasını ve di er alanlara transfer edilmesi amaçlamak (Yaman ve Yalçın, 2005, s. 230).

Ö renme sürecinin sonunda üç durumun görülmesi söz konusudur. Ö renme süreci sonunda ö renme gerçekleşebilir, ezbere ö renme gerçekleşebilir ya da anlamlı ö renme meydana gelebilir.

Ö renciler, somutla tırılmı deneyimlerle karsıla tıklarında pek çok duyuşal özelliklerini kullanırlar ve ö rencilerin bütün duyuları aktif oldu u zaman ö renme daha etkili ve kalıcı olur. ekil 1.1.4.7.1.'de ö renme deneyimlerinin soyuttan somuta do ru yer aldı ı ö renme deneyimleri merdiveni verilmi tir. Sözel deneyimler ö retmenin konuyu sadece anlatmasını ve ö rencilerin dinlemesini ifade ederken do rudan deneyimler ö rencilerin konuyu yaparak, gezerek ya da do rudan görerek ö rendi i deneyimleri ifade etmektedir (Victor ve Kellough 2004, s.73), (Akt:Altunsoy;2008).



**ekil 1.1.4.7.1. Ö renme Deneyimleri Merdiveni (Victor ve Kellough 2004).**

Ö renme sonucunu anlamlı hale getirmek ve ö renme sürecini somutla tırmak için e itim alanında pek çok çalı ma yapılmaktadır. Bu çalı malar sonucu yeni yakla ımlar ve uygulamalar ortaya çıkmaktadır. Bu yakla ımlardan birisi de ara tırmaya dayalı ö renme yakla ımıdır.

Ara tırmaya dayalı öğrenme bilimsel yöntem, bilimsel düşünme, ele tirdel düşünme, bilimsel problem çözme, ara tırma becerileri ve bilimsel süreç becerileri gibi bazı terimleri kapsamaktadır (Etheredge ve Rudnitsky 2003).

Örencilerin kavramları anlama düzeylerini geli tirmek için, ara tırmaya dayalı laboratuvarlar olu turulmalıdır. Örenciler olu turulan ortamlarda bilgiyi analiz etmeli, sentezlemeli, bilgiye yönelik münazara yapılmalı ve etkili bir öğrenme-öretme ortamı düzenlenmelidir.

Ara tırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı laboratuvarlarda öğrenciler kendi bilgilerine dayalı tahminler yaparak, tahminlerini test ederek ve kavramlar üzerine yorumlarla öğrenme sürecini gerçekleştirirler. Öğrenciler ara tırmaya dayalı laboratuvar yaklaşımı ile bilimsel süreç becerilerini kullanarak aktif olarak bilgileri zihinlerinde kendileri yapılandırırılar. Öğretmen gözetiminde gerçekleştirilen bu süreçte yeni bilgi laboratuvarda kefedilmi olur (Çepni ve Ayvacı 2005).

Öğrenme etkinlikleri sonucunda tüm öğrenciler bilimsel ara tırma yapmak için gerekli olan becerileri geli tirilebilirler. Bu beceriler:

- Bilimsel incelemelerle cevaplanabilecek soruları tanımlamak
- Bilimsel bir ara tırma tasarlamak ve gerçekle tirmek
- Veriyi toplamak, analiz etmek ve yorumlamak için uygun araç ve teknikleri kullanmak
- Bulguları kullanarak tanım, açıklama, tahmin ve modeller olu turmak
- Bulgular ve açıklamalar arasında ili ki kurabilmek için ele tirdel ve mantıksal düşünmek
- Alternatif açıklama ve tahminleri tanımlamak ve analiz etmek (Akt: Kula; 2009).

Ara tırmaya dayalı öğrenme öğrencilerin merak güdüsünü kuvvetli bir şekilde uyarır ve bunu öğrenme sonuçlanana kadar devam ettirir. Öğrencilerin

bağımsız olarak problem çözme becerilerini geliştirir, öğrencilerin bilgiyi analiz etmesini, uygulamasını ve sentez yapmasını sağlar (Çepni ve Ayvacı, 2005).

Ara tırmaya dayalı öğrenmede zaman önemli bir faktördür. İnsan beyninin yapısı bir konuya sürekli olarak yoğunlaştırmaya olanak sağlamaz. Bu yüzden öğrencilere bir kavramı düşünmeleri, bir düşünceyi geliştirmeleri, soru sormaları ve yanıt vermeleri için zaman tanınmalıdır (Holt ve Kysilka, 2006, s. 343). Eğitim camiasındaki birçok araştırmacının belirttiği gibi, ara tırmaya dayalı öğrenmenin sınıflarda yaygın bir şekilde kabul görmemesinin nedenleri; öğrenimde ara tırmanın ne olduğu, öğretmenin onu nasıl kullanacağı ve kullanırken ki rolü ile ilgili evrensel tanımın hala belirsiz olmasıdır. Ancak ara tırmaya dayalı öğrenme bu belirsizliğine rağmen öğrenci merkezli eğitimde, yapılandırıcı eğitimel süreçlerde ve çeşitli uygulamalarda başvurulan bir öğrenim kavramıdır (Woolfolk, 2001: 336).

Ara tırmaya dayalı öğrenmeyi “öğretmenin karmaşık bir durumu ve öğrencilerin de bilgi toplama ve sonuçlarını test etme yoluyla bu problemi çözmeye çalıştığı bir yaklaşım” olarak tanımlamıştır. Ara tırmaya dayalı öğrenme sürecinde öğrencilerin ilgi ve meraklarını kamçılayacak ortamı sağlamak konusunda öğretmenlere büyük işler düşmektedir. Öğrenciler ise doğal bir olguyu geçmi bilgilerini ve deneyimlerini kullanarak ara tırmaktadırlar. Öğrencilerin yaptıkları deneyimler, soruları yönlendirmek, problemleri çözmek ve cevaplar ya da deneysel genellemeler yaratmaktır. Bu şekilde öğrenciler bilimsel ara tırmayı anlayarak bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu kavrarlar ve ara tırma becerilerini geliştirip bağımsız öğrenen bireyler haline gelirler. Birçok araştırmacı ara tırmaya dayalı öğrenmeyi, yapılandırmacı perspektife dayanan yaklaşımları (amaç-tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, proje-tabanlı öğrenme, olay/durum temelli öğrenme, soru-tabanlı öğrenme) içeren, bu yaklaşımları araç olarak kullanan ve farklı sınıflardaki öğrenim modellerini örten bir eğilim olarak görmektedir. Bir çeşit problemten başlayarak ve süreç içerisinde bilgiyi vurgulayan bu tür yaklaşımların hepsi tümevarımcı yaklaşımlar olarak isimlendirilir. Ayrıca ara tırmada öğrenenlerin neyi bildiklerinden çok bilgiyi nasıl bildikleri üzerine odaklanır (Lim, 2001: 27-28). Tümevarımsal düşünmede deneyimler yolu ile öğrenme gerçekleştirilir. Bilim insanlarının çalışmalarını sırasında sıklıkla kullandıkları tümevarımsal düşünme

günlük hayatta da kullanılmaktadır. Tümevarımsal düşünmeyi kullanan bir birey üzerinde çalıştığı konu veya olaylar ile ilgili gözlem yapar, inceler, plânları, plânlarını uygulayıp çıkardığı sonuçları analiz eder ve bunlarla ilgili genellemelerde bulunur. Bu süreci kullanan bireyin elde ettiği sonuçlar ile ilgili genellemelerde bulunması oldukça önemlidir. Sosyal Bilgiler e itimcisi olan James G. Womack (1986) öğrencilere, yönlendirilmiş tümevarımsal araştırma yolu ile genellemelere ulaşmada kullanılabilecek bir takım klasik basamaklar önermektedir (Akt: Orlich ve diğerleri, 1990: 283):

1. Öğrencilerin çalışmanın özel bir yerinden keşfetmeleri gereken genellemeler üzerine kararlar verin.
2. Öğrencilere genellemelerin kısımlarını veya kollarını ortaya çıkaracak tarzda öğrenme etkinlikleri ve materyalleri düzenleyin.
3. Öğrencilerden genellemeleri kapsayan içeriğin kısa bir özetini yazmalarını isteyin.
4. Öğrencilerden özel keşifleri, yerleri veya zamanı dikkate almadan, içeriğin oluşturan olayların yapısının sırasını tanımlamalarını isteyin.
5. Öğrencilerden olayların yapısının çeşitli kısımlarını, genelleme gibi görünecek bir tam cümle şeklinde sentezlemelerini isteyin.
6. Öğrencilerden başka zamanlarda, yerlerde ve diğer insanlar arasında geçerli olan ve keşfeden örnekleri kaynak göstererek kendi ifadelerinin de genelleme olduğuna dair kanıtlar sunmalarını isteyin.

Öğrencilerin bağımsız öğrenenler olarak yetiştirilmeleri fikri araştırma dayalı öğrenme yaklaşımının kaynağıdır. Bu tür bir yaklaşımda bilimsel araştırmaya etkin katılım gerektiren yöntemler kullanılır. Çocuklar özellikle büyürken oldukça meraklı ve heyecanlıdır. Araştırma etimi öğrencilerin bu doğal enerjik hareketlerinden yararlanarak bilgiyi kendisinin keşfetmesi ve kendi bilgisini kendisinin oluşturması için gerekli yönlendirmeler ile gerçekleştirilir. Yönlendirilen öğrenciler yeni alanlarda daha etkili araştırmalar yapar. Araştırma etiminin genel amacı, öğrencilerin merak edip soru sormalarını sağlamaktır. Öğrencilerin sorular oluşturmaları öğrenmelerindeki ilk adımdır. Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımında sorular sorulması anlamlı ve kalıcı öğrenmenin gerçekleştirilmesini sağlar.

Ö retmenlerin ise ö rencilerine ke fedici sorular sorması gerekir. Bu sorular ile ö renciler yeni ke ifler ve ara tırmalar için fırsatlar yakalamı olurlar. Ö retmen soruları ö rencileri yönlendirir, dü ündürür ve do ruyu bulmalarını sa lar.

Geleneksel ö renmelerdeki ö retmenlerin tersine, bu yakla ımda ö retmen soruların cevaplayıcısı de il soru soran ki i konumundadır. Ö retmenin bu yakla ımda ne tür sorular sorması gerekti ini iyi bilmelidir. Orlich ve di erleri (1990: 292-293) dinamik konuların ara tırma sürecinde ö retmenlerin sorabilece i birtakım soru kökleri önermi tir. Bunlar: Ne oluyor?, Ne oldu?, imdi ne olaca ını dü ünüyorsun?, Bu nasıl oldu?, Bu neden oldu?, Böyle olmasına ne sebep oldu?, Daha önce buna benzer bir eyi nerede gördün?, Daha önce buna benzer bir eyine zaman gördün?, Bu i lemi daha kolay nasıl yaparız?, Bu i lemi daha hızlı nasıl yaparız?. Statik (inceleme) konularının ara tırma sürecinde ö retmenlerin sorabilece i birtakım soru kökleri ise; Bu nasıl bir nesne?, Bu nesne nerede bulunur?, Daha önce buna benzer bir nesne gördün mü?, Nerede ve ne zaman gördün?, Bu neden yapılmı tır?, Amacı nedir?, Nasıl çalı ır?, Di erlerinden nasıl ayrılır? gibi sorular sormanın ara tırmanın amacını gerçeikle tirmek açısından önemli oldu unu ve ö rencilerin ke iflerine oldukça yararlı olaca ını ifade etmi lerdir. Ara tırmaya dayalı ö renme sürecinde ö retmen ara tırmalarla ö renmeyi daha e lenceli bir hale getirirken, tamamen ara tırma sürecinde ö rencilerin serbest bırakılması ö rencilerden kazanması beklenen bilginin ve bilimsel davranı ların tesadüflere kalmasına neden olur. Bu yüzden ö retmen ara tırma süreci içerisinde ö rencileri tamamen serbest bırakmak yerine onlara sorularla veya çe itli ekillerde rehberlik ederek ö rencilerini yönlendirmeli ve hedef davranı ları kazanmalarını sa lamalıdır.

E itimin amacı, bilgilerin ö renciler tarafından ezberlenmesi yerine ö renilmesini sa lamaktır. Ancak birçok ö renme etkinli i bu sonuca ula mada etkili de ildir. Ö rencilerin kendi elleriyle, yaparak ya ayarak katıldıkları aktiviteler araç gereçleri kullanma becerilerini arttırırken; sadece zihinsel olarak yapılan aktiviteler, bili sel yeteneklerini kullanma becerilerini arttırır (Arslan, 2007). Bu sebeple ara tırmaya dayalı ö renme yöntemi çocukları sadece zihinsel olarak de il aynı zamanda zihinle edindikleri bilgileri ya ama transfer etmelerini sa lar.

### 1.1.4.8. Ara tırmaya Dayalı Ö renmenin Zihinsel Süreçleri

Gürdal, Çal ar ve ahin'e (2001) göre ara tırma dayalı ö renmenin zihinsel süreçleri öyledir:

1. Temel Süreçler: Gözlem, sınıflama, uzay ili kilerini anlama, ölçme, ileti im kurma.
2. Birle tirme, Neden-Sonuç li kilerini Ara tırma Süreçleri: Yorumlama, olayları önceden tahmin etme, yordama, uzay-zaman ili kilerini kullanma.
3. Deneysel Süreçler: De i kenleri belirleme ve kontrol etme, i e vuruk tanımlar yapma, hipotez kurma ve yoklama, sonuca varma ve destekleyici dü ünceler üretme, sorgulama (s.61).

### 1.1.5. Ara tırmaya Dayalı Ö renme Tipleri

Colburn (2000b: 42)'e göre, ara tırmaya dayalı ö renmenin nelerden olu tu una dair e itim camiası içindeki kafa karı ıklı nın önemli nedenlerinden birisi, bireylerin ara tırmaya dayalı ö renmenin birden farklı tiplerinde de i ik deneyimlerinin olabilmesidir. (Akt: Tatar,N. 2006). Ara tırmaya dayalı ö renme ile ilgilenen e itim uzmanları ara tırmayı ö retmenin, ö rencinin ve problemin ders i leme sürecindeki durumuna göre birkaç farklı tipinin bulundu una i aret etmi lerdir. Tofaya (1976) ö retmenin ara tırmaya dayalı ders ö retiminde kullanabilece i 4 ara tırma çe idi oldu unu belirtmektedir. Bunlar onaylama, yapılı ara tırma, yönlendirilmi ara tırma ve açık ara tırmadır (Keller, 2001: 64). Lim (2001: 29) ise ö retmenlerin yapımı oldukları rehberli e göre ara tırmaya dayalı ö renmeyi, yönlendirilmemi açık ara tırma ve yönlendirilmi ara tırma olmak üzere iki kategoride ele almı tır. Orlich ve di erleri (1990: 281) ise ara tırmayı, yönlendirilmi ve yönlendirilmemi ara tırma olmak üzere iki kategoriye ayırmı lardır. Ancak, yapılan literatür taraması göstermi tir ki, ara tırmaya dayalı ö renmede temelde üç ana tip mevcuttur (Colburn, 2000b: 42; Spaulding, 2001: 20):

1. Yapılandırılmı Ara tırma
2. Yönlendirilmi Ara tırma
3. Açık Ara tırma

Burada ara tırmaya dayalı ö renmenin bu 3 tipi üzerinde durulacaktır.

#### **1.1.5.1. Yapılandırılmı Ara tırma**

Ö retmenin süreç içerisinde oldukça aktif oldu undan daha çok geleneksel sınıflarda kullanılabilir tarzdeki ara tırmalardır. Yapılandırılmı ara tırma ö retmenin anlattıklarına ö rencilerin verdi i tepkilerden oluşmaktadır. Bu yaklaşımda, ö retmen süreç için gerekli tüm parçaları (ö rencilerin çözece i problemler, çözüm yöntemi ve gerekli materyaller) sağlamaktadır ve ö rencilerden yalnızca ke fedecekleri sonuçlar beklenmektedir. Bu tip ara tırmanın önemli ö esi, tüm sürece yayılarak ö retmeni süreci i letirken adım adım görmek, ö renciler kendi di uyarı sistemlerini içselle tirebilecek ve süreçle daha hazır bir ekilde bütünle ebilecek olmalarıdır (Spaulding, 2001: 20).

Keller (2001: 65)'e göre ise bu tür ara tırmada ö renenin önüne sonucunu önceden bilmedi i bir problem konulur. Ö renci için gerekli prosedürlerin altı çizilir. Etkinliklerin ve materyallerin seçimi, ö rencilerin ili kileri ke fetmelerine ve toplanılan bilgileri genellemelerine imkân vermesi için yapılandırılır. Bu yaklaşım sınıflarda sık sık kullanılmasına karşın, ö rencilere bilgi üzerine kendi algılarını oluşturmaları yönünde çok az fırsatlar sunmaktadır. Ayrıca Dewey'in bu konudaki yaklaşımını yeterince yansıtmamaktadır (Spaulding, 2001: 20). Yapılandırılmı ara tırmalar birçok derste oldukça fazla tercih edilir. Çünkü bu tip bir ara tırma sürecinin izlenmesi ö retmene zaman, malzeme ve emek bakımından oldukça kolaylıklar sağlar. Ancak ö renci için yapılacak i lemler belli oldu undan ortaya çıkan sonuç ö renciyi yeni ara tırmalar için motive etmez. Aynı zamanda yapılan ara tırmaya karşı ö renci fazla ilgi göstermez ve heyecan duymaz.

#### **1.1.5.2. Yönlendirilmı Ara tırma**

Yapılandırılmı ara tırmaya benzer bir ekilde yönlendirilmı ara tırmada da ö rencilerin çözece i karma ık durumu ö retmen veya e itimci sağlamaktadır. Yapılandırılmı ara tırmada problem çözme yöntemi sabit ve ö renci için hazırken, yönlendirilmı ara tırmada çözüm yöntemi ö rencilerin kendi tercihlerine göre belirlemeleri için açık bırakılmı tır. Yönlendirilmı ara tırmanın bu çok karakteristik özelli i, ö rencilere bilgiyi oluşturma ve bireysel anlamlar kazandırma konusunda

daha fazla fırsatlar sunmaktadır ve bunu yapmak ö rencilerin kendi iç merakları ile ba lantı kurarak motivasyonlarını artırmaktadır (Spaulding, 2001: 20). Ara tırmaya dayalı ö renme türü olan yönlendirilmi ara tırmada ö retmen sadece ara tırılacak problemi ö renene sunar. Ayrıca, ö retmen problemin üstesinden gelici ve yeni bulgulara ula tırıcı mantıklı ve problem ile ilgili sorular yapılandırır. Bu yapılandırdı ı soruları ö renenlere empoze ederek onları yönlendirir. Ö retmen do rudan açıklamayı yok sayar, ancak yönlendirilmemi açık ara tırmaya göre ö rencilerin hipotezlerini daha fazla engelleyebilir ve problem çözmeye süreçlerine rehberlik edebilir (Lim, 2001: 30). Bu tip ara tırmada sadece ba langıçta ö retmen materyallerin seçiminde, toplayacakları bilgilerin tipleri hakkında ve tartı ma tekniklerinin kullanımı hakkında ö rencilere rehberlik eder. Ayrıca ö retmen ö rencileri hipotez üzerinde çalı maya, bilgiyi açıklamaya ve yeni bilgiler geli tirmeye do ru yönlendirme yapmalıdır.

Yönlendirilmi ara tırma süreci problemi tanımlama, deneysel cevaplar geli tirme, bilgi toplama, bu bilgilerden çıkarımlar yapma, bilgi kar ısındaki hipotezleri test etme, bilgiyi anlamlı bir senteze çevirme ve onu yeni durumlara uygulama i lemlerini kapsar. Süreç basamak- basamak ilerler, ancak her basama ın takip edilmesi zorunlu de ildir. Yönlendirilmi ara tırma “Soru-Hipotez-Çözüm” modelinin basitle tirilmi bir versiyonudur (Lim, 2001: 37). Bu süreçte ö renciden beklenen, sonuç çıkarması ve genelleme yapmasıdır. Ö retmenin rolü ise sorular sorması, yanıtlar alması, malzemelerin kullanılması ve ortamın olu turulmasıdır (Açıkgöz, 2005: 357). Ö renciyi daha iyi yönlendirmek ve ara tırmayı kolayla tırmak için Massilas (1975) ö retmenlere bazı stratejiler önermi tir (Lim, 2001: 40):

- Ö rencileri süreç içerisinde fikir önermeleri konusunda zorlamak
- Ö rencileri sorulara yönlendirmek
- Ö rencilerden di erlerinin fikirlerine cevap vermelerini istemek; daha fazla alternatif zemin yaratmak; aynı zaman dilimi içerisinde bir söyleme odaklanmak
- Ö rencilerden kendi fikirlerini açıklamaları ve savunmalarını istemek
- Ö rencilerin aktif oldu u ara tırma dersleri yapmak



### 1.1.5.3. Açık Ara tırma

Ara tırmanın en üst düzeyi olan açık ara tırma literatürde daha çok ö retmen-merkezli e itsel yakla ımla yaratt ı tezatlıkla tanımlanmaktadır. Burada sıralanan bu üç tip yakla ım içerisinde, bilim insanlarının gerçek dünya üzerine yaptıkları çalı maları en fazla yansıtan açık ara tırmadır. Bu tip ara tırmada ö renciler sorularını kendileri olu turarak ara tırmaya ba larlar. Sorularını olu turduktan sonra bunları cevaplamak için gerekli süreçleri kendileri belirler ve sonuçlarını elde ederler. Açık ara tırmalar, ö renciler kendileri ara tırmayı yapılandırıdıkları için ö retmen de il ö renci odaklıdır. Bu süreçte ö renciler hem problemi hem de onu çözmek için izleyecekleri basamakları kendileri formüle ederek sonuca ula ıp, bilgileri yorumlarlar (Llewellyn, 2002).

Açık ara tırma sürecinde ö retmenin rolü en azaz inmi tir. Ö renciler bilgi toplama, inceleme, sorular sorma vb. süreçlerde yalnız ba ına hareket ederler (Açıkgöz, 2005). Ba ka bir ifade ile ö renci problemi çözmek, verileri açıklamak ve sonuçlara varmak için hem problemi hem de prosedürü formüle eder. Ö retmen, sadece ö renenin takıldı ı yerde devreye girer ve ona rehberlik eder. Ö renen bu süreçte yalnız ba ına hareket etti i için daha çok a ama kaydeder. Bilim çevrelerinde en do ru ve saf ara tırma yöntemi olarak kabul gören açık ara tırma, Posch, Sparks-Langer, Gardner, Strako ve Moody (1991)'e göre 5 ö e içermektedir (Akt: Spaulding, 2001).

1. Öncelikle, ö rencilerin orijinal bir soru türetebilecekleri karma ık senaryonun ö retmen tarafından verilmesi gerekti idir. Bu senaryolar ara tırma süreci için gereklidir ve olay, tahmin etme veya gerçek dünya sorunu/mücadelesi gibi çe itli formlara bürünebilirler.
2. Ö renciler önceden konumlanan olayı açıklayacak kuramlarını formüle etmelidirler.
3. Ö renciler kuramlarını test edebilecekleri bilgileri toplamalıdır.
4. Ö renciler bir sonuca varmalıdırlar.
5. Ö renciler sonuç olarak orijinal soruya dönerek tüm süreci yansıtmalıdırlar.

Ö rencilerin sorular üretmeleri açık ara tırmada kendi ö renmelerinde ilk adımdır. Ö renmek için soru sormak tek başına yeterli değildir. Açık ara tırma daha karmaşık bir süreçtir. Ö renciler öğretmenlerinin onlara cevabı kolayca sunmayacağını, cevapları bulmak için kendi başlarına ya da işbirlikçi gruplarıyla uygun ara tırmalar yapmaları gerektiğini bilmelidirler. Açık ara tırmalar fen ve teknoloji dersi açısından ö rencilerin gözlem ve ara tırma yapma, kaynak kullanma yeteneklerini ve analiz, sentez, değerlendirme, yorumlama gibi üst düzey becerilerini geliştirir. Aynı zamanda ö rencilere Fen-Teknoloji ders içeriğini anlama ve düzenleme yeteneklerini üst düzeylere çıkarma fırsatları verir.

Ara tırmaya dayalı öğrenme için gerekli temel becerileri kazandırmada yapılacak ilk iş öğrencilere ara tırmayı öğretmektir. Bunun için ise öğrencilere ara tırma tipleri kademeli olarak uygulanmalıdır. Ayrıca Fen teknoloji derslerinde yapılan ara tırmalar öğrencilerin zihinsel olduğu kadar fiziksel olarak da aktif hale getiren etkinlikler ile desteklenmelidir. Bu şekilde öğrenci öğrenmiş olduğu bilgiyi günlük yaşamına uygun şekilde kullanır ve bu durum ise öğrenciyi bilgilerin anlamlı ve daha kalıcı olmasını sağlar. Bu şekilde kendilerini geliştiren öğrenciler kendi öğrenmelerinde daha fazla sorumluluk almaya başlar. Öğretmene düzenli rol giderek azalır ve öğrenciler zaman içerisinde açık ara tırma yapma becerilerini kazanır. Colburn (2000b: 42)'e göre, geniş tanımlama ve açıklama aralığı çoğu eğitimcinin bu alternatif eğitimsel yaklaşımı sınıf içerisinde başarılı bir şekilde uygulamasını zorla tırmaktadır. Yapılandırılmış ara tırma süreç için gerekli tüm parçaları sağlamak ve öğrencilere yalnızca kendi sonuçlarına ulaşmak kalmaktadır. Yönlendirilmiş ara tırmada ise öğretmenin, öğrencinin ilerlemesini her adımda izleyerek yine öğrencilerin ara tırma sürecinde kendi adımlarını geliştirmelerine izin vermektedir. Açık ara tırmada ise, bilim insanlarının veya diğer profesyonellerin bilimsel dünyada kullandıkları ara tırmacı süreç tiplerini daha fazla yansıtmaktadır (Akt: Tatar; 2006).

Bu üç tip ara tırmanın da belli avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Yapılandırılmış ara tırmalarda yapılacakların öğretmen tarafından düzenlenmesi, zaman ve malzeme bakımından kolaylık sağlanması bakımından öğretmen açısından avantajlıdır. Ancak bu ara tırma öğrencilerin ara tırma ile ilgili becerilerini

geli tirirken, ö rencilerin yaratıcılıkları ve di er dü ünme becerilerini kullanmaları sınırlamaktadır. Bu ara tırma ö renciyi ara tırma sürecinde özgür bırakmaz. Yönlendirilmi ara tırmalarda ö renciler ara tırma sürecinde biraz daha özgür oldu u için problem çözme ve plânlama becerilerini geli tirebilirler. Ancak, tam olarak da kendi sorumluluklarında olmadı ı için bu ara tırma sürecinde de ö renciler yaratıcı dü ünme, ele tirel dü ünme, problem çözme gibi üst düzey dü ünme becerilerini kısıtlı olarak yansıtabilirler. Açık ara tırmalar ise ö rencilerin kendi ara tırmalarını kendilerinin plânlayıp yürütmelerine imkân veren ve ö renciye ara tırma sürecinde her türlü özgürlü ü tanıyan bir yakla ımdır. Açık ara tırmalar ö rencilerin üst düzey dü ünme becerilerini kazanmalarında ve bu becerileri kullanmaları için oldukça elveri lidir. Açık ara tırma ö renciyi tamamen merkeze alması yönüyle avantaj sa larken en büyük dezavantajı da oldukça zaman alıcı olmasıdır.

#### **1.1.6. Ara tırmaya Dayalı Ö renmede Kullanılan Ara tırma Modelleri**

Ara tırmanın ö renene bir metot olarak ö retilmesi için birçok model geli tirilmi tir. Ara tırma modelleri ara tırma sürecinde ara tırmanın nasıl ve ne ekilde ba layaca ını, hangi safhalardan geçerek probleme cevap bulunaca ının yol haritasını çizen e itimsel modellerdir.

Ara tırma e itiminde kullanılmak üzere birçok model geli tirilmi tir:

1. Yönlendirilmi Ke fetme Modeli
2. Ö renme Halkası Modeli
3. 5E E itim Modeli
4. Kavramsal De i im Modeli
5. Alberta Ara tırma Modeli

##### **1.1.6.1. Yönlendirilmi Ke fetme Modeli**

Yönlendirilmi ke fetme modeline göre düzenlenmi ara tırmalarda süreç ilginç sorularla ba lar ve somut materyallerle ö renme desteklenerek bir ke if gerçeikle tirilmeye çalı ılır. Ö renciler materyaller ara tırmak, gözlemler ve incelemeler yapmak, do al dünya hakkındaki sorularına cevaplar ke fetmek için bireysel veya grup olarak çalı ırlar. Yönlendirilmi ke ifli derslerde ö renciler

yüksek bir motivasyona sahiptir. Bilinmeyenleri ara tırma ve bulmada yeti kinler kadar çocuklarda da büyük heyecan duyarlar.

Ö renciyi bulu a yönelten ilk yöntemin adı yönlendirilmi bulu tur. Bu yöntemin özelli i, özel bir ö retmen-ö renci ili kisi ortaya koymasdır. Bu ili kide, ö retmen tarafından yöneltilen bir dizi soru, ö rencinin sorulara yönelik cevaplar vermesine neden olur. Ö retmenin sordu u her soru, ö renci tarafından ke fedilen tek bir do ru cevabı ortaya çıkarır. Bu soru dizisinin eklenerek artan etkisi - birle tirici bir i lem- ö rencinin aranan olguyu, ilkeyi veya dü ünneyi bulmasını sa lar (Mosstan ve Aswarth, 1986).

### **Bu Yöntemin Amaçları**

1. Ö renciyi belirli bir bulu sürecine sokmak: birle tirici i lem.
2. Ö rencinin buldu u cevap ile ö retmen tarafından sunulan uyarıcı arasında kusursuz bir ili ki geli tirmek.
3. Mantıksal olarak bir olgunun bulunmasına yol açan, sıralı bulu becerilerini geli tirmek.
4. Hem ö retmende hem de ö rencide bulu i lemi için gerekli olan sabrı geli tirmek

### **Yönlendirilmi Bulu Yönteminin Uygulanması**

Bir yönlendirilmi bulu bölümü hakkında bir fikir edinmeniz için belki de en iyi yol, a a ıdaki hazırlı ı açıklayan bölümleri okumanız ve daha sonra sıralamanın nasıl düzenlenece i ile ilgili ilk bir veya iki örne i incelemenizdir. Ö rencilerinizden birinden, kısa bir ya antı seansı için gönüllü olasını isteyin. Bu bire bir bölüm esnasında sizi görevleriniz unlardır:

1. Her soruyu düzenlendi i ekilde sunmayı ö renmek
2. Ö rencinin cevabını beklemek
3. Dönüt sunmak
4. Bir sonraki soruya geçmek

Bölüm sona erdi i zaman, ya antı sonuçlarını gözden geçirin. Sırayı takip edebildiniz mi? Her cevabı bekleyebildiniz mi? Uygun dönüt eklini kullandınız mı?

Soruların sıralaması uygun muydu? Soru ekleme gereksinimi duydunuz mu? Bu soruları cevapladıktan sonra, bu i lemi ba ka bir ö renci ile yapmaya hazırsınızdır. Bu i lem, birçok insan için yenidir; bu stile göre davranmayı ö renmek zaman alır. İmdi de, ö retmenin ve ö rencinin her karar evresindeki görevlerini gözden geçirelim.

### **Uygulama Evresi**

Yönlendirilmi bulu ta uygulama kararları, ö retilecek ve ö renilecek belirli konuyu ilgilendirir. Konuyu belirledikten sonra, yönlendirilmi bulu taki bir sonraki ve en önemli a ama, adımların sırasını belirlemektir. Bu adımlar, ö rencinin yava yava , derece derece ve güvenli bir ekilde, sonucu bulmasını sa layacak sorulardan ve ipuçlarından oluşur. Her adım, bir önceki adımda verilen cevaba ba lıdır. O halde, her adım dikkatli bir ekilde tartılmalı, de erlendirilmeli, denenmeli ve daha sonra sıralamadaki belirli yeri saptanmalıdır. Bu, adımlar arasında konunun yapısına ba lı bir ba olaca ı anlamına da gelir. Ba lantılı adımlar düzenlemek için, ö retmenin, ö rencinin belirli bir uyarıcıya verece i olası cevapları tahmin etmesi gerekir. E er olası cevaplar, çe itlilik ve sapma gösterecek gibiyse, o zaman çe itlilik gösteren cevapların sayısını azaltmak için ö retmenin ba ka bir adım düzenlemesi gerekir. Bu adım, muhtemelen, daha küçük ve bir önceki adıma daha yakın olacaktır. Aslında, yönlendirilmi bulunun ideal ekli, her ipucuna sadece tek bir cevap elde edecek ekilde düzenlenmi olanıdır. Birden fazla cevap olası ı oldu unda, ö retmen, ö renciyi sadece bir olası ı seçmeye ve di erlerinden vazgeçmeye yönlendirecek ba ka bir ipucu sunmaya hazırlıklı olmalıdır. Bu sapma do al olarak yönlendirilmi bulu ta gerçekleşir.

Ö retmenin dikkat etmesi gereken bazı kuralları vardır. Bunlar:

1. Hiçbir zaman cevabı söylemeyin.
2. Her zaman ö rencinin cevabını bekleyin.
3. Sık sık dönüt sunun.
4. Bir kabul etme ve sabır ortamı yaratın.

### **De erlendirme Evresi**

Yönlendirilmi bulu ta dönütün yapısı farklıdır. Bir bakıma, dönüt, i lemin her adımında yer alır. Ö rencinin her adımda ba arısını gösteren destekleyici davranı , ö rencinin ö renmesi ve ba arıları ile ilgili olumlu dönüttür. Toplam bir de erlendirme, i lemin tamamlanması, amacın ba arılması ve konunun ö renilmesi ile sa lanır. Her adımda sunulan tepki, anında, do ru ve ki isel bir de erlendirmenin gerçekleştirilmesini sa lar. Anında uygulanan olumlu geri beslenme ve destek, çözümler aramak, daha fazla ara tırmak ve daha fazla ö renmek için sürekli bir destekleyici kuvvet görür. Ö retmenin kabul etme davranı ndan ve do ru cevapları onaylamasından olu an bu çe it dönüt, bir grup ortamında kuvvetli bir toplumsal etkiye sahiptir. Bu i lem, her ne kadar normal büyüklükteki sınıflar için verimli ve umut verici olsa da, ö retmenin deneyimi ve enerjisi bunu kalabalık sınıflarda da mümkün kılar. Kalabalık sınıflarda, her bir ö rencinin o anki adımda veya o adımın yakınında olup olmadığını saptamak zordur; bununla birlikte, ö retmenin genel heyecanı, kalabalık bir grubu bile etkisi altına alır ve ö rencilerin bili sel ve fiziksel i lemlere etkin bir eilde katılmasına yardım eder. Bazen bir cevap yanlı olabilir veya yönlendirilmi bulu i leminin yönünden sapabilir. Bu durumda, ö retmen unları yapmalıdır:

1. Yanlı cevaptan önce gelen soruyu veya ipucunu tekrar edin. E er cevap do ru olursa, bir sonraki soruyla devam edin. E er tekrar yanlı bir cevap verilirse, ö renci için daha küçük bir adım olacak ba ka bir soru sorun.
2. Ö rencinin kullanaca ı sözlü davranı : “ Cevapını kontrol ettin mi?” veya “Biraz daha dü ünme ister misin?” sorularını içerir. Bunlar, ö retmenin sabırlı oldu unu ve ö renciyi ili kinin merkezi olarak kabul etti ini ö renciye gösterir.

### **Bu Yöntemin Sonuçları**

Bu yöntemin kullanılması u anlama gelir:

1. Ö retmen bulu sınırını geçmeye isteklidir.
2. Ö retmen, hareketin yapısını çalı mak ve uygun soru dizisi düzenlemek için zaman ayırmaya isteklidir.
3. Ö retmen, bilinmeyeni deneyerek riske girmeye isteklidir.
4. Ö retmen ö rencinin bili sel kapasitesine güvenir.

5. Ö retmen cevabı beklemek için isteklidir ve ö renci cevabı bulana kadar bekleyecektir.
6. Ö renci, bir olguyu ke fetmesini sa layacak küçük bulular yapabilecek yetenektedir (Mosstan ve Aswarth, 1986).

Yönlendirilmi ke fetme modelinde ö retmen ke if süreci boyunca rehber ve kolaylaştırıcı rolündedir. Carin ve Bass (2001) ö retmenin rollerini u ekilde sıralamıştır:

1. Ara tırmayı ba latmak için tanıtım (ilgi çekici/ a ırtıcı) sorularını hazırlamak
2. Ke fetme materyallerini sa lamak
3. Çocukların ke fettikleri bilgileri dinlemek
4. Ke fetme sorusunu akıllarında yapılandırmaları için desteklemek
5. Bazen çocukları ke fetme etkinliklerine odaklandırmak veya ba ka eylemlere yönlendirmek
6. Çocuklara seçilmi bilgiler vermek

Yönlendirilmi ke if derslerinde ö retmenler ö rencileri yönlendirmesi esastır. Bu yüzden ö retmenler ö rencilerine süreç içerisinde onları do ru ekilde yönlendirecek sorular sormalıdır. Ö rencilere uygun sorular ile gerekli rehberlik yapılmalı ve problemin çözümü için gerekli özgürlükler sa lanmalıdır. Böylelikle yapılan etkinlikler onları ya amı oldukları dünyayı anlamalarına ve de erlendirmelerine fırsat verir.

#### **1.1.6.2. Ö renme Halkası Modeli**

Ö renme halkası, bilmenin ve ö renmenin bir kuramı olan yapılandırmacılı ın prensipleri üzerine temellendirilmi olan yönlendirilmi bir ara tırma modelidir. Barman ve Allard (1993) ö rencilerin ö renmelerini ve ö renme sürecinin geli imini de göz önüne alarak ö renme halkası üç a ama olarak düzenlemi lerdir:

1. Ara tırma: Genel bili sel deneyimler kazandırmak, sorularını artırmak ve bili sel çeli kilerini yükseltmek için ö rencilerin materyaller ve fikirler ile

uygulamalı çalı maların gerçeikle tirildi i yani yeni bilginin ke fedildi i a amadır.

2. Kavram Tanıtımı: Ö retmen ve ö rencilerin, ara tırma deneyimlerinin sonucu olarak geli tirilen bir veya daha çok kavramın düzenlemesini içeren, yani ö rencilerin ö retmenlerinden bilgi aldıkları a amadır.
3. Kavram Uygulaması: Ö rencilerin yeni durumlarda ba vurulabilecekleri fikir/fikirler için fırsatların sa landı ı, yani ö rencilerin ke fettikleri ve ö retmenlerinden ö rendikleri bilgilerden yeni bilgi olu turdukları a amadır (Akt: Çalı kan; 2008).

### 1.1.6.3. 5E E itim Modeli

Bir di er ara tırma modeli ise, ara tırma, fikir geli tirme ve fikri uygulama safhalarını içeren ve aslı Robert Karplus (1977) tarafından geli tirilen ö renme halkasının dönü türülmü ve geli tirilmi bir versiyonu olan “5E e itim modeli”dir.

Barufaldi ve di erleri (1991: 2.1) geli tirdikleri bu 5E e itim modelinin a amalarını kısaca u ekilde özetlemi lerdir:

- Güdüleme: Ö rencilerin bir olaya veya soruya kar ı mantıksal olarak motive edildi i ve ba lantı kurulmasına imkân sa landı ı a amadır.
- Ara tırma: Ö rencilerin zihinsel ve fiziksel aktiviteleri gerçeikle tirdi i a amadır.
- Açıklama: Ö rencilere makul çözümler ve cevaplar bulmaları için yardım edildi i a amadır. Ö renciler dinlemeleri ve ileride kar ıla acakları sorular için cesaretlendirilir.
- Derinle tirme: 5E e itim modelinin en yo un sürece sahip oldu u a amadır. Ö rencilerin kavramları ke fetmeleri için ek zaman sa lar. Ö rencilerin anlamlarını ve becerilerini geni letmeleri, yeni deneyimler yolu ile geni li ine ve derinli ine daha fazla anlam, bilgi ve beceri geli tirmeleri bu a amada gerçeikle ir. Bu basamak ara tırma basama mının daha geni bir hali gibidir. Bu basamakta ö rencilerin yeni bilgilerini uygulayacakları problemler ortaya atılır. Ö renciler i birlikçi gruplar içerisinde bu yeni problem durumu üzerinde çalı rken ön bilgilerini de kullanarak yeni bilgilerini daha iyi kavramı ve özümsemi olurlar. Bu süreçte ö rencilerden



soru sormada, çözüm önermede ve karar vermede ö rencilerin ön bilgilerini kullanmaları, kanıtlardan mantıklı sonuçlar çıkarmaları, bunları açıklamaları ve gözlemlerini kaydetmeleri beklenmektedir. Bu a amada, ö retmen becerilerini yeni durumlarda uygulanmasını destekler ve onları bu konuda güdüler. Ö rencilere kesin cevap vermek yerine onları uygun ekilde yönlendiren alternatif açıklamalar sunar. Aynı zamanda ö rencilere bu açıklamalarla kaynak gösterir. Ö renciler yeni açıklamaların ı ı nda kazandıkları deneyimlerini benzer durumlar için kullanma fırsatı elde ederler. Ön bilgilerini ve yeni bilgilerini kullanarak yeni durumla ilgili sorular sorar, plân yapar ve çözüm üretirler. Dü ünme becerilerini yo un ekilde kullanırlar. Topladıkları kanıtlardan mantıklı sonuçlar elde ederler. Ara tırma, gözlem ve açıklamalarını kaydedip arkadaş ları ile payla ırlar.

- De erlendirme: Ö rencilerin ö renmelerinin ve süreçle ilgili ortaya koydukları ürünlerin de erlendirildi i a amadır. Bu a amada ö rencilerin bilgiyi kullanması, di er durumlara genelleyip genelleyemedikleri de erlendirilir. Ancak unutulmamalıdır ki ö retimin her safhasında de erlendirme yapmak esastır. Bu süreçte ö retmen; ö rencileri gözler, onların bilgi ve becerilerini de erlendirir, dü üncelerinde olu an de i imlere ili kin kanıtlar arar, kendi kendilerine yaptıkları süreç becerilerini ve ö renmelerini de erlendirmelerini izler ve gerekti inde kanıt aramak için açık uçlu sorular sorar. Ö renci, bu a amada ölçülen ve de erlendirilen konumunda olmasına ra men kendi kendini ve arkadaş larını da de erlendirerek aktif bir durumdadır. Ayrıca ö retmenin sordu u sorulara ara tırması sonucu elde etti i bilgi ve beceriler ı ı nda cevaplar verir. Ö renciye geri dönütler vermek için ö retmen de erlendirmeyi, kâ ıt-kalem testlerini ve performans de erlendirme araçlarını kullanarak gerçekle tirmelidir. (Akt: Çalı kan; 2008).

#### **1.1.6.4. Kavramsal De i im Modeli**

Kavram olarak kullanılan kelimeler, herhangi bir dilde ileti im aracı olarak kullanılırlar. Ö renmenin en önemli amacı ö rencilere belirli kavramları kazandırmaktır. Kavram yanılgısı ise e itimin en büyük problemlerinden biridir. Eksik ve yanlış ö renilen kavramlar ö rencilerin gelecek ö renmelerini de olumsuz

yönde etkilemektedir. Posner ve meslektaşları (Posner, Strike, Hewson, & Gertzog, 1982), öğrencilerin kendi mevcut kavramlarını nasıl terk edip de yeni ve bilimsel kavramlara doğru hareket ettiklerini açıklamak için, öğrencilerin henüz tamamlanmamış kendi bilgilerini yeniden organize etmeleri ya da terk etmeleri gerektiği ekinde yapılandırdıkları kavramsal değişim kuramını oluşturmuştur. Driver (1994), kavramsal değişim öğreniminin toplumsal olarak oluşturulduğunu belirtmektedir. Bilimdeki kavramsal değişim öğrenimi, çelişkili olaylar kullanarak öğrencilerin ortak kavramlarının kırtılması yoluyla canlandırılacak bilimsel süreçlerden çok kişisel ve toplumsal süreçleri içermektedir. Driver (1994)'a göre, öğrencilerin ortak kavramları farklı toplumsal durumlarda incelenmelidir. Strike ve Posner (1992), kavramsal değişim öğrenimi üzerine yeni oluşturdukları kavramsal modelde, geniş bir etkenler aralığını dikkate almaktadırlar. Anlamlı bir öğrenmenin gerçekleşebilmesi için yeni elde edilen kavramlar ile daha önce kazanılan kavramların yeniden düzenlenmesi gerekir. Öğrencilerin öğrendiklerini içselleştirebilmeleri için Posner ve meslektaşları (1982) tarafından dört koşul önerilmiştir (Akt: Tatar, 2006: 106). Bu modeli tercih eden öğretmen, öğrencilerin kendi dünyaları etrafında tanımlama, açıklama veya tahmin yapmalarında bilimsel-kavramsal emalarını kullanarak, onları güdüleyen sınıf etkinlikleri oluşturur. Açıklama yapma gibi karmaşık etkinlikler kavramsal anlamayı gerektirir. Öğretmenle iletişim kavramsal değişimi kolaylaştırır. Bu model yedi aşamadan oluşur (Carin ve Bass, 2001: 128):

1. Tanıtım A aşaması: Bu aşamada öğrenciyi güdülemek için dersin amacı, içeriği ve etkinlikler öğretmen tarafından sunulur.
2. Gözden Geçirme A aşaması: Bu aşamada ise öğretmen öğrencilerinin var olan bilgilerini gözden geçirip kullanmalarını için dersle ilgili tartışma ortamı oluşturur.
3. Gelişim A aşaması: Bu aşamada öğretmen tarafından problem veya bilgi sunulur, fikirler geliştirilir ve öğrencilerin bilgileri, tartışmaları ve açıklamalarından bilgi sağlanır. Bu basamak araştırılacak olan olgunun anlaşılması için gerekli emaların oluşturulmasıyla başlar.
4. Araştırmalar ve Etkinlikler A aşaması: Bu aşamada öğrenciler fikirlerini test etmek için materyallerle çalışırlar. Bu aşamada geniş çaplı araştırma

etkinlikleri yapılır. Öğretmenler sorular, öneriler, ipuçları ve gerekli bilgileri sağlayarak rehberlik yaparlar.

5. Sunum Aaması: Bu aamada öğrenciler sözlü ya da yazılı olarak etkinliklerin sonuçlarını sunarlar. Letimin doğru şekilde kurulması bu aamada dikkat edilmesi gereken en önemli noktadır.
6. Tartıma Aaması: Bu aamada etkinliklerden elde edilen sonuçlar tartışılır. Öğretmen öğrencilerinin notlarında veya tartışmalarında yanlış ve eksik kavramlarla karşılaşabilir. Bu aamada bunları düzeltme yoluna gider.
7. Özet Aaması: Sonuçlar ve bulgular diğer derslerle bağlantılı olarak özetlenir.

Neale (1987) kavramsal değişim modelinde; kullanılan içeriğin, öğrencilerin doğanın belirli inanılmazlıkları hakkında ve daha güçlü, bilimsel bir şekilde doğu kavramsal modellerin geliştirilmesine karşı sahip oldukları zihinsel emalar çerçevesinde düzenlenmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu süreçte öğretmenin, öğrencilerin daha önce sahip olduğu yanlış kavramları terk etmeleri için ve doğu kavramları öğrencilerin yapılandırmaları için öğrencilerin düşünmesini tanımlama rolünü üstlendiğini ifade etmiştir. Öğrencinin ise, sınıf tartışma ve etkinlikleri aracılığıyla anlam yapılandırmasını gerçekleştirme rolünün olduğunu belirtmiştir. Etkinlik ve materyallerin artırıcı olayların sunumunda, önceki bilgilerle çelişen durumlarda modeller oluşturulmada kullanılması gerektiğini açıklamıştır (Carin ve Bass, 2001: 129).

#### **1.1.6.5. Alberta Araştırma Modeli**

Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı için bir model seçme ve kullanma oldukça yararlıdır. Bu modellerden biri de, Kanada’da geliştirilen ve Alberta öğrenmesinin bir kolu olan “Araştırmaya Odaklanma Modeli”nin (1990) bir uzantısı araştırma ve uygulama üzerine temellendirilmiş “Alberta Araştırma Modeli”dir. Bireysel veya grup olarak yapılan kütüphane araştırmalarına oldukça uygun olan ve süreç üstüne düşünmeye odaklanan bu model, plânlama, düzeltme, işlem, yaratma, anlatma ve değerlendirme olmak üzere 6 aamadan oluşur (AL, 2004: 7; Branch ve Solowan, 2003: 6-7). Özellikle kütüphanelerde yapılan araştırmalarda kullanılmak üzere geliştirilmiş olan ve daha çok araştırmanın her aamasında süreç üstüne odaklanan Alberta araştırma modelinde öğrenciler çeşitli bilgiler, beceriler ve

stratejiler kazanırlar. Bu beceri ve stratejiler başka öğrenme durumlarında öğrencilerin ara tırmalarını destekler ve daha gerçek anlama ve öğrenmeyi sağlar. Alberta ara tırma modelinin altı amacı ve özellikleri kısaca aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Akt: Çalıkan; 2008):

1. Plânlama: Ara tırma için plânlama, oluşturulan belirli bir ara tırma projesinin temelini sağlar. Plânlama zamanında öğretmenler öğrencilere bütün süreç boyunca devam edecek bir ara tırma sorusu seçmek için gerekli desteği sağlayabilir. Ayrıca plânlama safhasında öğrencilerin değerlendirme için kriterler geliştirmekle tercihleri paylaşma dönemlerinde dinleyicilerin ihtiyaçlarını belirlemekle ve bilgiyi yeniden düzenleme için plânlamayla meşgul olması gerekir. Öğrenciler ise bu amaçla ara tırmaya dayalı öğrenme projelerinin temel amacının öğrenmeyi öğrenme becerilerini geliştirmek olduğunu anlarlar. Öğrencilerin ilgisinin ve merakının belirlenmesi amaçtır.
2. Düzenleme: Bu amaçla öğrenciler sahip oldukları ve istedikleri bilgi hakkında düşünürler. Ara tırmanın odağını yani konularını tespit etmeden önce bilgi hakkında düşünmek ve ara tırmak için önemli bir zaman harcamaları gerekebilir. Bu amaçla öğrenciler, aktif bir şekilde seçmeyi düşündükleri konu ile ilgili bilgi ara tırması yaparlar. Öğrencilerin ara tırmak için belirledikleri konunun devam etmesine karar verir veya isterse bu amaçla deşirebilir. Genellikle öğretmenlerin ara tırma sürecinde en rahat oldukları an, amaçlarının yeniden düzenlendiği amaçtır. Düzenleme amasında, öğrencilerin yenilenen kaynakların yerleştirilmesi ile ilgili stratejileri ve becerileri öğrenmeleri gerekir. Öğretmenlerin, fazla bilgi yüklemesinin bir sonucu olarak kafası karışık ve hüsrana uğrayan öğrencileri desteklemek için özellikle yardımcı olmalıdırlar.
3. İletişim: Bu amaçla, öğrencilerin ara tırma için bir “odak” yani öğrencinin ara tırmaya karar verdiği konu alanını bulması ile başlar. Ara tırma sürecinin en zor amacıdır. Öğrencilerin ara tırma sorularını yanıtlamak için onları kişisel tecrübeleri ve kaynaklardan gereken bilgiyi almaları için burada gerçekleştirir. Öğrenciler kaynaklardan bilgiyi seçmede bu amaçla oldukça zorlanır. Öğretmen bu süreçte öğrenciye verileri nasıl karşılayacakları ve

sentezleyecekleri konusunda gerekli yardımı yapmalı, meydana gelebilecek düzensizlikleri ortadan kaldırmalıdır.

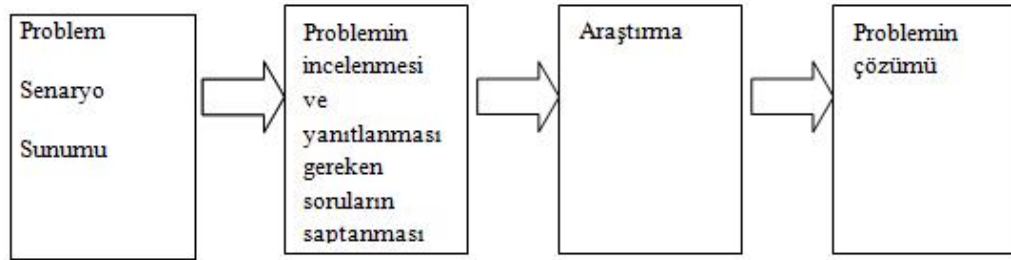
4. Yaratma: Bu a amada ö renciler bireysel olarak e siz bilgilerini sentez ederler ve düzenlerler. Ö renciler kendi kelimeleri ile fikirlerini ifade eder, kendilerine yardım edebilecek tartı maları geçekle tirirler. Ö renciler geli tirmi oldukları veya onlar için sa lanan çe itli çalı ma kâ ıtlarına göre bilgiyi; zaman, düzen, sebep ve sonuç olarak sınıflandırırılar. Ö renciler bilgilerindeki tutarsızlıkları veya yetersizlikleri ararlar ve problemler düzeltmek için bilgiyi yerle tirirler. Bu safhada ö renciler bir ürün yaratırılar. Ö retmenler bu a amada ö rencilerine güven a ırlarlar. Ayrıca ö rencilerin yaratıcılıklarını ortaya çıkarmasına imkân veren beceri ve stratejileri ö retirler.
5. Payla ma: Bu a amada ö renciler özel bir dinleyici için anlamlı bir tarzda ara tırma ürünlerini sunarlar. ayet ö rencilere ara tırma süreci boyunca yeterli destek verilir ise ortaya çıkardıkları ürünler ile övünürler; formatı veya ba kalarını umursamadan onu payla maya hevesli olurlar. Ö retmenin plânlama a amasında payla manın nasıl gerçekle tirilece ini belirlemi olması gerekir. Ara tırma konusunda gerekli tecrübeyi edinmemi olan ö rencileri için küçük grup payla ımı tercih edilmelidir. Ayrıca her ö rencinin bütün sınıfla payla ımı çok daha verimlidir fakat zaman alıcıdır.
6. De erlendirme: Sonuçta ö renciler bir ara tırma projesini tamamladıklarında rahatlarlar ve mutlu olurlar. Ö renciler bu süreçte yeni anlamlar ve beceriler kazanmı ladır. Ortaya çıkardıkları ürünün ve ara tırma sürecinin de erlendirilmesini isterler. Dolayısıyla de erlendirme a amasında, ara tırmanın ürünü kadar sürecin de erlendirmesi de önemlidir. Vurgulama bazen içeri i veya süreci ö rencilerin anlaması üzerine olabilir. De erlendirmenin sonuç (summative) de erlendirme olmaması gerekir. Ara tırmanın en çok sıkıntılı olan yönlerinden birisi de erlendirmelerin süreçten çok sonuçla yani ürünle ilgili olmasıdır. Ara tırma sürecini iyi anlamak için ö rencileri anlamak ve kritik de erlendirme soruları sormak gerekir. Ara tırma sürecini basamaklarını iyi belirlemek ve süreç hakkında ö rencilerin duygularını almak gerekir.

Bizim kısaca dediğimiz ve daha birçok ara tırma modelleri de ortak özellikleri paylaşmaktadır. Herhangi bir ara tırma sürecinde ara tırma ilk önce problemin var olduğunu ve onu çözme yolunda mücadele gerektiğini tanımakla başlar. Öğrenciler merakını uyandıran ve ağırtan veya zihinlerinde bir soru canlandıran bir şeyleri fark ederler. Öğrenciler süreç esnasında sürekli gözlem, sorular oluşturma, tahmin etme, hipotezleri test etme, teoriler yaratma, kavramsal modeller oluşturma gibi birçok faaliyetin içinde yer almaları gerekir.

### 1.1.7. Ara tırmaya Dayalı Öğrenmenin Kuramsal Temelleri

#### 1.1.7.1. Probleme Dayalı Öğrenme

ekil 1.1.7.1.1. PDÖ Oturumlarının Akışı (Açıkgöz, 2004, s.224).



enocak ve Ta kesenligil'e (2005) göre PDÖ, bazı yönlerden diğer öğrenme yaklaşımlarından farklıdır. Bu farklılıkların bazıları; eğitimde problem durumlarının kullanılması, öğrencilerin gruplar halinde çalışması, bilgiye öğrencinin gözlem ve ara tırma yaparak kendisinin ulaşması, öğretmen bilgiyi sunmak yerine öğrenciyi bilginin kaynağına götüren bir rehber rolü üstlenmesi ve ölçme-değerlendirme sürecidir (s.360).

Problem durumları üzerinde çalışan öğrenciler hem konulara ilişkin temel kavramları daha iyi öğrenirler, hem de işbirlikli çalışma becerileri ve gerçek yaşam deneyimleri kazanırlar (Yaman ve Yalçın, 2005, s.229). PDÖ modelinde öğretmen bağımsız öğrenmeye, uygulamalı çalışmalara ve özellikle de küçük öğrenci gruplarına özel öğretici eliyle gerçekleştirilen problem çözme oturumlarına dayalı olarak yürütülür (Açıkgöz, 2004, s.223).

### **Probleme Dayalı Ö renme (PDÖ) Nedir?**

Probleme dayalı ö renme (PDÖ), karma ık ve gerçek ya am problemlerinin çözülmesi ve ara tırılması etrafında organize edilmi olan deneyime dayalı ö renmeyi temel alır (Torp & Sage, 2002: 15). PDÖ, bireylerin hem zihin hem de beceri yönünden etkin katılımlarını gerektiren ya antıya dayalı bir ö renmeyi temsil eder (Saban, 2004: 209). Bu yakla ım gerçek durumlardan olu an problem durumları ve senaryolara dayanır. Ö retmenin rehberli inde ve yönetiminde, ö renenler “problemi ke fetmeyi, analiz etmeyi ve çözmeyi” ve ö renme için gerekli bilgiyi bireysel ve grup olarak toplamayı ö renirler (Hong vd., 2005). Ö renme için bir problemin kullanılması yeni de ildir, ö retmenler tarafından sıkça kullanılır. Fakat, PDÖ yakla ımındaki gerçek hayat problemleri; açık-uçlu ve karma ık, olay incelemesi ve i birlikli problem çözmeye geleneksel ö renme yakla ımından ayıran önemli farklılıklardır. Ayrıca geleneksel sınıf ortamı ile PDÖ sınıf ortamını karşılaştırırsak; öğrencilere yeteneklerini geli tirmede ve yeni durumlarda ba etmede çe itli metotlar kullanmalarına fırsatlar sunar (Roh, 2003: 1). Isaacs & Macdonald’a (2001) göre PDÖ a a ıda verilen u özellikleri bünyesinde bulundurur:

1. Aktiftir.
2. Öğrencilerin hedefleri ile paraleldir.
3. Öğrencilerin deneyimleri yakın ili kilidir.
4. Öğrenmek için öğrenilir.
5. Anlamak için öğrenmeyi destekler.

PDÖ yakla ımı, bili sel ö renme teorilerine dayandırılabilir. Bu do rultuda, Ronis (2001: 33) PDÖ’yü, beyinle uyum içinde öğrenmenin özelliklerini kuvvetlendirdi i için öğrencilerin öğrenmesinde etkili olan bir öğrenme modeli diye tanımlamıştır. Boud & Feletti (1991), öğrenenlerin de i ik kaynaklardan edindikleri bilgileri ve becerileri kullanmalarını ve bir disiplin alanı kapsamında muhakeme ve problem çözmeye becerilerini, öz-yeterliliklerini geli tirmelerini sa lamasını, PDÖ’nün faydaları arasında göstermişlerdir (Akt: Özgen, Pesen, 2008).

### 1.1.7.2. Birli ine Dayalı Ö renme

Christon'a (1990) göre i birli ine dayalı ö renme, ö rencilerin küçük gruplar olu turarak bir problemi çözmek ya da bir görevi yerine getirmek üzere ortak bir amaç u runa birlikte çalı ma yoluyla bir konuyu ö renme yakla ımıdır (Demirel, 2004, s.126). birli ine dayalı ö renme klasik ö renme yöntemlerinden farklı olarak geli tirilmi tir. Gömleksiz'e (1997) göre; “ birli ine dayalı ö renme, ö rencilerin, sınıf ortamında küçük karma kümeler olu turarak, ortak bir amaç do rultusunda, akademik bir konuda birbirlerinin ö renmelerine yardımcı oldukları, genelde küme ba arısının de i ik yollarla ödüllendirildi i ö renme yakla ımıdır” (Tok, 2008).

birlikli ö renme sırasında ö renciler tek ba larına geçiremeyecekleri ancak ba ka biriyle etkile erek geçirebilecekleri soru sorma, açıklama yapma, ele tirme, örnek verme gibi birçok önemli ö renme ya antılarında bulunurlar (Açıkgöz, 2004, s. 172). birli i ö rencilere;

1. Arkada larından yardım isteme,
2. Dü üncelerini özetleyebilme,
3. Arkada larının sonuçlarını sentezleyebilme,
4. Kendi fikirlerini analiz etme,
5. Arkada larının fikirlerini analiz etme,
6. Çok yönlü dü ünme yeteneklerini kazandırır (Gürdal ve arkadaş ları, 2001, s. 70-71).

### 1.1.8. Ara tırmaya Dayalı Ö renmede Kullanılan Yöntem ve Teknikler

#### 1.1.8.1. Problem Çözme

Büyükkaragöz ve Çivi'ye (1999) göre, problem çözme yöntemi ö renmeye kar ı ilgi ve istek uyandırarak ö rencilerin ö retme-ö renme etkinliklerine aktif olarak katılmalarını sa lar. Ö rencilerin problemleri cesaretle kar ılamalarına ve bilimsel yakla ım ile ele almalarına yardım ederek, ö rencilere bilimsel görü ve dü ünü yetene ini kazandırır. Bu sayede, ö rencilere hipotezler ileri sürme ve karar vermede acele etmeme dü ünmesini benimsetir. Ö renmeyi mantıklı ve sa lam temellere dayandırır (s.77).



Problem çözme, istenilen hedefe varabilmek için etkili ve yararlı olan araç ve davranışları türlü olanaklar arasından seçme ve kullanmaktır. Bu yöntem, bir problemin çözümünde, genelleme ve sentez yapmada kullanılır. Daha çok ara tırma yoluyla öğrenme yaklaşımlarında, bilimsel alanın uygulama analiz, sentez düzeyindeki davranışların kazandırılmasında ve duyuşsal alanın analiz ve sentez özelliklerini geliştirmede kullanılır.

Özellikleri:

1. Öğrenci merkezlidir.
2. Öğrencide ilgi ve güdülemeyi artırır.
3. Daha kalıcı izli öğrenmeleri oluşturur.
4. Bilimsel yöntemi kullanmayı öğrenir ve bilimsel tutumu kazandırır.

Dikkat Edilecek Hususlar:

1. Problem çözümede izlenen yollar tümevarım ve tümden gelimdir.
  - a) Tümevarım, örneklerden, olaylardan ve özel durumlardan başlayarak genel sonuçlara ve kurallara varma yoludur.
  - b) Tümdengelim, genelden özele, yasalardan ve olgulardan olaya, kuraldan örneğe geçme yoludur.
2. Bir problem çözümede izlenen yol:
  - a) Problemin farkına varma: Öğrenciler problem çözümede izlenen yolu kullanmada güçlük çekebilirler. Bu tekniğin kullanıldığı sınıflarda ilk dönemlerde öğrencilerin uygun problemleri bulamama, problemi açık-seçik belirleyememe gibi güçlükleri olabilir. Bu nedenle öğretmen problemleri kendisi önerebilir ya da öğrencilerin problemi kendilerinin ortaya çıkarmalarına yardım edebilir. Bu durumda uygulanabilecek diğer bir yol ise öğretmen ve öğrencilerin birlikte tartışarak problemi, çözüm yollarını ve araç-gereçleri tespit etmeleridir.
  - b) Problemin ne olduğunu tanımlama ve sınırlama: Bu amaçla problem açık hale getirilir ve öğrencinin gücüyle orantılı olarak sınırları çizilir.

- c) Problem çözümü için hipotezler (denenceler) oluşturma: Tanımlanan problemin çözümü için çeşitli yolların geliştirilmesi ya da cevaplandırılacağına problem çözümüne katkı getireceği umulan soruların hazırlanması amaçtır.
- d) Veri toplama, toplanan verileri analiz edip yorumlama: Hipotezlerin ya da soruların cevaplandırılması için gerekli olacak gözlenebilir verilerin neler olduğu önceden kararlaştırılır. Veriler elde edildikten sonra incelenir, sorular ve hipotezleri doğrulayıp doğrulamadığı kontrol edilir.
- e) Hipotezleri test edip kabul ya da reddetme: Veriler incelendikten sonra belirlenen hipotezlerin kabul ya da reddedilene karar verilir.
- f) Çözümü uygulama, elde edilen sonuçlara göre önerilerde bulunma: Problemin çözümü için tespit edilen yollar uygulanır ve elde edilen sonuçlar değerlendirilir. Bu sonuçlara göre gerekli önerilerde bulunulur.

Problem çözme tekni neyi gerektirdiği ilköğretim okullarından başlayarak üniversiteye kadar eğitim sürecinin her kademesinde yer verilmelidir. Problem yaratan durumu çözen bir gençlik yetiştirebilmek için bu tekniğin çok iyi bilinmesi ve etkili bir şekilde kullanılması gerekir. Atatürk'ün belirttiği gibi "Hayatta en hakiki mürşit bilimdir" derken en gerçekçi yol gösterenin bilim olduğu, bilimdeki gerçeklere bilimsel yöntemle ulaşıldığı, problem çözmede de bilimsel yöntemin en iyi yol olduğu vurgulanmaktadır. Hayatta da karşılaşılan problemlerin çözümünde bilimsel yöntemi izlemek bir alışkanlık olmalı, bu alışkanlık da okullarda eğitim yoluyla verilmelidir (Akt: Demirel, Yaşar, 2011).

#### **1.1.8.2. Benzetim**

Öğrencilerin sınıf içinde bir olayı gerçekmiş gibi ele alarak, olayla ilgili eğitimci çalışmasıyla yapılmasını sağlayan öğretim tekniğidir (Demirel, 2004, s. 102).

Mechling'e (1995) göre genellikle zor fen kavramlarının öğrencilere öğretilmesi sırasında bir takım zorluklar yaşanır. Benzetim tekniği bu zorluklara

karı öğretmenlere yardımcı olan bir tekniktir. Öğrencilerin gerçeğin aynısı olan yapay durumlar üzerinde çalışması ilgilerini çektiğinden, çelişkili ve zor kavramların kazanılmasında bu tekniğin kullanılması faydalı olur (Akt: Kula, 2009).

### 1.1.8.3. Soru-Cevap

Soru-cevap metodu, anlatma metodunun sıkıcılığını gidermek ve öğretimi daha etkili bir şekilde gerçekleştirmek için geliştirilmiştir. Soru-cevap metodu cevap almak için soru sormak demektir. Öğretmen, öğrencilerden aldığı cevaplara karşılık yapıcı bir tavır takınmalı, eleştirilerde bulunmalıdır (Büyükkaragöz, Çivi, 1999). Eğitim faaliyetlerinde soru-cevap tekniği en çok kullanılan öğretim tekniğidir. Soru-cevap tekniği hem öğrencileri kontrolde hem de öğretmenin geliştirilmesinde iyi bir araçtır. Bu teknik, öğrencilere düşünme ve konuyla ilgili kanlıklarını kazandırma bakımından oldukça önemlidir ve her dersin öğretiminde kullanılır.

Soru sorarken dikkat edilecek hususlar:

- a. Sınıfı ilgilendiren sorular, tüm sınıfa sorulmalı, aynı anda herkes cevabı bulmak için düşünürülmeli, daha sonra da soruyu cevaplandırarak kişiyi belirlenmelidir. Bu belirlemede cevap vermeye gönüllü öğrencilere öncelik verilmeli, kolay sorular grubuna göre öğrenmesi yavaş olan öğrencilere sorulmalıdır. Yanlış cevap veren öğrenciler azarlanmamalı ve sınıf içinde küçük düşürücü davranışlardan kaçınılmalıdır.
- b. Doğru cevaplar anında pekiştirilmelidir. Yanlış cevaplar doğrusu tekrar ettirilerek düzeltilmelidir. Doğru cevapların verilmesi için ipuçları kullanılmalı ya da yan sorular sorulmalıdır.
- c. Sınıfta değil de öğrencilere tek tek sorular yöneltiyorsa, oturma sırası veya numara sırasına göre değil de seçkisiz yolla sorulmalıdır. Böylece tüm sınıfın dikkatli ve ilgili olması sağlanabilir. Öğrencilerin öğretmene ya da öğrencilerin birbirine soru sormalarına olanak sağlanmalıdır.

Soruların öğrenciler tarafından cevaplandırılmasında dikkat edilmesi gereken hususlar:

- Soruyu sorduktan sonra, düşünmek için zaman bırakınız.

- Ö rencilerin, soruya kendi sözcüklerini kullanarak cevap vermelerini sa layınız.
- Konu ma güçlü ü olan ö rencileri sabırla dinleyiniz ve di er ö rencilerin de sabırla dinlemesini sa layınız.
- Yanlı cevap veren ya da cevap vermede güçlük çeken ö renci ile alay etmekten, onu azarlamaktan ya da küçük dü ürücü bir davranı ta, bulunmaktan kaçınınız.
- Cevap vermek isteyen ö rencilere adlarını söyleyerek söz veriniz. Böyle bir yakla ımla soru-cevap tekni i sınıf içinde ba arıyla uygulanabilir.

#### **1.1.8.4. Tartı ma**

Bir konuyla ilgili farklı görü lere sahip ki ilerin ve ya grupların, o konuya açıklık getirmek için yaptıkları sözlü ya da yazılı görü alı veri lerine tartı ma denir (Gürdal ve arkadaş ları, 2001). Ara tırmaya dayalı ö renme sınıflarında çok sık yer verilen tartı ma metodunda hem ö retmenle ö renciler arasında, hem de ö rencilerin kendi içinde dinamik bir etkile im vardır (Büyükkaragöz ve Çivi, 1999).

#### **1.1.8.5. Deney**

Bir gerçe i ispat etmek için yapılan ve insanların ya am boyunca elde etti i uygulamalar deney olarak adlandırılır (Gürdal, A., Ça lar, A., ahin, F., 2001). Fen e itiminde deney ö rencilerin, araç ve gereçlerle bizzat yaparak ve ya ayarak gözlem yapması ve bilgiyi ke fetmesidir. Ö renciler deney yaparken problem çözme basamaklarını kullanarak ara tırma yapmayı da ö renirler.

#### **1.1.8.6. Gözlem**

Ö retimde gözlem belirli amaçları gerçekle tirmek için bir olayı ya da bir varlı ı bir plan çerçevesinde ve bir takım kriterlere göre incelemektir (Arslan, 2007). Ara tırmaya dayalı ö renmede veri toplama basama ında yapılan gözlemler, ö rencilerin temel becerileri kazanmalarını sa lar.

#### **1.1.8.7. Beyin Fırtınası**

Beyin fırtınası bir konuya çözüm getirmek ve yaratıcı problem çözme gücünü geli tirmek amacıyla kullanılan bir tekniktir (Büyükkaragöz ve Çivi, 1999). Bir

problem çözmekle görevlendirilen bir grubun üyeleri mümkün oldu u kadar çok fikir ileri sürerler. Dile getirilen her çözüm teklifi di er grup üyelerinin daha yeni ve daha iyi fikirleri bulmaya yöneltir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta ortaya atılan fikirlerin ayrıntılı bir eklide açıklanması ya da savunulmasının istenmemesidir. Önemli olan fikirlerin mümkün oldu unca hızlı bir ekilde ifade edilerek, kaydedilmesi ve son olarak de erlendirmeye alınmasıdır (Demirel, 2004). Bu yöntemde ö renciler fikirlerini sunarken engellenmemelidir ve fikirlerini açıkça ifade etmeli böylelikle kendilerine olan güveni arttı olur.

### **1.1.8.8. Örnek Olay**

Bu metotla ö renciler bildiklerini ve kavradıklarını gerçek bir duruma uygulama ansına sahip olur; bir problemi çözmeyi ve analiz edip sonuca ulaşmayı ö renirler (Büyükkaragöz ve Çivi, 1999). Açıkgöz'e (2004) göre örnek olay incelemenin, ö rencilerin ya ama hazırlanmasında önemli bir rolü vardır (s.150).

### **1.1.9. Ara tırmaya Dayalı Ö renmede Ö retmen Roller**

Ara tırmaya dayalı ö renme yaklaşımı aracılığı ile ö rencilerinin ba ımsız ö renenler olması için çaba gösteren ö retmenlerin, ara tırma sürecinde gerçekleştirilmesi gereken eylemleri Harlen (2004: 7) a a ıdaki gibi sıralamıştır:

- Ö rencilerin direkt olarak kullanabilecekleri bilgi kaynaklarını, materyalleri ve deneyimleri sağlamak
- Ara tırmalarda ö rencilerin ihtiyaç duyacakları araç-gereç ve materyallerin kullanımını göstermek
- Ö rencilerin mevcut anlamalarını ve ne bulduklarını, nasıl anlattıklarını ortaya çıkarmak için açık ve ki i merkezli sorular sormak
- Ö rencilerin nasıl inceleme yoluyla fikirlerini test edecekleri, sorularına cevap verecekleri veya ikinci bir kaynaktan kanıt bulacaklarını akıllarına getirme üzerinde me gul olmak
- Gerekli oldu u yerlerde, fikirlerin adilce test edilmesi için plânlamada ö rencilere yardım etmek
- Ö rencilerin fikirlerini dinlemek ve onları ciddiye almak

- Ne bulduklarını ve nasıl açıklayacaklarını dü ünmeleri hakkında ö rencileri cesaretlendirici sorular sormak
- Birlikli ö renme ve diyalogsal konu ma için fırsat ortamları olu turmak
- Ö rencilerin incelemelerden elde ettikleri kanıtları açıklayıcı alternatif fikirler olu turmak
- Gözlem, ara tırma, sorgulama ve etkile imle ö rencilerin geli en yetenek ve fikirleri hakkında bilgi toplamak (Akt: Kula; 2009).

Crawford'a (2000) göre ara tırmaya dayalı sınıf ortamında ö retmen, ara tırma sürecinde ö rencileri motive ederek ö rencilerin sorumluluk almalarını sa lar. Derse başlamadan önce ö rencilerin konu hakkındaki ön bilgilerini belirleyerek yeni ö renmelerinin ön bilgileri ile bütünle mesine fırsat verir. Ara tırmaları sırasında ö rencilere rehberlik ederek, ö rencilerin çalı malarını geli tirmesine yardımcı olur. Kendi alanındaki güncel geli meleri takip ederek kendini geli tirir. Ara tırma ile ilgili bilgilerini arttırarak, elde etti i yeni bilgileri ara tırması için kullanır. Yeni ö retim ve de erlendirme yollarını deneyerek sonuçlarını gözlemler. Bilim insanı gibi davranarak ö rencileri için iyi bir model olu turur. Ara tırma sürecinde ö rencilere yol gösterir. Ö rencilerle i birli i içinde çalı arak, görü lerini belirtir ve ö rencilerin ö retmen rolünü üstlenmesine izin verir. Ara tırma sürecinde ö rencileri ile birlikte kendisi de yeni bilgiler ö renir (s. 931-932).

Ara tırmaya dayalı ö renmede ö retmenin rolü geleneksel sınıflardaki rolüne göre oldukça farklıdır. Ö retmen geleneksel sınıflardaki kitap aracılı ı ile ve içeri in dı na çıkmadan bilgi aktarıcı rolünden tamamen çıkmı tır. Ara tırma sınıfındaki ö retmen, genellikle farklı tip sunumlar yapan, de i ik soru teknikleri kullanan, vücut dilini iyi kullanan ve ö rencilerini iyi ekilde organize eden bir ö retmendir (Llewellyn, 2002: 59). Joyce (1996) ara tırmaya dayalı ö renmede ö retmenin en önemli görevlerinden birisinin ara tırma sürecini vurgulayarak ve ö rencileri bunu yansıtmaları konusunda te vik ederek ara tırmayı sürekli desteklemek oldu unu vurgulamaktadır. Ayrıca ö retmen, ö rencileri hipotezi çalı tırmaya, bilgiyi açıklamaya ve olu umların geli tirilmesine do ru yönlendirmeyi hedeflemesinin gereklili i üzerinde durmaktadır (Lim, 2001: 30).

Ara tırma ö retmeni yaratıcı olmayı, pratik düşünmeyi ve diğer öğretmenlerle sürekli etkileşimde olmayı gerektirir. Sergiovanni (1996)'ye göre; iyi bir öğretim için öğretmenler, problemleri analiz edip kullanarak bilgi oluşturabilmeli, durumu değerlendirip yapıp karar verebilmeli ve kendi uygulamaları hakkında diğer öğretmenlerin fikirlerini almalıdır. Bu nedenle öğretmenler birbirlerini desteklemek, cesaretlendirmek ve disiplinler arası bütünleşmeyi sağlamak için iletişim kurmalıdır. Derslerindeki deneyimlerini, başarı ve başarısızlıklarını paylaşmalıdır (Akt: Llewellyn, 2002: 118). Öğretmenler öğrencilerine ara tırmalarını gerçekleştiren kullanabilecekleri kaynaklar ve bu kaynaklara ulaşılma yolları hakkında bilgi vermelidir. Böylece öğrenciler ara tırma sırasında kaynak taramayı, taradıkları kaynaklardan gerekli olan bilgileri almayı ve bu bilgileri nasıl kullanacaklarını öğrenirler.

Colborn'a (2000) göre öğretmen öğrencilere "Siz ne yapıyorsunuz?", "Düşüncelerinizi benimle paylaşır mısınız?", "..... olması için ne yapabilirsiniz?" gibi kapalı ve açık uçlu sorular yönelmeli ve öğrencilerin düşünüp cevap vermeleri için birkaç dakika beklemelidir (Arslan, 2007, s.42). Öğretmen bu süreçte öğrencileri yapıcı çalışmalarda sadece sınıf içerisinde değil sınıf dışı ortamlarda da ara tırma yapmaya sevk etmelidir. Öğrencilere ara tırmaları hakkında bilgi alabilecekleri uzman kişileri önermeli ve bu kişilere ulaşmalarında yardımcı olmalıdır. Ara tırmaya dayalı öğrenmede, öğretmen yapılan çalışmalarda çok iyi bir gözlemci olmalıdır. Öğrencilerin ara tırma sürecinde attıkları her adımı incelemeli, gerekli gördüğü yerlerde ipuçları vermeli ve onlara rehberlik etmelidir.

#### **1.1.10. Ara tırmaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Öğrencinin Rolü**

Ara tırmaya dayalı öğrenmede en önemli rol öğrenciye düşmektedir. Öğrenci öncelikle kendine sunulan problem durumunu inceleyerek problem hakkında görüş sahibi olur. Ara tırarak ulaştığı bilgilerden yararlanarak problemin çözümüne yönelik fikir üretir. Grup içinde birtakım görev ve sorumluluklar üstlenerek arkadaşlarına da problemin çözümünde yardımcı olur. Ara tırma sürecindeki gözlemlerine ve değerlendirmelerine dayanarak tıpkı bir ara tırmacı gibi raporlar hazırlar (Enocak ve Taşkesenligil, 2005).

Ara tırmaya dayalı ö renmede ö renciler, geleneksel sınıflardaki gibi pasif de illerdir. Ö renciler ara tırmaya dayalı ö renme sürecinin tüm safhalarında etkindirler. Ara tırarak, sorulara cevaplar bularak ö renmelerinde gerekli sorumlulu u üstlerine alırlar. (Akt: Çalı kan, 2008). Ara tırmaya dayalı ö renme ö rencileri ö renme sürecinde merkeze alarak onları süreçte aktif kılar. Kavramların daha derin ekilde ö renilmesini sa layarak ö rencileri ele tirel dü ünçeye sevk eder.

Ara tırmaya dayalı ö renmede ö rencilere bu davranı ları kazandırmak için ara tırma sürecinde ö renciler tarafından gerçekleştirilmesi gereken eylemler Harlen (2004) tarafından a a ıdaki gibi sıralamı tır:

- Materyallerin, olayların ve konuların ara tırmasına katılmak,
- Fikirleri paylaarak ve birlikte anlamlar yapılandırarak i birlikçi gruplar ile çalı mak,
- Sorular ortaya atmak ve soruların cevaplarının inceleme yoluyla nasıl bulunabilece ini dü ünme,
- Gerçekle tirilen gözlemlere olası açıklamalar önermek,
- Ara tırma yoluyla olası açıklamaların arkasındaki fikirlerin nasıl test edilebilece ini veya soruların cevaplanabilece ini akıl etmek,
- Fikirleri test etmek için incelemeler plânlamak ve yürütmek, uygun gözlemler ve ölçümler yapmak veya kanıt toplamanın di er yollarını kullanmak,
- Uygun ekilde notlar tutmak ve kaydetmek,
- Sonuçları açıklamaya çalıarak, onları test edilen fikirlerle ve yöneltilen sorular ile ili kilendirmek,
- Ne yaptıklarını, dinleme ve di erlerinin fikirlerini paylaarak, birbirleri ile ileti im kurmak,
- Ara tırmanın yönteminde ve fikirlerindeki herhangi bir de i ikli i yansıtmak (Akt: Çalı kan, 2008, s.127).

Ara tırmaya dayalı ö renme sürecinde ö renciler için tanımlanmı bazı roller vardır. Bu roller;



- Bilimsel ara tırmaya yol gösterecek soruları ve kavramları tanımlamak,
- Bilimsel ara tırmalar tasarlamak ve gerçekle tirmek,
- Ara tırmayı geli tirmek için teknoloji ve matemati i kullanmak,
- Mantık ve bulguları kullanarak bilimsel açıklamalar ve modelleri olu turmak,
- Olası açıklamaları ve modelleri tanımak ve analiz etmek,
- Bilimsel tezleri savunmak ve ileti im kurmaktır (NRC 2000).

Ara tırmaya dayalı ö renme yakla ımının uygulanabilmesi için; ö rencilerin, önce önemli olayları anlayabilme ve gözleme yeteneklerine sahip olmaları beklenir (Çepni ve Ayvacı 2005). Ara tırmaya dayalı sınıflarda ö renciler pasif dinleyici rolünden çıkıp aktif katılımcı olarak davranmalıdır. Ö renciler ö renmek için isteklidir ve ara tıracakları konu ile ilgili alternatif açıklamalar sunar. Ö renciler elde ettikleri sonuçları di er ö rencilerle payla ır ve görü lerini de erlendirirler (Tatar, 2006).

#### **1.1.11. Ara tırmaya Dayalı Ö renmenin Uygulanması**

Ara tırmaya dayalı ö renme John Dewey'in bilimsel yöntem a amalarına dayanır. Ara tırmaya dayalı ö renmenin a amaları genel olarak öyledir:

- Problemin tanımlanması,
- Hipotezlerin olu turulması,
- Problem ile ilgili verilerin toplanması,
- Hipotezlerin test edilmesi,
- Sonucun de erlendirilmesi,
- Sonucun raporla tırılması.

Ö retmen, ara tırmaya dayalı ö renme yöntemini uygulayacağı ö rencilere ara tırmaya dayalı ö renmeyi tanıtmalı ve açıklamalıdır. Böylece ö renciler ders sırasında nelere dikkat etmeleri gerekti i konusunda bilinçlenir ve yöntem daha etkili olur. Ara tırmaya dayalı ö renmeye ilk olarak problem durumunun belirlenmesi ile ba lanır. Ortaya konulan problem ö rencilerin dikkatini çekecek nitelikte ve somut

olmalıdır. Bu amaçta öğretmen öğrencilere günlük yaşantıları ile ilgili örnekler verebilir ya da örnek olay, gezi, gözlem gibi etkinlikler ile problem durumunun merkezine öğrencileri alır ve problemin öğrenciler tarafından ifade edilmesini sağlayabilir.

Problem durumu belirlendikten ve öğrenciler tarafından kavrandıktan sonra, bu durumla bağlantılı hipotezler kurulur. Hipotez kurma aşamasında öğrencilere müdahale edilmemeli ve düşünceleri için yeterli zaman verilmelidir. Hipotezler oluşturulduktan sonra, sıra hipotezlerin test edilmesine gelir. Bunun için öğrenciler veri toplaması gerekir. Öğrenciler veri toplama sürecini uygun araç gereçlerle sınıf içersinde ya da sınıf dışında geçekle tirirler. Böylelikle öğrenciler veri toplama aşamasında arkadaş ları ve aileleri ile i birli i içinde çalı mayı öğrenirler. Ara tırma sürecinin son aşaması ise toplanan verilerin analiz edilmesidir. Toplanan veriler yorumlanarak, kurulan hipotezlerin doğruluğu belirtilir. Bu noktada kurulan hipotez ula ılan veriler ile örtü üyorsa hipotez kabul edilir; aksi halde yani hipotez doğru değilse yeniden düzenleme aşamasına geçilir. Bulunan sonuçlar öğrenciler tarafından raporla tırılır. Ara tırmaya dayalı öğrenme durumu olarak uygulandı ı zaman öğrencilere ara tırma becerisinin yanında, yorumlama, analiz etme ve problem çözme becerilerini de kazandıracaktır.

### **1.1.12. Ara tırmaya Dayalı Öğrenme Ürünleri**

Ara tırmaya dayalı öğrenme süreci sonunda öğrenciler öğrenme merkezli öğrenmelerin ço unu kazanmaktadır. Bu süreçte çe itli bilgi, beceri ve davranı lar kazanmakta ve birçok öğrenme ürünü ortaya çıkarmaktadırlar. Bunlar; problem çözme, yaratıcı düşünme, ele tirel düşünme, yansıtıcı düşünme ve ara tırma becerileri; kendine karşı özsaygı, öz-yeterlik inancı, bilgi ve beceride yükselme, bilgide kalıcılık, derse karşı olumlu tutum, kendine güven, sosyal iletişim becerisi, karar verme, grupta ve bireysel çalı ma becerisi olabilir. Bu öğrenme ürünlerinden, çalı ma kapsamında yer alan “Bilimsel süreç becerileri, fen ve teknoloji dersine yönelik tutum, akademik başarıları” incelenmiştir.

#### **1.1.12.1. Derse Yönelik Tutum**

Derse karşı olan tutum ile öğrenme arasında kuvvetli bir ilişki vardır. Öğrenme üzerinde oldukça önemli bir etkiye sahip olan tutum “bireyin kendine ya da çevresindeki herhangi bir toplumsal objeye ya da olaya karşı deneyim ve bilgilerine dayanarak örgütlediği bilişsel, duygusal ve davranışsal bir tepki eilimidir” (Baysal, 1981: 13). Doğutandırılmayan, çeşitli öğrenme yolları ile edinilen ve sosyal deneyimler ile şekillenen tutumların değişmesi mümkündür. İnsanlar sürekli birbirlerinin tutumlarını değiştirmeye çalışmalarına rağmen, tutumlar değişime direnç gösterme eilimindedirler. Bu dirence rağmen, tutumlar yavaş olmakla birlikte, yeni bilgi ve deneyimler edindikçe değişmektedir (Tavancıl, 2005: 81).

Tutum ölçeklerinin kullanılı amaçlarını Selçuk (2004: 71) aşağıdaki şekilde sıralamıştır:

1. Bireylerin belirli bir nesneye ya da duruma yönelik tutumlarının belirlenmesinde
2. Bireylerin uyum sorunlarının teşhisinde diğer testler ile birlikte
3. Bireylerin tutumlarının oluşmasında etkili olan sosyal, psikolojik ve fiziksel ortamların tamamında
4. Toplumda yer alan çeşitli grupların özelliklerinin ve değer yargılarının incelenmesinde

Tutum ve öğrenme arasında oldukça pozitif bir ilişki vardır. Öğrenciler dersine ne kadar sever ve derse karşı ne kadar ilgili olurlarsa o oranda olumlu tutum içinde ve bilgili olurlar. Bu da öğrenme açısından önemlidir. Fen ve teknoloji ders konuları öğrencileri günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri çözmesi açısından yardımcı olduğundan öğrencilerin Fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları oldukça önemlidir.

#### **1.1.12.2. Akademik Başarı**

Öğrencilerin bilgi düzeylerinin ölçülmesinde akademik başarı testleri kullanılır. Akademik başarı, bireyin herhangi bir konuya ilişkin bilgisini ve bu bilgisinden doğan zihinsel yetenekleriyle becerilerini kapsayan bir yapıdır. Bu yapı ise, Bloom'un Bilişsel Alan Taksonomisi ile belirlenen hedefler çerçevesindeki genel

ve özel amaçlardan oluşur. Baykul (2000: 285), öğrencilerin akademik başarı seviyelerinin belirlenmesini, onların bilgiyi aynen hatırlaması, okuduğunu anlaması ve problem çözmesi gibi öğrenme ürünlerinin yani zihinsel faaliyetlerinin ölçülmesi olarak ifade etmiştir. Bir öğrencinin akademik başarısını ölçmek için, öğrencinin derste veya ders dışında öğrendiği bilgilerin ne kadarını yansıtabildiğine bakılır. Eğitimde kısa sürede unutulacak veya ezber bilgilerden ziyade, bireyin gerçek yaşamında kullanabileceği ve uzun süre kalıcı olacak olan bilgiler tercih edilir ve kazandırılan bilgilerin bu özelliğine dikkate edilir. Dolayısıyla, öğrenilen bilgilerin kalıcılığı akademik başarı için önemli bir unsurdur. Bilgi ne kadar uzun süre hatırlanır ve kullanılırsa akademik başarı o oranda sağlanmıştır.

Öğrencilerin en çok ölçülen özelliği olan akademik başarı, belli bir süre içerisinde, öğrencilerin öğrenilen konularla ilgili kazandıkları bilgi ve bu bilgiden doğan zihinsel yetenekler ve beceriler olduğundan, bunları ortaya çıkarmak için en uygun yöntemlerin kullanılması gerekmektedir. Bu davranışların ölçülmesinde sınavlar (kâğıt-kalem testleri) kullanılır. Sınavlarda sorulan sorular kazandırılmak istenen davranışların ne ölçüde kazanılıp kazanılmadığını belirlemeye çalışır. Bu amaçları Selçuk (2004: 69) ise daha ayrıntılı olarak şu şekilde sıralamıştır:

1. Bireyin geçmişi akademik başarılarını ölçmek,
2. Geleceğe yönelik yordamlar yapmak,
3. Öğrencilerin öğrenme oranlarını belirlemek,
4. Öğrencilerin başarısızlık nedenlerini araştırmak
5. Bireyin zayıf ve güçlü olduğu alanları belirlemek,
6. Öğrencilerin hangi ders ya da programlara yöneltebileceğini belirlemek,
7. Öğrencilerin öğrenme miktarını saptamak,
8. Öğrencileri karılaştırmak.

Eğitim öğretim sürecinin farklı amaçlarında, farklı amaçlarla öğretmenlerce titli ölçme araçlarıyla ölçme ve değerlendirme işlemleri yapılmaktadır. Standart başarı test uygulamaları ülkemizde çok fazla değildir. Daha çok öğrencileri bir okula veya bir programa yerleştirmek için sürecin başında (diagnostic) yapılan (ÖSS, OKS, v.) testler standart testlerdir. Ancak ülkemizde daha çok öğretmen yapımı testler

kullanılmaktadır. Ö rencilerin akademik başarı düzeylerini belirlemeye yönelik olan bu sınavların okullarımızda dönem içi (formative) ve dönem sonu (summative) uygulamaları görülmektedir.

## 1.2. Bilimsel Süreç Becerileri

Fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştırarak ara tırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayarak, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geli tiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran temel becerilere bilimsel süreç becerileri denir (Çepni, 2005). Öğrenciler bu süreçte kazanılacak beceriler ile yapacağı çalışmalarda daha çok sorumluluk duygusu alır ve öğrenilen bilginin kalıcı olmasını sağlar.

Değişim ve gelişimi hedefleyen günümüze eğitim sisteminin en önemli amaçlarından biri, öğrencilere bilgiyi doğrudan aktarmaktan çok, bilgiye nasıl ulaşılacağını öğretmektir. Öğrencilere fen derslerinde, bilimsel düşünceyi yaşam biçimi haline getirmek, öğrencileri temel bilimlerde çalışmaları yapmaya teşvik etmek, fen derslerine yönelik tutumlarını olumlu yönde geli tirmek, bilgi ve becerilerini artırmak amacı ile öğrencilerin aktif olduğu, ezberden uzak ara tırmaya dayalı, bilgileri somutlaştırarak öğretildiği bir eğitim ortamı sağlanmalıdır. Fen bilimleri eğitiminde, ezbere yönelik çok fazla bilgi edinilmesinden, derinlemesine konuların öğrenilmesi ve bilimsel bilginin elde edilmesini sağlayan bilimsel yöntemlerin öğretilmesine daha çok önem verilmesi gerekmektedir (Bozkurt ve Olgun; 2005: 56).

Öğrencilere bu becerileri kazandırabilmek için yapılan çalışmalarda, öğrencilerin her bilimsel süreç becerisine bazı amaçları geçerek ulaştığı sonucuna varılmı tır (Saat, 2004). Bu amaçlar, bilimsel sürecin farkına varma, alı kanlık kazanma ve otomatikleme olarak belirlenmiştir. Birinci amaçta (farkına varma), öğrenci ya alt sınıflardaki fen ve teknoloji dersinde ya da ara tırmacının hazırladığı öğrenme ortamında becerinin farkına varır (örneğin de i kenlerin kontrol edilmesi yeteneği), bununla ilgili terimlerin fark eder (örneğin ba ımlı de i ken, ba ımsız de i ken gibi). Fakat bu amaçta öğrenciden alınan yanıtlardan anlaşıldığı üzere öğrenci tarafından verilen örnek ve tanımlar öğrencinin bu yeteneği

içselle tiremedi ini gösterir. kinci a amada (alı kanlık kazanma), ö renci yetene e yakınla ır, yetenekle ilgili de i ik örnekler verir fakat zihinsel olarak karga a ve belirsizlik ya adı ı için bu yetene i ba ka bir ortama uyarlayamaz. Üçüncü a amada (otomatikle me), yetenekle ilgili terimleri kolayca tanımlar ve yetene i ba ka durumlara ta ıyabilir. Ö rencilerin bu a amaları kolayca geçebilmeleri için ön bilgiye sahip olmaları, simülasyonlar, basit fen ve teknoloji etkinlikleri ile desteklenmeleri ve sıkça pratik yapma fırsatı verilmesi gerekmektedir. Birle tirilmi yeteneklerin ö renilmesi için ö rencilerin çok daha fazla çaba göstermeleri ve pratik yapmaları ve zaman harcamaları gereklidir (Akt: Bozkurt, 2005).

### 1.2.1. Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması

#### A) Temel Süreçler

1. **Gözlem Yapma:** Duyu organlarını kullanarak istenen ortamların gözlenmesidir.
2. **Ölçme:** Nesnelerin veya maddelerin özelliklerini sayısal olarak ifade etmedir.
3. **Sınıflandırma:** Olayları, nesnelere ve fikirleri ortak özelliklerine göre gruplandırarak organize etmek.
4. **Verileri Kaydetme:** Gözlem ve inceleme sonuçlarının grafik, tablo ve rapor olarak kaydedilmesidir.
5. **Sayı ve Uzay li kileri Kurma:** Nesnelerin ve olayların boyutu, zamanı, hızı, uzaklı ı vb. gibi özelliklerinin algılanıp tespit edilmesidir.
6. **Önceden Kestirme:** Deney yapmadan önce incelenecek konu hakkında bir sonuca varmaktır.
7. **Sonuç Çıkarma:** Bir olay veya durum hakkında bir sonuca varmaktır.
8. **Bilimsel leti im Kurma:** Fikir ve dü üncelerin sözlü ve yazılı olarak paylaşımıdır.

#### B) Birle tirilmi Süreçler

1. **Hipotez Kurma ve Sınama:** Gözlem ve bilimsel deneyimlere dayanarak ara tırılan olay veya durum hakkında geçici bir genelleme yapmadır.
2. **De i kenleri Belirleme:** Kontrol edilecek ve test edilecek de i kenlerin belirlenmesidir.
3. **Verileri Kullanma ve Model Olu turma:** Verileri kullanarak elde edilen fikirlerden matematiksel ifadelere ve tasarımlara varmadır.
4. **Karar Verme:** Bilimsel süreç becerilerini kullanarak bir hükme veya yargıya varmadır.
5. **Verileri Yorumlama:** Gruplanmı veya tablola mı veriler hakkında görü belirtilmesidir.
6. **evuruk Tanım Yapma:** Gözlem ve deneyimlerden kaynaklanan bilgileri kullanarak deneye ve ortama özgü tanımlar üretmeleridir.
7. **De i kenleri De i tirme ve Kontrol Etme:** Bir olay veya durum üzerine etki eden faktörlerden birini de i tirip di erlerini sabit tutarak sonuçlar üzerine ne tür etkide bulundu unu tespit etmektir.
8. **Deney Yapma:** Ba ımsız de i kenleri kontrol ederek, ba ımlı de i kenler üzerine etkilerini inceleme yoluyla hipotezleri yoklamadır.

Bilimsel Süreç Becerileri, ilkö retim müfredatının temel hedefini olu turur.

Bireyin zihinsel geli imini açıklamada ba arılı ara tırmalara sahip Piaget'e göre çocuk, 7–11 ya arasında “somut operasyon dönemi” denilen dönemdedir. Bu dönemin en önemli özellikleri çocu un kendine gösterilenleri kolaylıkla taklit edebilmesi, gördü ü eyleri tasvir edebilmesi, genellemeler yapabilmesi, sınıflandırma, sıralama ve korunum gibi kavramları kolayca anlayabilmesidir. İkokul ö rencileri Piaget'in somut i lem sürecinde oldu u için, somut görsellik bilgiyi daha iyi fark etme ve organize etmeyi sa lar (Akt: Bozkurt; 2005).

### 1.3. İgili Yayın Ve Ara tırmalar

#### Yurtiçinde Yapılan Ara tırmalar

Ate (2004); çalı masında ara tırmaya dayalı ö retim yakla ımının farklı zihinsel geli im dönemlerindeki sınıf ö retmenli i ö rencilerinin bilimsel i lem

becerilerinin gelişimine etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmasının örneklemini sınıf öğretmenleri 3. sınıfta okuyan üç gruptan toplam 103 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilere Bilimsel İlim Becerileri Testi II ve Mantıksal Düşünme Yetenek Testi ön-test olarak uygulanmıştır. Üç gruptaki öğrenciler bilimsel ilim becerilerini geliştirmek amacıyla ara tırma yoluyla öğretim metoduna göre tasarlanmış dört etkinliği tamamlamışlardır. Son olarak Bilimsel İlim Becerileri Testi II son-test olarak uygulanmıştır. Sonuçlar, ara tırmaya dayalı öğretim yaklaşımının farklı zihinsel gelişim evrelerindeki öğrencilerin bilimsel ilim becerilerinin gelişimindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur.

Çalınan (2004); çalışmasında ara tırmaya dayalı lise kimya dersinin ve cinsiyet farkının öğrencilerin atom konusunu anlamalarına, öğrenme yaklaşımlarına, motivasyonel amaçlarına, öz-yeterliliklerine ve bilimsel bilgi hakkındaki inançlarına olan etkisini incelemiştir. Ara tırmaya dayalı öğretim yöntemi uygulanan deney grubu 22 öğrenciden, geleneksel yöntem kullanılan kontrol grubu 25 öğrenciden oluşmuştur. Ara tırmada Atom Konu Testi öğrencilerin atom konusundaki başarılarının, Öğrenme Yaklaşımı Soru Formu öğrenme yaklaşımlarını, Başarı Motivasyon Soru Formu motivasyonel amaçlarını ve öz-yeterliliklerini ve Bilimsel Bilgi Formu bilimsel bilgi hakkındaki inançlarının ölçülmesinde kullanılmıştır. Sonuçlar, ara tırmaya dayalı öğretim gören öğrencilerin atom konusu ile ilgili başarılarının, geleneksel kimya anlatımı gören öğrencilere göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Fakat ara tırmaya dayalı öğretim yöntemi öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarını, motivasyonel amaçlarını, öz-yeterliliklerini, bilimsel bilgi hakkındaki inançlarını etkilememiştir.

Tatar (2006); çalışmasında, ara tırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının etkililiğini incelemiştir. Ara tırmaya dayalı öğrenme; öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kullanmaları için imkan sağlamakta ve onların bilimsel yöntemler kullanarak bilim insanları gibi çalışmalarına izin vermektedir. Öğrencilerin kendilerine veya grupla yaptıkları çalışmalarda sorumluluk almalarını, kendilerini ifade etmelerini ve özgüvenlerini geliştirmelerini sağlamaktadır. Çalışmanın bulgularına



göre; ara tırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve derse tutumları üzerine olumlu etki yapmıştır.

Mecit (2006); çalışmada 7E öğrenme evresi modelinin ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ele-tirel öğrenme yeteneği gelişimine etkisini incelemiştir. Çalışmaya beşinci sınıftaki 40 öğrenci katılmıştır. Sınıflar deney ve kontrol grubu olmak üzere rastgele seçilmiştir. Kontrol grubundaki öğrenciler geleneksel yöntem ile dersleri öğrenirken, deney grubunda ara tırmaya dayalı öğrenme yaklaşımını temel alan 7E öğrenme evresi modeli kullanılmıştır. Cornell Ele-tirel Öğrenme Becerisi Testleri Serisine ait Cornell Köklü Sorgulama testi her iki gruba ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın hipotezleri kovaryans istatistiksel analizleri kullanılarak test edilmiştir. Sonuçlar deney grubunun ele-tirel öğrenme becerisi testinde kontrol grubuna göre daha başarılı olduğunu göstermiştir. Ara tırmaya dayalı 7E öğrenme evresi modeli öğrencilerin ele-tirel öğrenme becerileri gelişimini olumlu yönde etkilemiştir.

Bilgin (2006); çalışmada aktiviteye dayalı fen derslerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve fen dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışmanın örneklemini kontrol ve deney gruplarındaki toplam 55 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubunda aktiviteye dayalı işbirlikçi öğrenme yaklaşımı kullanılırken kontrol grubunda gösteri yaklaşımı kullanılmıştır. Bilimsel süreç becerileri testi ve fen dersine yönelik tutum deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Son test puanları karşılaştırıldığında deney grubundaki öğrencilerin daha yüksek başarı gösterdikleri tespit edilmiştir.

### **Yurtdışında Yapılan Çalışmalar**

Varnado, Jacqueline (2011); Ara tırma edebiyat ve matematik eğitimini üzerine ara tırmaya dayalı öğretim stratejileri üzerinde çalışılmıştır. Çalışmanın amacı, ilköğretim okullarında eğitim kalitesinin artırılması açısından didaktik öğretim ve ara tırma tabanlı talimatı üzerine ampirik kanıtlarla çalışmaları yapılarak ara tırmaya dayalı öğretimimin etkililiği üzerine çalışılmıştır. 66 mevcut 4.sınıf öğrencisinin katıldığı geleneksel ve ara tırmaya dayalı öğretim stratejisinin öğrenci algısındaki

ba arısını ölçmek amacıyla yapılmı tır. Geleneksel ve sorgulamaya dayalı sınıflarda ba ımsız bir örnek "t" testi kullanılarak performans açısından önemli bir fark bulunmu . Bulgular, geleneksel ve sorgulamaya dayalı sınıflarda stratejilerine göre genel bir fark göstermi tir

Dai, David Yun; Gerbino, Kathryn A.; Daley, Michael J. (2011); Bu çalı ma Çinli orta ve lise ö retmenlerinin sorgulamaya dayalı yakla ımın ö renme ilkelerini belirlemek ve bu modda pratik uygulanabilir oldu u üzerine ara tırma yapılmı . Yakla ımın ö renme ilkeleri ve uygulanabilirli i üzerine Çinli ö retmenlerden yanıtlar istenmi . 582 geçerli yanıt farklı co rafi bölgelerdeki orta ve yüksek okullardan toplanmı ve sonuçta sorgulamaya dayalı ö retimin uygulanmasının pratik kısmında kısıtlamalar oldu u saptanmı tır. Ve bu yöntem kültürel ve pragmatik nedenlerle incelenmi . Son olarak kültürel konularda ele tirel dü ünme sistemini geli tirmek için ba ımsız dü ünürlerin ara tırmaya dayalı ö renme sayesinde gerçekte ece i üzerinde durulmu tur.

Panasan, Mookdaporn; Nuangchalerm, Prasart (2010); Problem ifadesi bilimin ö renme ilkeleri üzerinedir. Bu çalı ma Proje tabanlı ö renme etkinlikleri ve sorgulamaya dayalı ö renme etkinliklerinin organizasyonun ö rencilerin bilimsel bilgiyi anlamaya yardımcı olabilirli i üzerine yapılmı tır. Çalı mada ö renme ba arısı, bilimsel süreç becerileri ve proje tabanlı ve sorgulamaya dayalı ö renme etkinliklerinin organizasyonu ile be inci sınıf ö rencilerinin analitik dü ünmelerini kar ıla tırılması amaçlanmı . Çalı ma basit rastgele örneklem tekni i ile seçilmi 88 be inci sınıf ö rencisinden olu maktadır 2008 yılının ilk yarısında Nakgon Ratchasima Okulunda seçilen 2 derslikte ö renciler 2 gruba ayrılarak 44'erli olarak iki sınıfa yerle tirilmi . Çalı mada ara tırma araçları proje tabanlı ve sorgulamaya dayalı ö renme etkinlikleri ve ders planları hazırlanmı . 30 maddelik ve 4 seçenekten olu an ba arı testi, 20 sorudan olu an 4 seçenekli analitik dü ünme testi ve 20 maddelik 4 seçenekli bilimsel süreç becerileri testi kullanılmı tır. Yapılan test sonucunda proje tabanlı ö renme ve sorgulamaya dayalı ö renme yöntemi ö renciler üzerinde verimli ve etkili olmu tur.

Nuangchalerm, Prasart, Thammasena, Benjaporn (2009); Bilim ö retimi bilgili ve anlayı lı ö rencilere ihtiyaç duyar. Ö renciler dü ünme becerilerini geli tirmek zorundadır. Ö rencilerin sorgulamaya dayalı pedagojik süreç sayesinde

gerçek bir bilimle tanımasına yardımcı olmalıdır. Bu çalışmada sorgulamaya dayalı öğrenim yoluyla etkili öğrenim kriterlerini araştırmak, sorgulamaya dayalı öğrenimin etkililik indeksini bulma ve öğrencilerin öğrenim öncesi ve sonrasında araştırmaya dayalı öğrenimin analitik düşünme üzerindeki etkisini kıyaslamak amacıyla yapılmıştır. 20 maddelik barı testi ve 20 maddelik analitik düşünme testi ve 15 sorudan oluşan tutum testini kapsayan çalışmaya ikinci sınıf öğrencisi olan 10 öğrenci katılmıştır. Yapılan testler sonucunda sorgulamaya dayalı öğrenim etkinliklerinin hem bilişsel hem de analitik düşünme açısından öğrencileri etkilediği ve tutum testi sonuçlarına bakılarak öğrencilerin öğrenim sürecinden memnun oldukları saptanmıştır.

Penny Van Deur (2005); çalışmada kendi kendine öğrenim yönteminin okullarda eğitim liderleri tarafından tam olarak nasıl uygulandığını önemsiz görmüştür. Bunun üzerine soruşturma ile yaşadığı ortam arasındaki ilişkileri çocukların daha iyi anlamaları için Yirmi Güney Avustralya ülkesi içerisinde on üç ilköğretim okulunda seçilen 150 öğrenci üzerinde envanter uygulaması . Bu çalışmada okul müfredatı ile çocuğun kendi kendine öğrenimi bilgi ile sınıf performansı arasındaki ilişkinin önemini vurgulamıştır. Kendi kendine öğrenim modeli ile çocukları ileri sınıflarda araştırarak öğrenmeyi daha da kolaylaştırmıştır.

Kaur (1972); çalışmada, gözlem yapma ve sınıflama becerileri ile ilgili bir değerlendirme yapmıştır. Kaur, birinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinden oluşan bir grup öğrenci ile çalışmıştır ; farklı seviyedeki öğrenciler arasında gözlem yapma ve sınıflama becerileri açısından anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını ve gözlem yapma ve sınıflama becerileri arasında anlamlı bir korelasyonun olup olmadığını belirlemeye çalışmıştır. Çalışmada, birinci sınıftaki 40 öğrenciye ve üçüncü sınıftaki 40 öğrenciye sınıflama becerisi testi ve gözlem yapma becerisi testi uygulanmıştır. Çalışma sonunda, doğru ve kesin gözlemler yapabilme açısından birinci ve üçüncü sınıf öğrencileri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Sınıflama becerisi değerlendirildiğinde ise bu iki sınıf arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Ayrıca gözlem yapma ve sınıflama becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuş değildir. Gözlem yapma becerisi testinden yüksek puan alan öğrencilerin

sınıflamada becerisi testinden de yüksek puana ula tı ı görülmü tür. (Akt: Altunsoy; 2008).

Amerikan Ulusal E itim Standartları (NRC 1996); fen bilimlerini bir ara tırma ekinde ö retmenin ö rencilerin, yeteneklerini geli tirme ve fen bilimlerini anlamalarını zenginle tirme fırsatını sa ladı ını belirtmi tir. Ara tırma sürecine yo unla an ö renciler bilimsel sorular sorma becerilerini geli tirmekte, içinde ya adıkları dünyayı incelemekte ve ortaya çıkan sorulara mantıklı açıklamalar yapmak için kendi gözlemlerini kullanmaktadır. Bu süreçte, ö renciler ö retmenin rehberli inde bilimsel bilgiyi sürekli geli tirmektedir. Ara tırma süreci; basit bir soru sormayı, incelemeyi tamamlamayı, soruyu cevaplandırmayı ve sonuçları di erlerine sunmayı içermektedir (Akt: Kula; 2009).

Madill ve ark. (2001); çalı malarında, ara tırmaya dayalı ö renme yakla ımı hakkında bilgi vermi lerdir. Ara tırma dayalı ö renme yakla ımı ö renci merkezli ö renmeyi artırmakta, ba ımsız problem çözmeyi geli tirmekte, ö renme ortamında ö renci-ö retmen etkile imini artırmakta, sınıfta geçen zamanı ö renci için etkili ekinde düzenlemektedir. Ö renciler, ara tırmaya dayalı ö renme deneyiminin onları daha çok konuyu ö renmeye te vik etti ini ve problem çözmeye becerilerini geli tirmeye yardım etti ini belirtmi lerdir.

Von Secker (2002); çalı masında, ara tırmaya dayalı ö retmen uygulamalarının bilimin üstünlü ü ve e itli i üzerine etkisini incelemi tir. Fen e itimindeki geli meler dahilinde ö retmen merkezli ve ders kitabı tabanlı ö retimsel yakla ımdan ö renci merkezli ve ara tırmaya dayalı yakla ıma do ru pedagojik bir de i im söz konusudur. Çalı mada, bütün ö rencilerin ba arısını yükselten ve farklı demografik özelliklerdeki ö renciler arasındaki ba arı uçurumu azaltan ara tırmaya dayalı ö retmen uygulamalarını de erlendirmek için hiyerar ik do rusal model kullanılmı tır. Sonuçlar, akademik mükemmelli i geli tiren ö retmen uygulamalarının aynı zamanda yüksek ve dü ük seviyelerdeki ö renciler arasındaki e itsizli e yardımcı oldu unu ve kalıcı ba arı uçurumlarını kapattı ını göstermektedir.

Owens ve ark. (2002); çalı malarında, ara tırmaya dayalı  renme ve teknolojinin bütünle mesini anlatmı lardır. Ara tırmaya dayalı  renmede,  renciler ara tırmak için ilgili bir konu seçerler; konu hakkında sorular hazırlarlar; bilgiyi toplar, dikkatle inceler ve sentezleyip birle tirirler ve son olarak bununla sonuç olu tururlar. Ara tırmaya dayalı  renme iyi bir ekilde kullanıldı ı zaman  renciler “Bu ne anlama gelmektedir?” ve “Bu bilgiyi nasıl kullanabilirim?” soruları ile u ra maktadır. Ara tırmaya dayalı  retimin uygulanmasında bilgisayar ve internet teknolojilerinin kullanılmasının önemli bir etkisi bulunmaktadır. Bu teknolojiler  rencileri motive etmekte, onların ilgilerini sürdürmekte, e siz kaynaklar ve e itli bilgiler sa lamaktadır.

Tretter ve Jones (2003); alı malarında, ara tırmaya dayalı  renme yakla ımının  rencilerin çoktan seçmeli test puanları üzerine etkilerini incelemi tir. Çalı ma dört yıl boyunca devam etmi tir. İlk iki yıl geleneksel  retim yöntemi kullanılmı , son iki yıl ara tırmaya dayalı  renme yakla ımı kullanılmı tir. Ö rencilerin test puanları, ba arı bilgileri ve devam verileri incelenmi ve bunlar her iki  retimsel biçimde kar ıla tırlmı tir. Sonuç olarak ara tırmaya dayalı  renme döneminde  rencilerin daha fazla devamlılık gösterdi i ve derse tutumlarının geli ti i gözlenmi tir.

Wyatt (2005), alı masında, orijinal deneylerle geni letilmi ara tırmaya dayalı  renme süreci hakkında bilgi vermi tir. Ara tırmaya dayalı  renme ile  renciler bir deneyi gerçekle tirme deneyimini kazanmakta, deneysel parametreleri daha iyi lme ve rapordaki bilgileri daha iyi de erlendirme becerilerini edinmektedir. Orijinal bir ara tırmada bulunacak do ru bir cevap yoktur, toplanacak bilgi vardır. Bu nedenle  renciler d ünmeyi, bilgiyi de erlendirmeyi  renmelidirler. Bitki Biyolojisine Giri Laboratuvarı'nın ara tırmaya dayalı  renme yakla ımı ile verildi i örnek uygulamada  renciler kendi ara tırmalarını geli tirmi lerdir. “Bir bitki yer çekimi ya da ı ı a nasıl cevap verir?”, “Bir bitkinin yer çekimine cevap vermesi ne kadar sürer?”, “İ ik yer çekiminden daha mı güçlüdür?” gibi ara tırma soruları etrafında  renciler yeni sorular, hipotezler ve genel görü ler olu turmu lardır.

Apedoe ve ark. (2006); yapımı oldukları çalışmada, üniversite öğrencilerinin ara tırmaya dayalı öğrenme ile bütünleştirilmesi hakkında bilgi vermişlerdir. Ele tirişli öğrenme becerilerini geliştirmede, bilimsel problem çözme yeteneklerini geliştirilmede ve bilimsel içerikteki bilgiyi geliştirmede ara tırmaya dayalı öğrenme çok önemlidir. Ara tırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı öğrencilere fen ile ilgili aktiviteleri uygulama ve bu aktivitelere katılma fırsatlarını sunmaktadır. Bir öğrenim yöntemi olarak sınıflarda ara tırmayı kullanmak öğrencilerin, bir bilim adamı gibi aktivitelere katılmasıyla bilimsel kavramların anlaşılmasını başarmaya yardımcı olabilmektedir.

Lord ve Orkwiszewski (2006); çalışmalarında, didaktik biçimden ara tırmaya dayalı öğrenime geçilen bir fen laboratuvarını anlatmışlardır. Bu çalışmada, adım adım laboratuvar yönergelerini izleyen biyoloji öğrencileri ile ara tırma sorularıyla laboratuvar öğrenimi gören biyoloji öğrencileri karşılaştırılmıştır. Öncelikle katılımcılara 40 sorulu, 5'li likert tipte Fen Tutum Ölçeği ve 36 sorulu, çoktan seçmeli tipte Bütünleştirilmiş Süreç Becerileri Testi verilmiştir. Kontrol grubundaki öğrenciler laboratuvar yazılı yönergeleri takip etmişlerdir. Deney grubundaki öğrenciler ise ara tırmaya dayalı aktiviteleri uygulamışlardır. Bütün öğrenciler aynı materyalleri kullanmış ve aynı amaçlara yönlendirilmiş olsalar da deney ve kontrol gruplarındaki ara tırmacı süreçler oldukça farklıdır. Bir dönem boyunca devam eden çalışmada sonunda öğrencilere Fen Tutum Ölçeği ve Bütünleştirilmiş Süreç Becerileri Testi yeniden uygulanmış ve sonuçlar ön test sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Kontrol grubunun ön test ve son test sonuçları arasında bir fark bulunmazken, deney grubunda öğrencilerin fen hakkında daha iyi bir tutum geliştirdikleri ve fen problemlerini çözmede daha başarılı oldukları gözlemlenmiştir.

Marx ve ark. (2006); yapımı oldukları çalışmada, anatomi öğreniminde lise-üniversite birliği ile geliştirilmiş olan ara tırmaya dayalı bir yaklaşım hakkında bilgi vermişlerdir. Anatomi dersi geleneksel olarak bir konferans biçiminde geçirilmektedir ve ara tırmaya dayalı bir ünitenin geliştirilmesi için ideal olduğu düşünülmüştür. Ara tırmaya dayalı öğrenim öğrencilere soruları, açıklamaları ve tahminleri öğrenme fırsatı vermekte; bilgiyi toplamak, çözümlenmek ve değerlendirilmek için materyallerle doğrudan uygulama yapmaya izin vermektedir. Bu

çalı mada örnek olay üzerinde ara tırmaya dayalı bir yaklaşımla sistemlerin nasıl öğretilebileceği açıklanmıştır. Uzmanlar tarafından geliştirilen Elizabeth Towns Olayı (ETI) ile insan anatomisi ara tırmaya dayalı derslerle öğretilmektedir. Öğrenciler yemek borusu, midesi ve bağırsağı alınmış varsayılan Mr. Towns'ın hayatta tutmak ve onun sağlıklıasını eski haline getirebilmek için uygulamalar yapmışlardır. Sindirim sistemi ile ilgili örneğin kullanıldığı bu uygulamada öğrenciler ağızda bulunan sindirim sürecinin bütün amaçlarını incelemiş ve yapay mide kullanan Mr. Towns'ın hangi enzimlere gereksinim duyacağını belirlemeye çalışmışlardır. Sonuç olarak, ara tırmaya dayalı öğrenme süreci öğrencilerin insan anatomisini ve sistemler arasındaki ilişkileri anlamalarını olumlu etkilemiştir.

Place ve Abramson (2006); çalışmalarında, yılanlarda av tercihlerinin gösterilmesinde ara tırmaya dayalı bir uygulama yapmışlardır. Ara tırmaya dayalı bu projede av ve avcı arasındaki ilişkileri ve avın çekiminde uyarıcı izinin önemini göstermek için yılanlar kullanılmıştır. Uygulama öğrencilerin gözlem becerilerini keskinleştirmek ve nicel bilginin toplanması ve çözümlenmesinin önemini güçlendirmek için yararlı olmaktadır. Uygulamada çeşitli yılan türleri ve bu türlerin av olarak seçebilecekleri diğer türler kullanılmıştır. İlk olarak deney odasına bir yılan türü bırakılmış ve av örnekleri ile test edilerek hangisi ile av-avcı ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Deneyde bütün yılan türleri av örnekleri ile eleştirilmiştir. Sonuçlar veri yapılarına kaydedilmiş ve değerlendirilmiştir.(Akt: Altunsoy; 2008).

Kask ve Rannikmäe (2006); yapmış oldukları çalışmada, öğretmenlerin öğrencilerdeki ara tırma becerilerini geliştirmedeki hazır bulunuşluklarını incelemiştir. Öğrencilerin ara tırma ile ilgili becerileri zayıftır ve öğretmenler ara tırma becerilerini yeterli düzeyde öğretmemektedir. Çalışmanın ilk aşamasında öğretmenlere ön anket ve öğrencilere ön test uygulanmıştır. Böylece öğretmenlerin hazır bulunuşluk düzeyleri belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre öğretmenler ara tırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı ve uygulamalarını içeren bir eğitim sürecine dâhil edilmiştir. Son olarak öğretmenlere son anket ve öğrencilere son test uygulanarak öğretmenlerdeki profesyonel gelişim ve buna bağlı olarak öğrencilerin başarıları tespit edilmiştir. Sonuçlar öğrenci başarısının öğretmenlerdeki gelişime duyarlı olduğunu ve

örencinin bilimsel süreç becerilerindeki gelişimin öğretmen ara tırmacı yaklaşımlara yönelik olan gelişimine bağlı olduğunu göstermiştir.



## K NC BÖLÜM

### YÖNTEM

Bu bölümde ara tırmanın yöntemi, ara tırmada kullanılan desen ve deneysel i lemler, veri toplama araçları, verilerin kayna ı ve cinsi ile kullanılan istatistiksel teknikler üzerinde durulmu tur.

#### 2.1. Ara tırmada Kullanılan Yöntem

Ara tırma modeli; denemeye katılan grup sayısı, kontrol önlemleri ve ba ımsız de i ken üzerinde yapılan gözlemlerin zaman ve sayısının dikkate alındı ı, büyük kabul gören ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntemdir (Campbell ve Stanley, 1996).

Arıkan (2000: 69) deneysel yöntemi u ekilde tanımlamaktadır: Gruplara ayrılmı veya tek bir grup olarak, mevcut olan materyal, herhangi bir i leme tabi tutulmadan, ölçme, tartma, sayma, görme, koklama vb. yollarla veya bir i leme tabi tutularak, sa lanan bilgiler kaydedilmek suretiyle denemeler gerçekleştirilir. Bu yapılan i lemlerin ardından deney verileri analiz edilerek sonuçlar de erlendirilir. Çepni'ye (2001:31) göre ise deneysel yöntem; bir ara tırmada, de i kenleri (nicel olarak ölçülebilen ve farklı de erler alabilen özellikler) ölçebilmek ve bu de i kenler arasındaki sebep-sonuç ili kilerini ortaya çıkarmaktır.

Bu ara tırmada da, deney grubu üzerinde etkisi incelenen, “Ara tırmaya dayalı ö renme yöntemi” kontrol altına alınmı tur. Bu çalı mada, test edilecek özellikler çalı manın amacına uygun olarak belirlenmi , ö renme ortamı konulara ve derse uygun olarak düzenlenmi ve ö rencilerin ön bilgi ve hazır bulunu luk düzeyleri dikkate alınarak uygulama gerçekleştirilmi tir.

## **2.2. Çalışma Grubu, Deney Grubu Öğrencilerinin Araştırma Deseni ve Deneysel İşlemler**

### **2.2.1. Çalışma Grubu**

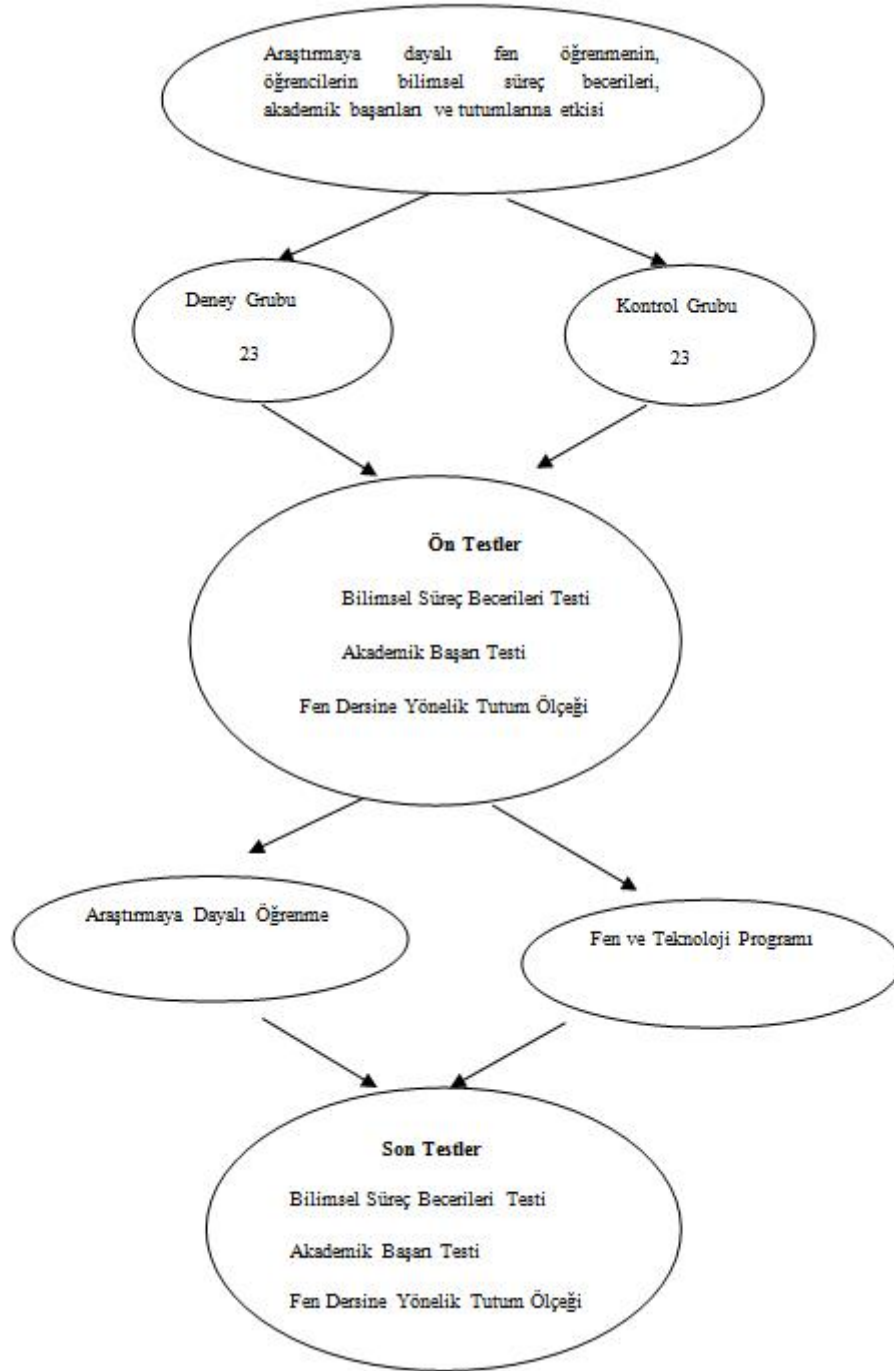
- Araştırmanın istenilen zamanda ve aksamadan yürütülmesi için okulun il merkezine bağlı bulunması ve bizzat araştırmacı tarafından uygulanması,
- Teknik yeterliliklerin ve laboratuvar ortamının bulunması (bilgisayar laboratuvarı, tepegöz, fotokopi makinesi, vb.),
- 5.sınıfa ait en az iki sınıfın bulunması gibi özellikler belirlenmiştir.

Araştırma için gerekli olan standartların da belirlenmesinden sonra okul müdürü ile görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler sonucunda Demirköprü M.A.Ç.Ö.Ö. belirlenen standartlara uygun bulunmuştur.

### **2.2.2. Araştırma Deseni**

Araştırmaya dayalı fen öğreniminin, ilköretim 5.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde “Maddenin Değişimi ve Tanınması” konusunu öğrencilerin öğrenmesinde araştırmaya dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen dersine karşı tutumlarına etkisinin olup olmadığını incelemesidir.

### ekil 2.2.2.1. Ara tırmann Deseni



Bu ara tırmada, “ara tırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin, bilimsel süreç becerileri, başarıları ve tutumlarına etkisi” ni ortaya koymak amacıyla “deneysel desenin deney-kontrol gruplu ön test-son test modeli” kullanılmıştır. Deneysel desen; deney grupleri arasında neden-sonuç ilişkilerini keşfetmek amacıyla kullanılan desenlerdir (Büyüköztürk, 2001).

Ara tırmada ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Bu desende

katılımcılar, deneysel i lemden önce ve sonra ba ımlı de i kenlerle ilgili olarak ölçüldükleri için bu desen ili kili bir desendir. Aynı zamanda farklı katılımcılardan olu an deney ve kontrol gruplarının ölçümlerinin kar ıla tırılması nedeniyle bu desen ili kisiz bir desendir (Büyüköztürk, 2001: 21). Modelde grupların yansız atama yoluyla e itlenmeleri için özel bir çaba harcanmamı tır. Ancak, katılımcıların benzer nitelikte olmalarına özen gösterilmi tir. Ayrıca grupların hangisinin deney ve hangisinin kontrol grubu olaca ı yansız bir seçimle kararla tırılmı tır.

Ara tırmada, kullanılan deneysel desen, deney grubu üzerinde etkisi incelenen ba ımsız de i ken “Ara tırmaya dayalı ö renme yakla ımı” dır. Kontrol grubunda ise, geleneksel ö retime dayalı bir yakla ım izlenmi tir. Her iki grupta da aynı ba ımlı de i kenler gözlenmi tir (Akademik ba arı, bilimsel süreç becerisi, fen ve teknoloji dersine yönelik tutum) ve öntest, sontest puanları kullanılarak gruplar arasında ve grup içinde kar ıla tırmalar yapılmı tır.

**Tablo 1 - Çalı manın Ara tırma Deseni**

Gruplar	Öntest	Kullanılan Yöntemler	Sontest
G <sub>D</sub>	T <sub>1</sub> , T <sub>2</sub> , T <sub>3</sub>	Ara tırmaya dayalı ö renme	T <sub>1</sub> , T <sub>2</sub> , T <sub>3</sub>
G <sub>K</sub>	T <sub>1</sub> , T <sub>2</sub> , T <sub>3</sub>	Geleneksel ö retim	T <sub>1</sub> , T <sub>2</sub> , T <sub>3</sub>

G<sub>D</sub> : Ara tırmaya dayalı ö retimin yapıldı ı deney grubu.

G<sub>K</sub> : Geleneksel ö retimin uygulandı ı kontrol grubu.

T<sub>1</sub> : Bilimsel Süreç Becerileri Testi

T<sub>2</sub> : Akademik Ba arı Testi.

T<sub>3</sub> : Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Ölçe i.

Çalı mada ö rencilerin akademik ba arı seviyelerini ölçmek için “Akademik Ba arı Testi”, fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını belirlemek için “Fen Bilgisi Tutum Testi” ve bilimsel süreç becerilerini ölçmek için “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” öntest ve sontest olarak her iki gruba da uygulanmı tır. Ara tırma; bu testlerden elde edilen veriler üzerinden yürütülmü tür.

Ara tırma, ilkö retim 5. sınıfta okuyan iki farklı ube üzerinde uygulanmı tır. Deney

ve kontrol grubu rast gele seçilmi tir. Çalı maya 46 ö renci katılmı ve dersleri ara tırmacının kendisi yürütmü tür. Deney grubunda maddenin de i imi ve tanınması konularının ö retimi için ara tırmaya dayalı ö retim yöntemi, kontrol grubun da ise geleneksel ö retim yöntemi kullanılmı tır.

Ara tırmanın uygulama a aması her iki grupta da on iki hafta sürmü tür. Ön test ve son testten elde edilen veriler gerekli istatistiksel i lemler uygulanarak analiz edilmi tir.

### 2.2.3. Deneysel lemler

1. Ara tırma, 2011–2012 e itim ö retim yılı güz dönemi Hatay il merkezine ba lı Demirköprü M. A. Ç. İkö retim Okulunun 5. sınıflarında ö renim gören ö renciler üzerinde yürütülmü tür.
2. Ara tırmada bir deney ve bir de kontrol grubu yer almı tır. Deney ve kontrol gruplarının olu turulmasında “uygun örnekleme” yöntemi kullanılmı tır. Ara tırmaya katılan ö rencilerin yansız atanması ile iki grupta yer alan ö rencilerin, deneysel çalı maya ba lanmadan, grup ve bireysel farklılıkları en asgari düzeye indirilmi tir.
3. Ara tırmada uygun örnekleme yoluyla belirlenen deney grubunu 5-A sınıfı ve kontrol grubunu da 5-B sınıfı olu turmu tur.
4. Deney ve kontrol gruplarının seçiminde, Akademik Ba arı Testi (ABT), Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçe i (FBDTÖ) ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT) ön testi puanları göz önünde bulundurulmu tur.
5. Her iki gruptaki ö rencilere ön test olarak ABT, FBDTÖ ve BSBT uygulanmı tır. Bu testlerden elde edilen veriler grupların denkli ini olu turmak amacıyla kullanılmı tır.
6. Deney grubu ve kontrol grubu ö rencilerine “MADDEN N DE M VE TANINMASI” konuları i lenmi tir. Deney grubunda dersler

ARA TIRMAYA DAYALI Ö RENME YAKLAIMI temel alınarak i lenmi tir. Kontrol grubunda ise, deney grubu ö rencilerine sunulan konulara paralel olarak hazırlanan ders anlatım planı, aynı sürede geleneksel ö retim yöntemlerine göre sunulmu tur.

7. Çalı ma her iki grupta da ara tırmacı tarafından fen ve teknoloji dersinde gerçekleştirilmi tir.
8. Çalı ma sonunda, deney ve kontrol grubunun her ikisine de, son test olarak ABT, FBĐTÖ ve BSBT uygulanmı tir. Elde edilen veriler ı ı nda, sonuçlar elde edilmeye ba lanmı tir.
9. Ara tırmanın uygulama safhası, her iki grupta da sekiz hafta, öntest ve sontestlerin uygulanma süreleri ile birlikte on iki hafta sürmü tür.
10. Öntest ve sontestlerden elde edilen veriler ba ımsız t test üzerinde analiz yapılmı tir.

### **2.3. Ara tırmayı Konu Alan Ünite Seçimi ve Ünite Hakkında Genel Bilgi**

#### **2.3.1. Ünite Seçimi**

İlgili alan yazın tarandıktan sonra, “Maddenin de i imi ve tanınması” ünitesi ile ilgili pek çok kavram yanlışlarını belirleme çalı ması yapıldı ı görülmü tür. Ayrıca, uzman görü ü bu ünitenin ara tırmaya dayalı ö renme yakla ımına uygun olarak i lenebilece i do rultusunda oldu undan çalı maların bu ünite üzerinde yürütülmesine karar verilmi tir.

### 2.3.2. Ünite Hakkında Genel Bilgi

Ö renme alanı “Madde ve de i imi” olan bu ünitenin merkezinde sistem kavramının etrafında ö rencilerin gözlem, kar ıla tırma, model olu turma, bilgi ve veri toplama, verileri kaydetme, i lenen verileri yorumlama, sonuç çıkarma ve sunma becerilerini geli tirmeye odaklanılmı tır.

Ünitenin amacı; Ya mur ve karın olu umu ve yeryüzünde suyun u radı ı de i imleri; Isı ve sıcaklık kavramlarının farkını, Isının madde üzerindeki etkileri. Buharla ma-yo u ma ve kaynaması, Saf maddelerin kaynama sıcaklı ı; Saf maddelerin erime ve donma sıcaklı ı, A ır” ve “yo un” kavramlarını fark etmeleri amaçlanmı tır.

Ünitede yer alan konu ba lıkları unlardır:

- MADDEN N DE İ M VE TANINMASI
- SU HÂLDEN HÂLE G RER
- Suyun Serüveni
- Güne Bize Çalı ır
- ISI VE SICAKLIK
- Isı ve Sıcaklık Farklıdır
- Yakıtlarda Depolanmı Enerji
- ISI, MADDELER ETK LER
- Isı Alır Genle ir, Isı Verir Büzülür
- Buharla ma Ve Yo u ma
- Kaynama
- Erime Ve Donma
- MADDEN N AYIRT ED C ÖZELL KLER
- Kaynama Noktası
- Erime Ve Donma Noktası
- Yo unluk

## 2.4. Ara tırma Sürecine İlişkin Bilgiler

Ara tırmada deney grubunda kontrol grubundan farklı olarak ara tırmaya dayalı öğrenme uygulanmıştır. Çalışma deney ve kontrol grubunda on iki hafta sürmüştür.

Ara tırmaya başlamadan önce ve ara tırma sonucunda deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere veri toplama araçları ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla ön testin ve son testin uygulama zamanları öğrencilere önceden bildirilmemiştir.

### 2.4.1. Kontrol Grubunda Uygulanan Öğretim Süreci

“Maddenin derinliği” ünitesi kontrol grubu öğrencileriyle geleneksel yöntem anlayışıyla yürütülmüştür. Programda öğrencilerin ünite içinde verilen etkinlikleri yaparak gözlem, karşılaştırma, model oluşturma, çelişkili tahminlerde bulunma, bu tahminleri test etme becerilerini geliştirmeleri beklenilmektedir.

### 2.4.2. Deney Grubunda Uygulanan Öğretim Süreci

Deney grubunda kontrol grubundan farklı olarak süreç ve ünite içinde verilen etkinlikler ara tırmaya dayalı öğrenmeye göre planlanarak uygulanmıştır. Deney grubunda uygulama sırasında amaçlarındaki işlemler yapılmıştır.

### 2.4.3. Sürecin Planlama Aşamaları

Uygulama aşamasına geçmeden önce ara tırmacı tarafından deney grubu öğrencileriyle 2 ders saati boyunca hazırlık çalışması yapılmıştır. Öğrencilere ilk olarak ünitenin kapsamı hakkında kısa bir bilgi verilmiştir. Daha sonra ara tırmaya dayalı öğrenmenin amaçları belirtilmiş ve bu yöntemin nasıl uygulanacağı ile ilgili öğrencilere açıklamalar yapılmış, anlaşılmayan noktalar üzerinde durulmuştur. Öğrencilerden bireysel olarak bir ara tırma günlüğü tutmaları istenmiştir. Bu günlüğe tüm ara tırma çalışmaları boyunca gözlem ve incelemeleri sonucunda elde ettikleri verileri detaylı bir şekilde not almaları istenmiş ve ünite bitiminde ara tırma günlüklerinin ara tırmacıya teslim edileceği belirtilmiştir. Öğrencilere bu ünite



boyunca ara tırma ödevleri hazırlayacakları ve ara tırma çalı maları yapacakları belirtilmi tir. Ö rencilerle alınan ortak karar sonucu bu uygulamaların grup çalı ması ekinde yürütülmesine karar verilmi tir. Deney grubu ö rencileri arasından grupların kendi aralarında da homojen olmasına dikkat edilerek 6 ki ilik heterojen gruplar olu turulmu tur. Her bir grup kendine bir grup ba kanı seçmi ve gruplarına isim vermi tir.

Ara tırmacı, gruplara üniteyle ilgili ara tırma ödevlerinin hangi konulardan seçilece i konusunda rehberlik etmi tir. Konu bulma a amasında ö rencilerin fen-teknoloji-toplum kavramlarını özde le tirebilecekleri konular ara tırma ödevi olarak belirlenmi tir. Ö renci gruplarına ara tırma ödevlerini nasıl hazırlayacakları ve hangi kaynaklardan yararlanabilecekleri anlatılmı ve ara tırma ödevlerini de erlendirme kriterleri açıklanmı tir. Her gruptan ara tırma ödevini tamamladıktan sonra sunum yapmaları istenmi tir.

Ö renci gruplarına ara tırmaya dayalı ö renme süreci boyunca çe itli ara tırma çalı maları yapacakları belirtilmi tir. Ö rencilere Ara tırma Çalı maları Takip Formu (Ek-7) ‘nun bir örne i gösterilerek, bu formları ara tırmaya dayalı ö renme basamaklarına göre yapılan etkinlikler boyunca nasıl doldurmaları gerekti i bir kez daha anlatılmı tir. Ö rencilere yapılan her ara tırma çalı ması sonunda o çalı ma ile ilgili rapor hazırlamaları gerekti i söylenmi ve çalı ma raporlarını grup olarak nasıl hazırlamaları gerekti i anlatılmı tir. Çalı ma raporlarının ve Ara tırma Çalı maları Takip Formlarının etkinlikler bitiminde en geç bir dahaki derse kadar tamamlanarak ara tırmacıya teslim edilmesi gerekti i hatırlatılmı tir.

#### **2.4.4. Sürecin Uygulama A aması**

5.sınıf fen ve teknoloji programında verilen ve kontrol grubunda uygulanan ö renci etkinliklerinin aynıları ara tırmaya dayalı ö renme a amalarına göre düzenlenmi , etkinliklere eklemler yapılmı ve ara tırma çalı maları olarak sınıf içinde, gerekti inde laboratuarda i lenmi tir. Deney grubunda uygulanan ara tırma çalı maları sırasında ö renciler ara tırmaların nasıl yapılacağını genel olarak kendileri belirlemi lerdir. Ö retmen her basamakta ö renci gruplarını gözlemlemi , ihtiyaç duyduklarında onlara rehberlik etmi tir. Ders i lenirken öncelikle ö renciler

ara tırma çalı maları yapmı , ardından ö retmen konu anlatımı yaparak ula ılan sonuçları peki tirmi , gerekli detayları vermi tir. Ara tırma sorusu a amasında, ders günlük hayattan verilen örneklerle ve merak uyandırıcı sorular ile desteklenmi tir. Böylece ö rencilerin ara tırma çalı maları için ara tırma sorusu belirlemelerine yardımcı olunmu tur. Hipotez olu turma a amasında, ö renci gruplarının kendi arasında tartı maları ve fikir üretmeleri sa lanmı tir. Ö rencilerden gelen tüm cevaplar dikkate alınmı tir.

Veri toplama a amasında ara tırmacı ö rencilere bilgiye ula ma konusunda rehberlik etmi tir. Ö renciler hem sınıf içindeki hem de sınıf dı ındaki alanlarda elde ettikleri incelemeler ile hem de internet ortamından, bilim dergilerinden, gazetelerden ve okul kütüphanesinden faydalanarak bilgiye ula mı lardır.

Bilgiyi yorumlama a amasında elde edilen bilgiler sınıf ortamında tartı ılmı tir. Ara tırmacı eksikliklerin giderilmesi konusunda ö rencilere rehberlik etmi tir. Bu a amada beyin fırtınası ve tartı ma gibi teknikler kullanılarak ö rencilerin fikir alı veri inde bulunmaları sa lanmı tir.

Hipotezleri test etme a amasında, ö renciler elde ettikleri verileri bazen laboratuvar ortamında, bazen de sınıf içinde yapılan incelemeler ile de erlendirmi lerdir.

Sonuçları de erlendirme a amasında, yapılan çalı malar gözden geçirilerek ö rencilerin kurdukları hipotezleri test edip etmediklerine bakılmı ve ula ılan sonuçlar de erlendirilmi tir.

Ö rencilerin ara tırmaya dayalı ö renme basamaklarını peki tirmeleri için çalı manın ba ında ö renci gruplarına ödev konuları verilmi tir. Yapılan ara tırma ödevleri ile ö renciler belirlenen problemi çözmeye yönelik kaynak taraması yapmı , veriler toplamı , sonuca ula mı kısaca ara tırmaya dayalı ö renme basamaklarını kullanarak ara tırma ödevlerini planlamı lardır.

Ara tırmaya dayalı ö renmenin en önemli a amalarından biri de veri toplama a amasıdır. Ö rencilerin ara tırma cümleleri do rultusunda kurdukları hipotezleri test etmek için deneyler ve gözlemler yapmı , veri toplamı lardır. Ö rencilerin not tutma becerilerini belirlemek için ara tırma günlükleri tutmu lardır. Tutulan ara tırma günlükleri ile ö renciler ara tırmaya dayalı ö renmenin verileri not etme basama nı peki tirmi lerdir.

Deney grubunda uygulanan ara tırma çalı maları ve sürecin uygulama planı ek 8’de gösterilmi tir.

## **2.5. Veri Toplama Teknik ve Araçları**

Araştırma kapsamında öğrencilerden veri toplamak için kullanılan ölçme araçları şunlardır:

1. Ö rencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçmek için “Bilimsel Süreç Becerileri” testi,
2. “Maddenin De i imi Ve Tanınması Testi” ünitesi ile ilgili olarak sahip oldukları akademik ba arı düzeylerini ölçmek için “Akademik Ba arı” testi,
3. Ö rencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını ölçmek için “Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçe i”.

Ara tırmada nicel olarak deney ve kontrol grubunda Bilimsel Süreç Beceri Testi, Ba arı Testi ve Tutum Ölçe i sonucunda elde edilen veriler; nitel olarak da deney grubunda doküman analizi sonucunda elde edilen veriler kullanılmı tır.

### **2.5.1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi**

- 1- Ara tırmada ö rencilerin sahip oldukları bilimsel süreç becerilerini (gözlem yapma, sınıflama, sonuç çıkarma, yorumlama, ölçüm yapma, ileti im kurma, uzay-zaman ili kileri kurma, hipotez olu turma, deney yapma, de i kenleri tanımlama ve kontrol etme, verileri yorumlama) belirlemek için ara tırmacı tarafından hazırlanmı tır (Ek1-a). Testteki sorular farklı kaynaklar (Liselere Giri Sınavı (LGS) kitapları, geçmi yıllarda sınavlarda çıkmı sorular, yabancı kaynaklar) kullanılarak derleme ekinde hazırlanmı tır. Testin

içeri inde sayıları kullanma ve operasyonel tanımlama süreç becerileri ile ilgili soru bulunmamaktadır. Hazırlanan test çoktan seçmelidir ve sorular 4 seçeneklidir.

Örnek Soru:

1. Bir ö renci naylon torbada saklanan meyvelerin açıkta saklanan meyvelere göre daha az su kayb ettiklerini göstermek istiyor. Bu ö renci nasıl bir deney yapmalıdır?

A) Bir grup meyveyi torbaya koyarak izlemelidir.

B) Torbadaki meyveleri buzdolabında, açıktaki meyveleri güne altında tutarak izlemelidir.

C) Bir grup meyveyi torbada, bir grup meyveyi açıkta tutarak izlemelidir.

D) Bir grup meyveyi oda sıcaklı ında tutarak izlemelidir.

2- İlk olarak 29 soru halinde hazırlanan test için uzman görüşü alınmıştır. Uzmanlardan, bilimsel süreç becerileri tanıtım formundaki bilgileri (Ek1-g) göz önüne alarak soruları değerlendirilmeleri istenmiştir.

3- Uzmanların görüşü alındıktan sonra test, güvenilirlik çalışması için 8 okulda 150 öğrenciye uygulanmıştır. Elde edilen veriler İteman programında analiz edilmiştir. 29 soruluk test güvenilirlik çalışmasından sonra, 18 soru haline getirilerek teste son ekli verilmiştir. 18 soruluk testin madde analizi sonuçları Ek-6, Tablo 18’de verilmiştir.

4- 18 soruluk test için  $KR-20=0,75$  olarak hesaplanmıştır.

5- Deneysel çalışma öncesi ve sonrasında deney ve kontrol gruplarına uygulanan bu testin cevaplanması için öğrencilere 40 dk. süre verilmiştir. (Akt: Tatar; 2006).

### 2.5.2. Ba arı Testi

Ba arı testi (Ek-1), Milli Eğitim İlkö retim Fen ve Teknoloji programındaki 5. sınıf “Maddenin de i imi ve tanınması” ünitesinde bulunan kazanımlara (Ek-2) uygun olarak çe itli test kitaplarından seçilmiş ve ara tırmacı tarafından hazırlanmış toplam 30 sorudan oluşmuştur.

Ba arı testinin güvenilirlik katsayısına bakıldığında yaklaşık olarak Cronbach katsayısı 0,85 (0,8502) olarak bulunmuştur. Bu ifade ba arı testinin % 85 oranında

güvenilir oldu unu göstermektedir. Ba arı testinin güvenilirlik bulgularına ait sonuçlar, ba arı testinin olu turan her bir sorunun madde güçlük derecesi ve ayırt etme derecesine ait sonuçlar Ek-6, Tablo 19'da gösterilmi tir.

Bir testte yer alan soruların güçlük derecesi 0,40'dan küçük ise test zor, 0,60'dan büyük ise test kolay olarak nitelendirilmektedir. Uygulanan ba arı testinin genel güçlük derecesi hesaplandı ında  $Port=15,70 / 30 = 0,523$  olarak bulunmu tur. Elde edilen bu sonuç ba arı testinin orta güçlükte oldu unu göstermektedir.

Bu ara tırmada kullanılan test ö rencilerin akademik ba arısını ölçmeyi amaçladı ı için, test a ırlıklı olarak orta güçlükteki sorularla hazırlanmı tir.

Bir testte yer alan soruların ayırt edicilik derecesi ne kadar yüksek olursa, sorunun ayırt edicili i de o kadar yüksek olur. Uygulanan ba arı testinin genel ayırt edicilik derecesi hesaplandı ında  $Dort=18,28/ 30 = 0,609$  olarak bulunmu tur. Elde edilen bu sonuç ba arı testinin ayırt edici sorulardan olu tu unu göstermektedir.

Ba arı testi ara tırma ba ında ön test, ara tırma sonunda ise son test olarak uygulanmı tir. Ba arı testi uygulanırken ara tırmacı sınıfta hazır bulunmu tur. Ba arı testini cevaplamaları için ö rencilere 1 ders süresi (40 dakika) verilmi tir.

### **2.5.3. Ba arı Testinin De erlendirilmesi**

Ara tırmada kullanılan ba arı testi sonuçları, soru sayısı üzerinden de erlendirilmi tir. Ö renciler verdikleri do ru cevap sayısına göre 30 üzerinden puan almı lardır. Ba arı testinin puanlandırılması ve de erlendirilmesi a a ıdaki gibi yapılmı tir:

Do ru cevap – 1 puan

Yanlı cevap – 0 puan

Bo soru – 0 puan

3 yanlı 1 do ruyu götürmeden de erlendirme yapılmı ve yukarıdaki kriterlere göre her bir ö renci için toplam puan hesaplanmı tir. Elde edilen sonuçlar SPSS 17.00 paket programında de erlendirilmi tir. Deney grubu ö rencilerinin ve

kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasında “ilişisiz t testi” kullanılmıştır. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin kendi içinde de ön test ve son test puanları karşılaştırılırken de “ilişisiz t testi” kullanılmıştır. Elde edilen veriler  $p < 0,05$  anlamlılık düzeyinde karşılaştırılmıştır.

#### 2.5.4. Tutum Ölçeği

Araştırmanın, öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları üzerinde etkili olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılacak olan FTÖ'nün Cronbach Alpha değeri 0,8739'dur.

Ölçeğin puanlanması aşağıdaki gibi yapılacaktır.

<b>Olumlu Cümlelerde</b>	<b>Olumsuz Cümlelerde</b>
Kesinlikle Katılıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
Katılıyorum	Katılmıyorum
Kararsızım	Kararsızım
Katılmıyorum	Katılmıyorum
Kesinlikle Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum

Elde edilen sonuçlar SPSS 17.00 paket programında değerlendirilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son testleri “ilişisiz t testi” kullanılarak değerlendirilmiştir ve elde edilen veriler  $p < 0,05$  anlamlılık düzeyinde karşılaştırılmıştır.

#### 2.6. Araştırma Ödevleri

Araştırmacı deney grubundaki öğrencileri gruplara ayırmış ve bu gruplardan kendilerine bir grup başkanları seçmelerini ve gruplarına isim vermelerini istemiştir. Bu gruplara konular ilendikten sonra araştırma ödevleri vermiştir. Araştırmacı, grupların kendi aralarında görev paylaşımı yapmalarını sağladıktan sonra, araştırmaları sırasında bilgiye nasıl ulaşacakları konusunda gruplara rehberlik etmiştir. Öğrenciler araştırma ödevlerini hazırlanırken, araştırma yaptıkları konuyla ilgili dergileri, gazete haberlerini ve kitapları incelemiş, kütüphanede ve internet ortamında kaynak taraması yapmış, yakın çevrelerinden bilgiler toplamıştır. Grup çalışması ekinde hazırlanan ödevler, her konu bitiminde sınıfta öğrenciler tarafından sunulmuştur.

### 2.6.1. Ara tırma Ödevlerinin De erlendirilmesi

Ö rencilerin grup çalı ması ekinde hazırladıkları ara tırma ödevleri, konular i lendikten sonra sınıfta yaptıkları sunumları ile beraber de erlendirilmi tir. Ö rencilerin ara tırma ödevleri ve ödev sunumları a a ıda verilen kriterlere göre de erlendirilmi tir.

**Tablo 2 - Ara tırma Ödevlerini De erlendirme Ölçe i**

Kriterler	Puan
Kaynaklara Ula ma	20
Bilgilerin Do rulu u	15
Bilgilerin Güncelli i	20
Sınıf Sunumu	30
Fen-Teknoloji-Toplum Birlikteli ini Kurma	15

Ö rencilerin ara tırma ödevleri ve konular i lendikten sonra sınıfta yaptıkları sunumlar yukarıda belirtilen kriterler ı ında 100 puan üzerinden de erlendirilmi tir.

### 2.7. Ara tırma Çalı maları

Ara tırma çalı ması boyunca konular i lenirken ö renciler bazen laboratuarda, bazen sınıf ortamında bazen de okul dı ında ara tırma çalı maları yapmı lardır. 5. sınıf Fen ve Teknoloji programı çerçevesinde ünite içinde yer alan etkinliklerden ara tırmacı tarafından seçilenler kontrol grubunda programın ön gördü ü ekinde uygulanırken, bu etkinlikler deney grubunda ara tırmaya dayalı ö renme sürecine göre planlanmı ve ara tırma çalı ması olarak ö rencilere uygulanmı tir. Ara tırmacı deney grubu ö rencilerine kendisi tarafından hazırlanan ek etkinlikleri de ara tırma çalı ması olarak uygulamı tir. Bu çalı malar sırasında deney grubu ö rencilerine ara tırmacı tarafından, ara tırmaya dayalı ö renmenin “problem çözme” tekni ine dayanan “Ara tırma Çalı maları Takip Formu” (Ek-7) verilmi tir. Hazırlanan ara tırma formları, ö rencilerin ara tırma sorusunu belirleme, hipotez kurma ve ara tırma yapma esnasında buldukları verilerden sonuca ula abilmelerine yönelik olarak hazırlanmı tir. Ö renciler ara tırma çalı maları

sonunda ara tırma sonuçlarını raporla tırma lardır. Ö renciler ara tırma çalı malarını grup çalı ması ekinde yürütmü lerdir.

### **2.7.1. Ara tırma Çalı malarının De erlendirilmesi**

Deney grubunda yapılan her ara tırma çalı ması için ö rencilere da ıtılan “Ara tırma Çalı maları Takip Formu” yapılan ara tırma çalı ması sonunda ara tırma raporları ile birlikte ö rencilerden alınarak, ara tırmacı tarafından hazırlanan, “Ara tırma Çalı maları De erlendirme Formu” (Ek-8) kullanılarak de erlendirilmi tir. Bu form ile her grup için ara tırma çalı ması sırasında izlenmesi gereken basamakların uygulanabilirli i kontrol edilmi , tamamlanan basamaklara de erlendirme derecelerine göre puanlar verilmi tir.

Deney grubu ö rencileri tarafından yapılan ara tırma çalı maları uygun ekinde puanlanmı ve her bölüm sonunda o bölümde yapılan ara tırma çalı maları puanlarının grup bazında ortalamaları alınarak ara tırma çalı malarının bölüm sonu ortalama puanları elde edilmi tir. Bu ekinde ö renci gruplarının ara tırma çalı malarını ne ölçüde tamamladıkları, hangi basamakta hata yaptıkları belirlenerek, ö renci gruplarına bu konudaki eksikliklerinin giderilmesi amacıyla yardımcı olunmu tur.

## **2.8. Ara tırma Günlükleri**

Ara tırma çalı ması boyunca deney grubu ö rencilerine ara tırma günlükleri tutturulmu tur. Ö renciler bu günlüklere ders esnasında ve uygulama süresince yaptıkları gözlem ve inceleme sonuçlarını detaylı bir ekinde not almı böylece elde ettikleri bulgular ile hipotezlerini test etme ansı yakalamı lardır.

### **2.8.1. Ara tırma Günlüklerinin De erlendirilmesi**

Deney grubu ö rencilerinin bireysel olarak hazırladıkları ara tırma günlükleri ö rencilerin günlüklerine aldıkları notların kapsamına bakılarak incelenmi tir. Bu do rultuda ö rencilerin, ünitenin ba ından sonuna kadar ara tırma günlüklerine almı oldukları notların içeri i ve detayı kar ıla tırılarak, ö rencilerin not tutma becerileri gözlenmi tir.



## 2.9. Verilerin Analizi

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan ön test ve son testlerde elde edilen veriler SPSS 17.00 paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Deney grubu ve kontrol grubunun ön test ve son testlerinin karşılaştırılmasında “iki kişilik t testi” kullanılmıştır. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin kendi içinde de ön test ve son test puanları karşılaştırılırken de “iki kişilik t testi” kullanılmıştır. Elde edilen veriler  $p < 0,05$  anlamlılık düzeyinde karşılaştırılmıştır. Ulaşılan sonuçlar araştırmamızın alt problemleri doğrultusunda yorumlanmıştır.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde; deneysel i lem öncesi grupların denkli i ile ilgili yapılan i lemler, ara tırma dayalı ö renme yakla ımı ile yapılan ö retiminin etkisini belirlemek için, deney grubu ve kontrol grubuna uygulanan ölçme araçlarından elde edilen veriler istatistiksel tekniklerle analiz edilmi tir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular, alt problemler dikkate alınarak tablola tırılmı ve analiz sonuçlarına dayalı yorumlar yapılmı tir.

#### 3.1. Deneysel i lem Öncesi Grupların Denkli i

Ara tırma deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup üzerinde uygulanmı tir. Grupların denkli ini ortaya koymak için ö rencilerin; ABT (Akademik Ba arı Testi), FBDTÖ (Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçe i) ve BSBT (Bilimsel Süreç Becerileri Testi) ön test puanları dikkate alınmı tir.

Grupların çe itli de i kenler açısından denk olup olmadıklarını ortaya koymada kullanılmak üzere ba ımsız gruplar için t testi analizi kullanılmı tir. Bu de i kenlere ait aritmetik ortalama, standart sapma, ba ımsız gruplar için t testi puanları u ekilde ifade edilmi tir.

#### 3.1.1. Grupların BSBT Öntest Puanları Açısından Kar ıla tırılması

**Tablo 3 - Deney ve Kontrol Grubu Ö rencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan li kisiz “t” Testi Sonuçları**

Grup	N	$\bar{X}$	S	Sd	T	P
<b>Deney</b>	23	8,73	1,09	22	1,81	,08
<b>Kontrol</b>	23	8,21	,90			

Tablo 3 incelendi inde; deney grubu ö rencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test puanlarının aritmetik ortalaması 8,73, kontrol grubu ö rencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test puanlarının aritmetik ortalaması ise 8,21 olarak bulunmu tur. Ortalamalar arasında 0,52 puanlık fark oldu u ve p de erinin 0,05’den büyük oldu u görülmektedir. Bu sonuç; deney grubu ve kontrol grubu ö rencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadı nı göstermektedir. ( $t(22)=1,817$ ;  $p>0,05$  )

### 3.1.2. Grupların ABT Öntest Puanları Açısından Kar ıla tırılması

**Tablo 4 - Deney ve Kontrol Grubu Ö rencilerinin Akademik ba arı Ön ba arı Puanları Arasındaki Farkla İgili Yapılan li kisiz “t” Testi Sonuçları**

Grup	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	P
<b>Deney</b>	23	11,04	2,72	22	,00	1,00
<b>Kontrol</b>	23	11,04	3,11			

Tablo 4’e bakıldı ında deney grubundaki ö rencilerin öntestten aldıkları puanları ortalamaları 11,04 ve standart sapma de eri 2,72 iken; kontrol grubundaki ö rencilerin öntestten aldıkları puanların ortalamaları 11,04 ve standart sapma de eri 3,11dir. Ba ımsız t-testine göre deney grubu ve kontrol grubundaki ö rencilerin öntestten aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. ( $t(22)=,00$ ;  $p>0,05$  )

### 3.1.3. Grupların FBDTÖ Öntest Puanları Açısından Kar ıla tırılması

**Tablo 5 - Deney ve Kontrol Grubu Ö rencilerinin Ön Tutumları Arasındaki Farkla İgili Yapılan li kisiz “t” Testi Sonuçları**

Grup	N	$\bar{X}$	S	Sd	T	P
<b>Deney</b>	23	74,17	7,46	22	1,43	,16
<b>Kontrol</b>	23	73,34	5,72			

Tablo 5 incelendi inde deney grubu ö rencilerinin ön tutum puanlarının aritmetik Ortalaması 74,17, kontrol grubu ö rencilerinin ön tutum puanlarının aritmetik ortalaması 73,34 olarak çıkmı tır. Deney grubunun ve kontrol grubunun ön tutum puanları arasında 0,05 önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. ( $t(22)=1,43$ ;  $p>0,05$  )

### 3.2. Ara tırmannın Alt Problemlerine Ait Bulgu ve Yorumlar

Bu bölümde, deneysel çalı ma sonunda bili sel beceri testi, akademik ba arı testi, fen bilgisi dersine yönelik tutum ölçe i son test puanlarına göre, deney ve kontrol gruplarından elde edilen veriler analiz edilerek ara tırmaya dayalı ö renme yakla ımının etkilili i ortaya çıkarılmaya çalı ılmı tır.

#### 3.2.1. - 1. Alt Probleme Ait Bulgu ve Yorumlar

Ara tırmaya dayalı ö renme yönteminin uygulandı ı deney grubu ö rencileri ile ö retmen merkezli (açıklamalı) ö retim yöntemlerinin uygulandı ı kontrol grubu ö rencilerinin bilimsel süreç becerileri; arasındaki de i im anlamlı farklılık göstermekte midir?

Bu alt problemi test etmek üzere BSBT, deney ve kontrol gruplarına deneysel i lem sonrası son test olarak uygulanmı tır. Elde edilen veriler, gruplar arasında fark olup olmadı ını ortaya koymak için t testi (ba ımsız gruplar için) analiz yöntemi ile de erlendirilmi ve bulgular Tablo 6’da gösterilmi tir.

**Tablo 6 - Deney ve Kontrol Grubu Ö rencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Son Test Puanları Arasındaki Farkla İgili Yapılan li kisiz “t” Testi Sonuçları**

Grup	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	P
Deney	23	12,95	2,18	22	,09	,92
Kontrol	23	12,91	1,08			

Tablo 6 incelendi inde; deney ve kontrol grubu ö rencilerinin bilimsel süreç becerileri son test puanlarından elde edilen bulgular incelendi inde; deney grubu ö rencilerinin bilimsel süreç becerileri son test puanlarının aritmetik ortalaması 12,95 kontrol grubu ö rencilerinin bilimsel süreç becerileri son test puanlarının aritmetik ortalaması ise 12,91 olarak bulunmu tur. Bu sonuç; p de erinin 0,05'ten büyük oldu unu ve iki grup ö rencilerinin bilimsel süreç becerileri son test puanları arasında istatistiksel düzeyde 0,05 önem düzeyinde farklılık olmadığını göstermektedir. Bilimsel süreç becerilerini geli tirmede, deney grubunda uygulanan ara tırmaya dayalı fen ö renme ile kontrol grubunda uygulanan fen teknoloji programının yakın oranda etkili oldu u söylenebilir. ( $t(22)=,098$ ;  $p>0,05$  )

Bilimsel süreç becerileri açısından, son test puanlarına göre; deney grubunun kontrol grubuna yakın oranda oldu u bu ekilde tespit edildikten sonra, deney grubunun ve kontrol grubunun, kendi içerisinde öntest-sontest puanları aralarındaki ili ki ortaya konulmaya çalı ılmı ve 1. alt problemle ilgili alt boyutlar u ekilde ifade edilmi tir.

- a. Ara tırmaya dayalı ö renme yakla ımına göre fen e itiminin yapıldı ı deney grubu ö rencilerinin, bilimsel süreç beceri ile ilgili öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- b. Geleneksel ö retim yöntemlerine göre fen e itiminin yapıldı ı kontrol grubu ö rencilerinin, bilimsel süreç beceri ile ilgili öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Bu alt boyutları test etmek üzere; bilimsel süreç beceri testi deney ve kontrol gruplarına deneysel i lem öncesi ve sonrasında öntest ve sontest olarak uygulanmı tir. Elde edilen veriler, deney ve kontrol gruplarının öntest ve sontest puanları arasında fark olup olmadığını ortaya koymak için t testi (ba ımlı gruplar için) analiz yöntemi ile de erlendirilmi ve bulgular Tablo 7 ve Tablo 8'de gösterilmi tir.

**Tablo 7 - Deney Grubu Ö rencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test-Son Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan li kili “t” Testi Sonuçları**

BSB	N	$\bar{X}$	S	Sd	T	P
ÖN TEST	23	8,73	1,09	22	-8,02	,00
SON TEST	23	12,95	2,18			

Tablo incelendi inde; deney grubu ö rencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test puanlarının aritmetik ortalaması 8,73, son test puanlarının aritmetik ortalaması ise 12,95 olarak bulunmu tur. Ön ve son test ortalamaları arasında 4,22 puanlık bir artı oldu u ve p de erinin 0,05’ten küçük oldu u görülmektedir. Bu sonuç; deney grubu ö rencilerinin ön ve son testleri arasında, istatistiksel olarak 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık oldu unu göstermektedir. Deney grubunun bilimsel süreç becerileri ön test ve son testleri incelendi inde uygulanan ö retim yönteminin ö rencilerin bilimsel süreç becerilerini arttırdı ı görülmektedir. (t(22)=8,020; p<0,05)

**Tablo 8 - Kontrol Grubu Ö rencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test-Son Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan li kili “t” Testi Sonuçları**

BSB	N	$\bar{X}$	S	Sd	T	P
ÖN TEST	23	8,21	,90	22	-15,42	,00
SON TEST	23	12,91	1,08			

Tablo incelendi inde; kontrol grubu ö rencilerinin ön test puanlarının aritmetik ortalaması 8,21, son test puanlarının aritmetik ortalaması ise 12,91 olarak bulunmu tur. Ön ve son test ortalamaları arasında 4,70 puanlık bir artı oldu u ve p de erinin 0,05’ten küçük oldu u görülmektedir. Bu sonuç; kontrol grubu ö rencilerinin bilimsel süreç becerilerinin ön test ve son testleri arasında istatistiksel olarak 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık oldu unu göstermektedir. (t(22)=15,42; p<0,05)

### 3.2.2 - 2. Alt Probleme Ait Bulgu ve Yorumlar

Ara tırmaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile öğretmen merkezli (açıklamalı) öğrenme yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı; puanları arasındaki değişim anlamlı farklılık göstermekte midir?

Bu alt problemi test etmek üzere ABT, deney ve kontrol gruplarına deneysel işlem sonrası son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler, gruplar arasında fark olup olmadığını ortaya koymak için t testi (bağımsız gruplar için) analiz yöntemi ile değerlendirilmiştir ve bulgular Tablo 9’da gösterilmiştir.

**Tablo 9 - Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Son Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan Bağımsız “t” Testi Sonuçları**

Grup	N	$\bar{X}$	S	Sd	T	P
Deney	23	17,34	1,55	22	8,75	,00
Kontrol	23	11,30	3,02			

Tablo 9 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin sınavtan aldıkları puanların ortalamaları 17,34 ve standart sapma değeri 1,55 iken; kontrol grubundaki öğrencilerin sınavtan aldıkları puanların ortalamaları 11,30 ve standart sapma değeri 3,02’dir. Bağımsız t-testine göre deney grubu ve kontrol grubundaki öğrencilerin sınavtan aldıkları puanların ortalamaları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. ( $t(22)=8,75; p<0,05$ )

Akademik başarı düzeyleri açısından, son test puanlarına göre; deney grubunun, kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu bu şekilde tespit edildikten sonra, deney grubunun ve kontrol grubunun, kendi içerisinde öntest-sınav puanları aralarındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmış ve 1. alt problemle ilgili alt boyutlar bu şekilde ifade edilmiştir.

- a) Ara tırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre fen eğitiminin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin, akademik başarı düzeyleri ile ilgili öntest ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- b) Geleneksel öğretim yöntemlerine göre fen eğitiminin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, akademik başarı düzeyleri ile ilgili öntest ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Bu alt boyutları test etmek üzere; bilimsel süreç beceri testi, deney ve kontrol gruplarına deneysel işlem öncesi ve sonrasında öntest ve son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler, deney ve kontrol gruplarının öntest ve son test puanları arasında fark olup olmadığını ortaya koymak için t testi (bağımsız gruplar için) analiz yöntemi ile değerlendirilmiştir ve bulgular Tablo 10 ve Tablo 11’de gösterilmiştir.

**Tablo 10 - Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Ön Test-Son Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan Bağımsız “t” Testi Sonuçları**

AB	N	$\bar{X}$	S	Sd	T	P
ÖN TEST	23	11,04	2,72	22	-10,48	,00
SON TEST	23	17,34	1,55			

Tablo 10 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin öntestten aldıkları puanların ortalamaları 11,043 ve standart sapma değeri 2,72 iken; deney grubundaki öğrencilerin son testten aldıkları puanların ortalamaları 17,34 ve standart sapma değeri 1,55 tir. Bağımsız t-testine göre deney grubundaki öğrencilerin öntest-son testten aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. ( $t(22)=10,48$ ;  $p < 0,05$  )



**Tablo 11 - Kontrol Grubu Ö rencilerinin Akademik Ba arı Ön Test-Son Test Puanları Arasındaki Farkla lgili Yapılan li kili “t” Testi Sonuçları**

AB	N	$\bar{X}$	S	Sd	T	P
ÖN TEST	23	11,04	3,11	22	-1,36	,18
SON TEST	23	11,30	3,02			

Tablo 11 incelendi inde kontrol grubundaki ö rencilerin öntestten aldıkları puanların ortalamaları 11,04 ve standart sapma de eri 3,11 iken; kontrol grubundaki ö rencilerin sontestten aldıkları puanların ortalamaları 11,30 ve standart sapma de eri 3,02 dir. Ba ımsız t-testine göre kontrol grubundaki ö rencilerin sontestten aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. ( $t(22)=-1,36$ ;  $p>0,05$  )

### 3.2.3 - 3. Alt Probleme Ait Bulgu ve Yorumlar

Ara tırmaya dayalı ö renme yönteminin uygulandı ı deney grubu ö rencileri ile ö retmen merkezli (açıklamalı) ö retim yöntemlerinin uygulandı ı kontrol grubu ö rencilerinin fene kar ı tutum; puanları arasındaki de i im anlamlı farklılık göstermekte midir?

Bu alt problemi test etmek üzere FDTÖ, deney ve kontrol gruplarına deneysel i lem sonrası son test olarak uygulanmı tır. Elde edilen veriler, gruplar arasında fark olup olmadı ını ortaya koymak için t testi (ba ımsız gruplar için) analiz yöntemi ile de erlendirilmi ve bulgular Tablo 12’de gösterilmi tir.

**Tablo 12 - Deney ve Kontrol Grubu Ö rencilerinin Tutumlarına Yönelik Son Test Puanları Arasındaki Farkla lgili Yapılan li kisiz “t” Testi Sonuçları**

Grup	N	$\bar{X}$	S	Sd	T	P
Deney	23	81,34	2,44	22	7,20	,000
Kontrol	23	73,04	5,66			

Tablo 12 incelendi inde, deney grubu ö rencilerinin son tutum puanlarının aritmetik ortalaması 81,34, kontrol grubu ö rencilerinin ön tutum puanlarının aritmetik ortalaması ise 73,04 olarak çıkmı tır. Bu sonuca göre; deney grubunun ve kontrol grubunun ön tutum puanları arasında 0,05 önem seviyesinde istatistiksel düzeyde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. ( $t(22)=7,20$ ;  $p<0,05$ )

Fene kar ı tutum düzeyleri açısından, son test puanlarına göre; deney grubunun, kontrol grubuna göre daha ba arılı oldu u bu ekilde tespit edildikten sonra, deney grubunun ve kontrol grubunun, kendi içerisinde öntest-sontest puanları aralarındaki ili ki ortaya konulmaya çalı ılmı ve 1. alt problemle ilgili alt boyutlar u ekilde ifade edilmi tir.

- a) Ara tırmaya dayalı ö renme yakla ımına göre fen e itiminin yapıldı ı deney grubu ö rencilerinin, fene kar ı tutum düzeyleri ile ilgili öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- b) Geleneksel ö retim yöntemlerine göre fen e itiminin yapıldı ı kontrol grubu ö rencilerinin, fene kar ı tutum düzeyleri ile ilgili öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Bu alt boyutları test etmek üzere; fene kar ı tutum testi, deney ve kontrol gruplarına deneysel i lem öncesi ve sonrasında öntest ve sontest olarak uygulanmı tır. Elde edilen veriler, deney ve kontrol gruplarının öntest ve sontest puanları arasında fark olup olmadı ını ortaya koymak için t testi (ba ımlı gruplar için) analiz yöntemi ile de erlendirilmi ve bulgular Tablo 13 ve Tablo 14'te gösterilmi tir.

**Tablo 13 - Deney Grubu Ö rencilerinin Tutumlarına Yönelik Ön Test-Son Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan li kili “t” Testi Sonuçları**

TUTUM	N	$\bar{X}$	S	Sd	T	P
ÖN TEST	23	74.17	7.46			
SON TEST	23	81.34	2,44	22	-4,67	,00

Tablo 13’e göre deney grubu ö rencilerinin ön tutum ve son tutum puanlarından elde edilen bulgular incelendi inde; deney grubu ö rencilerinin ön tutum puanlarının aritmetik ortalaması 74,17, son tutum puanlarının aritmetik ortalaması ise 81,34 olarak bulunmu tur. Ön tutum ve son tutum ortalamaları arasında 7,17 puanlık bir artı oldu u ve p de erinin 0,05’den küçük oldu u görülmektedir. Bu sonuç; deney grubu ö rencilerinin ön tutum ve son tutum puanları arasında son tutum lehine, 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık oldu unu göstermektedir. Deney grubuna uygulanan ara tırmaya dayalı fen ö renme ö rencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde arttırmı tır. (t(22)=4,679; p< 0,05 )

**Tablo 14 - Kontrol Grubu Ö rencilerinin Tutumlarına Yönelik Ön Test-Son Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan li kili “t” Testi Sonuçları**

TUTUM	N	$\bar{X}$	S	sd	T	P
ÖN TEST	23	73,34	5,72			
SON TEST	23	73,04	5,66	22	1,43	,16

Tablo 14 incelendi inde, kontrol grubu ö rencilerinin ön tutum ve son tutum puanlarından elde edilen bulgular incelendi inde; kontrol grubu ö rencilerinin ön tutum puanlarının aritmetik ortalaması 73,34, son tutum puanlarının aritmetik ortalaması ise 73,04 olarak bulunmu tur. Ön tutum ve son tutum ortalamaları arasında 0,30 puanlık bir fark oldu u ve p de erinin 0,05’den büyük oldu u görülmektedir. Bu sonuç; kontrol grubu ö rencilerinin ön tutum ve son tutum

puanları arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir. Kontrol grubuna uygulanan yöntem öğrencilerin derste merkezde olmamaları ve derse yönelik güdüsünü azalttıktan tutumlarında düzeltilmiştir. ( $t(19)=1,43; p> 0,05$ )

### 3.2.4. Ara tırmaya Dayalı Öğrenme Yönteminin Uygulandığı Deney Grubundaki Öğrencilerin Derse Yönelik Tutum Ve Görüşleri

Ayrıca bu gruba ait öğrencilerin ara tırma süresince yapılan etkinlikler hakkındaki görüşlerinden bazılarını yer verilmiştir:

*“Ara tırmaya dayalı öğrenme hoşuma gitti. Ara tırma ve gözlem yaparken kendimi bilim adamı gibi hissediyorum.” S. I.*

*“Hipotez kurmak çok eğlenceliydi. Grup arkadaşlarımla tartışarak ara tırma sorularına çözüm bulmaya çalışıyoruz. Ara tırma ödevimizi hazırlarken de uyum içinde çalıştık, çok eğlendim” H. O.*

*“Fen ve teknoloji dersini çok sevdim. Yaptığımız etkinlikler ve ara tırmalar sayesinde konuları daha iyi kavradım.” G. D.*

*“Fen ve teknoloji dersleri hiç bitmesin istiyorum. Bir sonraki derste neler yapacağımızı merak ediyorum.” A. Ç.*

*“Ara tırmaya dayalı yöntem ilgimi çekti. Güzel ve sıkıcı olmayan bir yöntem. Ara tırma soruları bularak, hipotezler kuruyoruz. Bu üniteyi çok daha iyi öğrendim. Allah hep böyle dersler versin.” M. S.*

### 3.3. Ara tırma Ödevlerine İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrenciler tarafından hazırlanmış olan ara tırma ödevleri incelenmiştir. Deney grubu öğrencileri ara tırma ödevlerini hazırlarken okul kütüphanesindeki dokümanlardan yararlanmış, internet ortamında ara tırmalar

yapımı , gazete ve dergilerden konuları ile ilgili haberlere ulaşımı , yakın çevresindeki kişileri gözlemleme ve ara tırma ödevlerini grup çalışması şeklinde hazırlamışlardır.

Ara tırma ödevleri sadece deney grubu öğrencileri tarafından hazırlanmıştır.

### 3.3.1. Ara tırma Çalışmalarına İlişkin Bulgular

Ara tırma çalışmaları altı kişilik gruplar halinde öğrenciler tarafından yapılmıştır. Deney grubu 23 öğrenciden oluştuğu için öğrenciler arasında altı öğrenciden oluşan 4 grup oluşturularak ara tırma çalışmaları öğrenciler ile grup çalışması şeklinde yapılmıştır. Bu formdan elde edilen verilerin ünitenin her bölümü için ortalama puanları alınmıştır. Elde edilen veriler tablolatırılmıştır. Tablolarda elde edilen veriler öğrencilerin yöntemi öğrenmesi ile süreç içerisinde daha başarılı oldu unu göstermektedir.

**Tablo 15 - Öğrencilerin 1. Bölüm Çalışmalarından Aldıkları Puanların Ortalama Dağılımı**

Öğrencilerin 1. Bölüm Çalışmalarından Aldıkları Puanların Ortalama Dağılımı				
	Gruplar			
	1. Grup	2. Grup	3. Grup	4. Grup
Ara tırma sorusunu belirleme	8	7	4	5
Ara tırma amacını belirleme	8	8	4	4
Hipotez oluşturma	6	6	5	4
Ara tırmanın nasıl yapılacağını belirleme	7	6	6	5
Ara tırma kaynaklarını belirleme	8	8	4	4
Ara tırma verilerini toplama ve not etme	8	6	4	4
Ara tırma verilerini yorumlama	6	6	4	4
Hipotezleri test etme	6	6	4	5
Sonuç ulaşma	7	6	4	4
Rapor oluşturma	6	3	4	6
<b>TOPLAM PUAN</b>	<b>70</b>	<b>62</b>	<b>43</b>	<b>45</b>

Ö rencilerin 1. ara tırma çalı masından elde edilen veriler incelendi inde, ö rencilerin ara tırma sorusu belirleme, ara tırmanın amacını yazma, hipotezleri test etme ve sonuca ula mada; hipotez olu turma, kaynak toplama, veri not etme, verileri yorumlama ve rapor olu turma a amalarında ara tırmanın nasıl yapılaca ını belirlemede eksikleri oldu u görülmektedir.

**Tablo 16 - Ö rencilerin 2. Bölüm Çalı malarından Aldıkları Puanların Ortalama Da ılımı**

<b>Ö rencilerin 2. Bölüm Çalı malarından Aldıkları Puanların Ortalama Da ılımı</b>				
	<b>Gruplar</b>			
	<b>1. Grup</b>	<b>2. Grup</b>	<b>3. Grup</b>	<b>4. Grup</b>
<b>Ara tırma sorusunu belirleme</b>	10	7	6	6
<b>Ara tırma amacını belirleme</b>	8	10	6	6
<b>Hipotez olu turma</b>	8	8	6	6
<b>Ara tırmanın nasıl yapılaca ını belirleme</b>	8	6	6	6
<b>Ara tırma kaynaklarını belirleme</b>	10	8	7	6
<b>Ara tırma verilerini toplama ve not etme</b>	10	8	8	5
<b>Ara tırma verilerini yorumlama</b>	10	8	6	6
<b>Hipotezleri test etme</b>	8	5	6	6
<b>Sonuca ula ma</b>	9	6	6	6
<b>Rapor olu turma</b>	7	6	5	7
<b>TOPLAM PUAN</b>	<b>88</b>	<b>72</b>	<b>62</b>	<b>60</b>

Ö rencilerin 2. ara tırma çalı masından elde edilen veriler incelendi inde, ö rencilerin ara tırma sorusu belirleme, ara tırmanın amacını yazma, hipotez olu turma, ara tırmanın nasıl yapılaca ını belirleme, kaynak toplama, veri not etme, verileri yorumlama, hipotezleri test etme ve sonuca ula ma ve rapor olu turma a amalarında eksiklerinin azaldı ı, kendilerini geli tirdikleri ve ilk hazırladıkları ara tırma çalı malarına göre daha yüksek puanlar aldıkları görülmektedir.

**Tablo 17 - Ö rencilerin 3. Bölüm Çalışmalarından Aldıkları Puanların Ortalama Dağılımı**

Gruplar	1. Grup	2. Grup	3. Grup	4. Grup
Ara tırma sorusunu belirleme	10	10	8	8
Ara tırma amacını belirleme	10	10	8	6
Hipotezolu turma	10	8	8	8
Ara tırmanın nasıl yapılacağını belirleme	10	8	10	8
Ara tırma kaynaklarını belirleme	10	10	6	8
Ara tırma verilerini toplama ve not etme	8	8	8	8
Ara tırma verilerini yorumlama	10	8	6	6
Hipotezleri test etme	10	10	6	6
Sonuca ulaşma	10	8	6	6
Raporolu turma	10	10	6	8
<b>TOPLAM PUAN</b>	<b>98</b>	<b>90</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

Ö rencilerin 3. ara tırma çalışmasından elde edilen veriler incelendiğinde, öğrencilerin ara tırma sorusu belirleme, ara tırmanın amacını yazma, hipotezolu turma, ara tırmanın nasıl yapılacağını belirleme, kaynak toplama, veri not etme, verileri yorumlama, hipotezleri test etme, sonuca ulaşma ve raporolu turma ara tırmanın nasıl yapılacağını belirlemede eksiklerinin azaldığı, kendilerini geliştirdikleri ve birinci ve ikinci hazırladıkları ara tırma çalışmalarına göre daha yüksek puanlar aldıkları görülmektedir. Ara tırmanın uygulandığı ilk zamanlarda öğrencilerin özellikle ara tırma sorusu belirleme, hipotezolu turma, veri not etme, verileri yorumlama, hipotezleri test etme, sonuca ulaşma ve raporolu turma basamaklarında yetersiz oldukları görülmüştür. Ancak ara tırma çalışmalarından elde edilen puanlara bakıldığında ara tırmaya dayalı fen öğrenme sonucunda öğrencilerin bu basamakları uygulama sırasında başarılarının arttığı belirlenmiştir.

### 3.4. Ara tırma Günlüklerine li kin Bulgular

Deney grubu ö rencilerinin bireysel olarak hazırladıkları ara tırma günlükleri ö rencilerin günlüklerine aldıkları notların kapsamına bakılarak incelenmiştir. Bu do rultuda ö rencilerin, ünitenin ba ından sonuna kadar ara tırma günlüklerine almı oldukları notların içeri i ve detayı kar ıla tırılarak, ö rencilerin not tutma becerileri gözlenmiştir. A a ıda bu gruba ait ö rencilerden bazılarının ara tırma süresince tuttıkları ara tırma günlüklerine aldıkları notlara kar ıla tırmalı yer verilmiştir:

*“Maddenin üç hali vardır. Katı-sıvı-gaz.” (1. Hafta)*

*“Ya mur kar buz ve suyun temelinde su varmı . Su ısınınca buharla ıyor.” (2. Hafta) H.Ö*

*“Güne ten gelen ı nlar ula tıkları maddeleri ısıtır. Güne li yerler bu yüzden sıcak olur.” (1. Hafta)*

*“Aynı madde az ısı verilince az ısınır çok verilince çok ısınıyor. E er bir maddeyi daha çok ısıda tutarsak o madde daha çok ısınır.” (2. Hafta) K.G*

*“Isı birimleri joule ve kaloridir. Teneffüslerde bakkaldan aldı ımız gıda ambalajlarında kalori miktarları vardır.” (3. Hafta) K.G*

Ö rencilere ait ara tırma günlükleri incelendi inde, ara tırmaya dayalı ö renme yöntemi ile yapılandırılmış dersler i leyen ö rencilerin süreç içersinde daha dikkatli gözlem yaptıkları, daha kapsamlı notlar aldıkları ve gözlemlerinin sonuçlarını yorumlayabildikleri görülüyor. Buradan, ara tırmaya dayalı fen ö renmenin ö rencilerin amaçlı not tutma becerileri üzerinde etkisi oldu u sonucuna ula ılabilir.



## SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde, ara tırma bulgularına dayalı olarak ula ılan sonuçlara ve önerilere yer verilmi tir.

Ara tırmaya Demirköprü M.A.Ç İkö retim Okulu'ndan deney grubunda 23 ve kontrol grubunda 23 olmak üzere toplam 46 ö renci katılımı tir. Deney grubuna ara tırmaya dayalı ö renme yakla ımına uygun ö retim yapılırken, kontrol grubuna Geleneksel Ö retim Yöntemi uygulanmı tir. Uygulama öncesi (öntest) ve sonrası (sontest) ölçme araçları kullanılarak veriler elde edilmi tir. Veriler bilgisayarda SPSS programı ile analiz edilerek ara tırmanın sonuçlarına ula ılmı tir.

Bu bölümde ara tırmada elde edilen bulgular ve yorumlara dayalı olarak ula ılan sonuçlara ve önerilere yer verilmi tir.

### **Sonuçlar**

#### **Deney ve Kontrol Grubundaki Ö rencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Sonuçlar**

DeneySEL İlem öncesi her iki gruba da uygulanan BSBT öntest verilerine göre, ö rencilerin bilimsel süreç becerileri açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farkın olmadığı gözlenmi tir.

Ara tırmaya dayalı ö renme yakla ımına dayalı olarak yapılan ö retime göre derslerin İlendi İ deney grubu ö rencileri ile geleneksel ö retim yöntemlerinin kullanıldığı İ kontrol grubu ö rencilerinin deneySEL İlem sonrası BSBT puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Ara tırmaya dayalı ö renme yakla ımına dayalı olarak ö retim yapılan deney grubu ö rencilerinin BSBT; öntest ve sontest puanları arasında, deney grubunun sontest puanları lehine anlamlı bir farklılık vardır

Geleneksel öğrenim yöntemlerinin izlendiği kontrol grubu öğrencilerinin BSBT ölçeğindeki ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

Öğrenim, Kanlı (2006) ve Arslan (2006, 2008), yeni Fen ve Teknoloji programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki yeterliliğinin tespiti üzerine yaptıkları çalışmalarında, Ankara’da 2005–2006 eğitim öğretim yılında 6. sınıf yeni fen ve teknoloji programının okutulduğu pilot okullardaki öğrencilere ve 2000 yılı fen bilgisi dersi programının okutulduğu okullardaki öğrencilere eğitim-öğretim yılının sonunda bilimsel süreç becerileri testi uygulamalarıdır. Çalışma sonucunda, 2004 yılı 6. sınıf fen ve teknoloji programının bilimsel süreç becerilerini geliştirmede 2000 yılı fen bilgisi programına göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

### **Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Maddenin Değişimi ve Tanınması Konularına Yönelik Akademik Başarı Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Sonuçlar**

Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına dayalı olarak yapılan öğretime göre derslerin izlendiği deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğrenim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, akademik başarı düzeyleri; deneysel öğrenim öncesi yapılan, ön test sonucunda benzer düzeyde çıkmıştır. Yani bu iki gruptaki öğrencilerin, araştırmada incelenen “maddenin değişimi ve tanınması” konularına yönelik, akademik başarı düzeyleri arasında anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır.

Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına dayalı olarak öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğrenim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel öğrenim sonrası, “maddenin değişimi ve tanınması” konuları ile ilgili son test akademik başarı düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır. Yani Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun öğretime göre fen ve teknoloji dersini alan öğrencilerin son test sonucunda ki

akademik başarı düzeyleri, geleneksel yöntemlerin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksektir.

Ara tırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına dayalı olarak oluşturulan deney grubu öğrencilerinin akademik başarı düzeyleri; öntest ve sontest puanları arasında, deney grubunun sontest puanları lehine anlamlı bir farklılık vardır. Yani deneysel işlem sonrası yapılan sontest sonucuna göre akademik başarı düzeyleri artmıştır.

Geleneksel öğrenme yöntemlerinin izlendiği kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı düzeyleri öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur. Yani deneysel işlem sonrası yapılan sontest sonucuna göre kontrol grubundaki öğrencilerinde akademik başarı düzeyleri fark edilmediği görülmüştür. Uygulamada her ne kadar bir artış olmuş olsa da fakat bu artış oranı ara tırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına dayalı olarak oluşturulan deney grubu öğrencilerinin akademik başarı düzeylerine oranla düşüktür.

Arslan (2007), Ortakuz (2006), Uludağ (2003), Çiftçi (2001), Ubuz (1991) gibi ara tırmacılar tarafından, ara tırmaya dayalı öğrenme ile ilgili olarak çeşitli disiplinlerde ve farklı sınıflarda yapılan ara tırmalar incelendiğinde, öğrencilerin akademik başarılarında ara tırmaya dayalı öğrenme yaklaşımını uygulayan deney grupları lehine anlamlı ve olumlu gelişmeler olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar ara tırma sonucuyla paralellik göstermektedir.

Tretter ve Jones (2003), bilim sınıflarında yaptıkları ara tırmalarının ilk iki yılında geleneksel yöntemi, son iki yılında ise ara tırmaya dayalı yöntemi kullanmışlardır. Öğrencilerin başarı, derse devam durumları ve bilimsel test puanlarına ait verileri inceleyerek, ara tırmaya dayalı öğrenme yönteminin öğrenci katılımında ve sınıf notlarında artışa sebep olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Akt: Kula; 2008).

Vanfossen ve Shiveley (1997), ara tırmaya dayalı öğrenme yönteminin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmalarında öğrencilere dikkatlerini çekecek bilgiler vererek problemi hissettirme; günlük hayattan örnekler vererek problemi hissettirme ve öğretmenin rehberliği ile problemi belirleme tekniklerinde 3 tür

problem olu turma modeli geli tirerek, ara tırmaya dayalı ö renmenin ö renci ba arısını arttırdı ı sonucuna ula mı lardır (Akt: Kula; 2008).

Tobin (1986); çalı masında ö rencilerin ara tırmaya katılım düzeyleri ile akademik ba arıları arasında anlamlı düzeyde ili kili bulmu tur (Tatar,N. 2006).

Stohr ve Hunt (1996), yapmı oldukları ara tırmalarında haftada bir kez ara tırma etkinlikleri yapan ö rencilerin fen ba arılarının, bu etkinlikleri ayda bir kez ya da daha az yapan ö rencilerin fen ba arısından daha fazla oldu unu bularak, ara tırma etkinliklerinin fen ba arısında güçlü bir etkiye sahip oldu unu ortaya çıkarmı tır. Bir ba ka ara tırmacı, Glasson (1996), 9. sınıflarda yapmı oldu u ara tırmasında ara tırmaya dayalı ö renme etkinliklerine katılan ö rencilerin daha ba arılı olduklarını görmü tür. Tracy (2003), ara tırma-inceleme yoluyla ö renme yakla ımını grup çalı ması ile uygulamı ve bu yakla ımın fen-matematik arasındaki ili kinin kavranmasında etkili olarak ö renci ba arısını arttırdı ını belirlemi tir (Akt: Tatar; 2006).

Brew (2003), çalı masında üniversite ö reniminde ara tırma-inceleme yoluyla ö retim yöntemini kullanarak ö retimi geli tirme konusunu ara tırmı tır. Bu çalı ma sonucunda ara tırma-inceleme yoluyla ö retim yöntemi ile “ö renme-ö retme” arasında var olan ili kinin oldukça güçlü oldu unu belirterek, ara tırma-inceleme yoluyla ö retim yönteminin üniversite ö renimi sırasında kullanılması gerekti ini belirtmi tir.

French ve Russell (2002), ara tırmaya dayalı ö renmenin yüksek lisans ö rencilerinin e itiminde kullanılmasının hem ö rencilerin ba arısını hem de bilimsel ara tırma yöntemlerini kullanma becerisini arttırdı ını belirtmi lerdir (Ortakuz, 2006).

**Deney ve Kontrol Grubundaki Ö rencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarının Öntest ve Sontest Puanlarına li kin Sonuçlar**

Deneysel i lem öncesi her iki gruba da uygulanan FBDTÖ öntest verilerine göre, grupların; fen ve teknoloji dersine kar ı tutumları arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmamaktadır. Yani deneysel i lem öncesi her iki grup da fen bilgisi dersine kar ı tutumları açısından denktir.

Ara tırmaya dayalı ö renme yakla ımına dayalı olarak yapılan ö retime göre derslerin izlendi i deney grubu ö rencileri ile geleneksel ö retim yöntemlerinin kullanıldı ı kontrol grubu ö rencilerinin deneysel i lem sonrası Fen ve Teknoloji dersine kar ı tutumları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır

Ara tırmaya dayalı ö renme yakla ımına dayalı olarak ö retim yapılan deney grubu ö rencilerinin FBDTÖ; öntest ve sontest puanları arasında, deney grubunun sontest puanları lehine anlamlı bir farklılık vardır.

Geleneksel ö retim yöntemlerinin izlendi i kontrol grubu ö rencilerinin FBDTÖ öntest ve sontest puanları arasında kontrol grubunun son test puanları lehine anlamlı bir farklılık yoktur.

Tatar (2006) yaptı ı çalı masında, fen bilgisi dersinde ara tırmaya dayalı ö renme yakla ımının kullanıldı ı deney grubundaki ö rencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutum puanlarının açıklama yöntemleri kullanıldı ı kontrol grubundaki ö rencilere göre daha yüksek oldu unu bulmu tur. Deney ve kontrol grubundaki ö rencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutum puanları arasında anlamlı farklılık vardır. Ayrıca Tatar (2006) ara tırmasında, farklı i lem gruplarındaki ö rencilerin internet kullanım bilgileri hakkındaki ifadelerine göre fen bilgisi dersine yönelik tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığını belirterek, internet kullanmayı bilme ya da bilmeme durumunun ö rencilerin fen dersine olan tutumlarını etkilemedi ini belirtmiştir.

Kyle ve di . (1985), yapmış oldukları çalı mada deney grubunda ö rencilere uyguladıkları ara tırmaya dayalı programın sonunda ö rencilerin %75'inin feni e lenceli ve heyecanlandırıcı buldu unu, kontrol grubundaki ö rencilerin ise %50'sinin feni sıkıcı olarak ifade etti i sonucuna ulaş mıştır (Tatar, 2006).

Orcutt (1997), alı masında ara tırmaya dayalı  renme yakla ımının  rencilerin fen kavramlarını  renmeye kar ı olan tutumlarında gösterdikleri geli imleri ara tırmı tır. Ara tırması sonucunda tüm  rencilerin fen bilgisi dersine yönelik olumlu tutum kazandı ımı belirtmi tir. Bu sonuç ara tırma sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Keefter (2002), ara tırmaya dayalı  renme sürecini uyguladı ı çalı masının sonucunda katılımcılardan ara tırmaya dayalı  renme süreci hakkında olumlu görü ler almı tır.

Kyle ve di . (1985); yapımı oldukları çalı mada deney grubunda  rencilere uyguladıkları ara tırmaya dayalı programın sonunda  rencilerin %75'inin feni e lenceli ve heyecanlandırıcı buldu unu, kontrol grubundaki  rencilerin ise %50'sinin feni sıkıcı olarak ifade etti i sonucuna ula mı tır (Tatar, 2006).

Ara tırmaya dayalı  renme ile  retmen rehberli inde ders i lenen sınıftaki  renciler uygulama boyunca ara tırma soruları olu turarak problem durumu tespit etmeye ve bu problemi zmeye çalı mı lardır. Bunun için problem durumuna yönelik sürekli ara tırma yapımı lardır. Böylelikle  rencilerin problem zme ve d ünme becerileri geli mi tir.

Ara tırma sürecinde deney grubu  rencilerinin hazırladıkları ara tırma ödevlerinin incelendi inde ara tırmaya dayalı  renme sonucunda  rencilerin büyük o unlu unun düzenli ve iyi ödevler hazırladı ı görülmektedir. Bu devler sayesinde  renciler kaynaklara nasıl ula acaklarını  renmi ve ula tıkları kaynakları do ru kullanarak güncel bilgilere yer vermi lerdir.  renciler ödevlerini sunarken zgven duygularını da peki tirmi tir. Fen dersleri ara tıran, gözlem yapan, deneyen, tartı an, sürekli olarak bilgilerini arttıran ve beraberinde bilimsel tutumlar geli tiren bireylerin yeti tirilmesinde önemli bir i levi yerine getirir. Bu i levin temelinde, bilimsel bilginin özelliklerinin ve elde edilme yollarının  renilmesi/ retilmesi yatmaktadır (Benlikaya ve di erleri, 2006).

## ÖNER LER

Ara tırma Sonuçlarına Dayalı Olarak Yapılan Öneriler:

1. Ara tırmaya dayalı öğrenme, yapılandırmacı diğer öğrenci merkezli yöntemlere göre daha fazla zaman gerektirir. Bu nedenle ara tırmaya dayalı öğrenme uygulanırken zaman verimli kullanılmalı, dersler çok iyi planlanmalı ve derse hazırlıklı gelinmelidir.
2. Ara tırmaya dayalı öğrenmede ara tırma çalı maların öğrenci merkezli olmalıdır. Bu sebeple öğrencilerin çalı malarında kullanacakları beceriler hakkında (preparat hazırlama, mikroskopta inceleme yapma) daha önceden tecrübeli olması sa lanmalıdır.
3. Öğrencilerin ara tırma yaparken sadece var olan kaynakları kullanarak değil, gezi, gözlem, inceleme ve çevresindeki kaynak kilerle de görü erek bilgiye ulaşması sa lanmalıdır.
4. Ara tırmaya dayalı öğretim yönteminin grup çalı ması biçiminde düzenlenmesi öğrencilerin ekip ruhu ile hareket etmesini sa layarak hem bili sel hem de sosyal anlamda geli mesini sa layacaktır.
5. Ara tırma dayalı öğrenme ile ders esnasında öğrenci merkezde olduğundan öğrencilerin bütün fikirleri dikkate alınmalıdır.
6. Ara tırmaya dayalı öğrenme yönteminin uygulanmasının eğitim camiasında yaygınlaşması için milli eğitim müdürlükleri tarafından hizmetiçi eğitim programları ve seminerler düzenlenerek, örnek ders uygulamaları ile bu yöntemin daha çok öğretmen tarafından anlaşılması ve kullanılması sa lanabilir. Böylelikle öğretmenler yöntemi daha iyi özümseyerek süreçte etkili bir biçimde uygulayabilirler.

### **ileride Bu Konuda Yapılacak Ara tırmalara Yönelik Öneriler**

1. Bu ara tırma ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine yönelik olarak yapılmıştır. Aynı ara tırma ilköğretimin farklı sınıflarında, orta öğretim ve üniversite öğrenimi gören öğrencilere de uygulanabilir.
2. Bu ara tırma, ara tırmaya dayalı fen öğreniminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, becerileri, becerileri, fen dersine yönelik tutumlarına etkisini ölçmek için yapılmıştır. Aynı ara tırma becerileri ölçmek için de uygulanabilir.

3. Bu çalı mada ara tırmaya dayalı ö renme ilkö retim 5. sınıf “MADDEN N DE M VE TANINMASI” ünitesinde uygulanmı tır. Aynı çalı ma farklı üniteler ve farklı dersler için de uygulanabilir.



## KAYNAKÇA

- Açıköz, K. (2004). *Aktif Öğrenme (6. Baskı)*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları
- Açıköz, K.Ü.(2005), *Etkili Öğrenme ve Öğretme (6.baskı)*, İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Akıno lu, O. (2001). *Ele tiri l Dü ünme Becerilerini Temel Alan Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Yayınlanmamı Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Alouf, L. James ve Michael L. Bentley. (2003). *Assessing The Impact of Inquiry-Based Science Teaching in Professional Development Activities*, PK-12. A Paper Presented at the 2003 Annual Meeting Of The Association of Teacher Educators
- Altun, A., ve Olkun, S.,(Editör), (2005). “*Güncel Geli meler I ı nda İ köretim: Matematik, Fen, Teknoloji, Yönetim*”, 1. Baskı, Anı Yayıncılık: Ankara.
- Altunsoy, S. (2008). *Ortaö retim Biyoloji Öğretiminde Ara tırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi*. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- Apedoe, X.S., Walker, S.E., Reeves, T.C. (2006). *Integrating Inquiry-Based Learning into Undergraduate Geology*. Journal of Geoscience Education, 54(3), 414-421.
- Arslan, A. (2007). *Fen Eğitiminde Ara tırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Kavramsal Öğrenmeye Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Ateş, S. (2004). *The Effects Of Inquiry-Based Instruction On The Development Of Integrated Science Process Skills In Trainee Primary School Teachers With Different Piagetian Developmental Levels*. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24(3), 275-290
- Barell, John. (2006). *Problem-Based Learning: An Inquiry Approach*. Corwin Press
- Barman, Charles R. and D. W. ALLARD. (1993). *The Learning Cycle and College Science Teaching*. Scholl of Education. Indianapolis: Indiana University. ED 362235
- Bağcıbaşı, E., (2007). *İlköğretim Fen Eğitiminde Basit Malzemelerle Yapılan Fen Aktivitelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya Ve Motivasyona Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Baykul, Yaşar. (2000). *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme: Klasik Test Teorisi ve Uygulaması* Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Baysal, A. Can. (1981). *Sosyal ve Örgütsel Psikolojide Tutumlar*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları.
- Bozkurt, Orçun. (2005). *İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Dersinin Dunn ve Dunn Öğrenme Stili Modeli Kullanılarak Öğretilmesinin Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi*. Doktora Tezi
- Bilen, M. (2002). *Plandan Uygulamaya Öğretim*. İstanbul: Anı Yayıncılık.
- Bilgin, . (2006). *The Effects of Hands-on Activities Incorporating a Cooperative Learning Approach on Eight Grade Students' Science Process Skills and Attitudes Toward Science*. Journal of Baltic science education, 1(9), 27-37.

- Brew, A., (2003), *Teaching and Research: New Relationships and Their mplications for nquiry-based Teaching and Learning in Higher Education*. Higher Education Research&Development, 22(1) 3-16.
- Büyükkaragöz, S., Çivi, C. (1999). *Genel Ö retim Metotları Ö retimde Planlama Uygulama* (10. Baskı). stanbul: Beta Yayınları
- Büyüköztürk, S. (2001). *Deneyisel desenler: Ön Test Son Test Kontrol Gruplu Desen*. Ankara: PegemA Yayınları.
- Campbell, B. ve Lubben, F. (2000). “*Learning Science Through Contexts: Helping Pupils Make Sense of Everyday Situations*”, International Journal of Science Education, 22(3), 239-252,
- Carin, A.A. & Bass, J.E. (2001). *Teaching Science as nquiry (9thed.) Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, Inc.*
- Colburn, Alan. (2000a). *What Teacher Educators Need to Know About Inquiry-Based Instruction*. <http://www.csulb.edu/acolburn/AETS.htm>. adresinden alınmıştır.
- Colburn, Alan (2000b). *An Inquiry Primer. Science Scope*. (Special issue) 42-44.
- Crawford, B. A.(2000). *Embraching the Essence of nquiry: New Roles for Science Teachers*. Journal of Research in Science Teaching, 37(9) 916-937.
- Çalı kan, .S. (2004). *The Effect of nquiry-based Chemistry Course on Students’ Understanding o Atom Concept, Learning Approaches, Motivation, Self-efficacy, and Epistemological Beliefs*. *Yayınlanmamı Yüksek Lisans Tezi*. Orta Do u Teknik Üniversitesi, Ankara

- Çalı kan, H. (2008). *İköretim 7. sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Ara tırmaya Dayalı Ö renme Yakla ımının Derse Yönelik Tutuma, Akademik Ba arıya ve Kalıcılık Düzeyine Etkisi*. Yayınlanmamı Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çalı kan, H. (2008). *E itimcilerin Ara tırmaya Dayalı Ö renme Yakla ımıyla İlgili Alguları*. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28(1) 153-170.
- Çepni, S. (2005). *Fen ve Teknoloji Ö retimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çepni, S. (2007). *Ölçme ve De erlendirme*. Ankara : PegemA Yayıncılık.
- Dai, David Yun, Gerbino, Kathryn A, Daley Michael J. (2011) *Inquiry-Based Learning in China, Do Teachers Practice What They Preach and Why?* Frontiers of Education in China
- Demirel, Ö. (1998). *Genel Öretim Yöntemleri*. Ankara: Karde Kitap ve Yayınevi.
- Demirel, Ö. (2004). *Öretimde Planlama ve De erlendirme Ö retme Sanatı* (7.Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demirel, Özcan. (2005). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geli tirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demirel, Ya cı. (2011). *Öretim İke ve Yöntemleri*. MEB Devlet Kitapları Be inci Baskı
- Do ru, M., (2000). “*Fen Bilgisi Öretiminde Kullanılan Yöntemlerde Kar ıla ılan Sorunlar*”, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara,
- Enginar, ., Saka, A., & Sesli, E., (2002). “*Lise 2 Örencilerinin Biyoloji Dersinde Kazandıkları Bilgileri Güncel Olaylarla İli kilendirebilme*

*Düzeyleri*”, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik E itimi Kongresi, s:21, 16-18 Eylül, Ankara,

Erden, M. ve Akman, Y., (1998). *E itim Psikolojisi “Geli im-Ö renme-Ö retme”*. Ankara: Arkada Yayınları

Erden, M. ve Akman, Y., (2002). “*Geli im ve Ö renme*”, 11. Baskı, Ankara: Arkada Yayınevi,

Etheredge, S., Rudnitsky, A. (2003). *Introducing Students to Scientific Inquiry*. Pearson education, inc., USA.

Forbes, Cory T. (2011). *Preservice Elementary Teachers Adaptation of Science Curriculum Materials for Inquiry –Based Elemantry Science*

French, Donald and Connie RUSSELL. (2002). *Do Graduate Teaching Assistants Benefit from Teaching Inquiry-Based Laboratories?* Bioscience. 52(11), 1036-41.

Gen (Galileo Educational Network) (2005). *What is Inquiry?*  
<http://www.galileo.org/inquiry-what.html> adresinden alınmıştır.

Gürdal, A., Ça lar, A., ahin, F. (2001). *Fen E itimi lkeler, Stratejiler ve Yöntemler*. stanbul: Marmara Üniversitesi Yayın No: 668, Atatürk E itim Fakültesi Yayın No: 39.

Haury, D. L. (1993). *Teaching Science Through nquiry*.

Holt, L.C., Kysilka, M. 2006. *Instructional Patterns Strategies For Maximizing Student Learning*. Sage publications inc., USA.

man, A. (1999). *E itim Teknolojisinin Kuramsal Boyutu: Yapısalcı Yaklaşımın (constructivism) E itim Ö retim Ortamlarına Etkisi*. Ö retmen E itiminde

Ça da Yakla ımlar Sempozyumu. zmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Buca  
E itim Fakültesi.

Kask, K. and Rannikmäe, M. (2006). Estonian Teachers' Readiness to Promote  
Inquiry Skills Among Students. *Journal of Baltic Science Education*, 1(9),  
5-16.

Keller, JoAnn T. (2001). *From Theory to Practice Creating an Inquiry-Based  
Science Classroom*. Master Dissertation. Pasific Lutheran University.

Keefer, Matthew. (2002). *Designing Reflections on Practice: Helping Teachers  
Apply Cognitive Learning Principles in an SFT-Inquiry-Based Learning  
Program*. *Interchange*. 33(4), 395-417.

Kula, . (2009) *Ara tırmaya Dayalı Fen Ö renmenin Bilimsel Süreç Becerileri,  
Ba arıları, Kavram Ö renmeleri ve Tutumlarına Etkisi*. Yüksek lisans tezi  
Marmara Üniversitesi stanbul

Kyle, C. William. Jr., Ronald, J. Bonnstetter, Syllvia, Mcclsokey and Betty, A. Fults.  
(1985). *Science Through Discovery: Students Love It. Science and  
Children*. 23 (October), 39-41.

Lane, J. (2007). *Inquiry-Based Learning*. [www.schreyerinstutie.psu.edu/pdf/IBL.pdf](http://www.schreyerinstutie.psu.edu/pdf/IBL.pdf)  
web adresinden edinilmi tir.

Lehesvuori, Ratinen, Kulhomaki, Lappi. (2011) *Enriching Primary Student  
Teachers' Conceptions About Science Teaching: Towards Dialogic  
nquiryBased Teaching*. At 07 February Nordina

Llewellyn, Douglas. (2002). *Inquiry Within: Implementing Inquiry-Based Science  
Standarts*. USA: Corwinn Pres, Inc. A Sage Publications Company.

- Lim, Byung-Ro. (2001). *Guidelines for Designing Inquiry-Based Learning on the Web: Online Professional Development of Educators*. Ph. D Thesis. Indiana University.
- Lord, T., Orkwiszewski, T. (2006). *Moving from Didactic to Inquiry-Based Instruction in a Science Laboratory*. *The American Biology Teacher*, 68(6), 342-345.
- Luke, Christopher Layne. (2004). *Inquiry-Based Learning in a University Spanish Class: An Evaluative Case Study of a Curricular Implementation*. Ph. D Thesis. Texas University.
- Madill, H.M., Amort-Larson, G., Wilson, S.A., Brintnell, S.G., Taylor, E., Esmail, S. (2001). *Inquiry-based learning: An Instructional Alternative for Occupational Therapy Education*. *Occupational Therapy International*, 8(3), 198-209.
- Marx, J.G., Honeycutt, K.A., Clayton, S.R., Moreno, N.P. (2006). *The Elizabeth Towns Incident: an Inquiry-based Approach to Learning Anatomy Developed Through High School-University Collaboration*. *The American Biology Teacher*, 68(3), 140-147.
- Mecit, Ö. (2006). *The effect of 7E Learning Cycle Model on the Improvement of fifth Grades Students' Critical Thinking Skills*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Menchling, K. (1995). *Science Stimulate Students*. Switzerland: European Council of International Schools.
- Millî Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2004). *İkinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi (4-5. sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları

Basım Evi. Milli E itim Bakanlı 1. (2005). İkö retim Fen ve Teknoloji Dersi 4., 5., 6., 7. ve 8. Sınıflar Ö retim Programı. Ankara.

Milli E itim Bakanlı 1 Talim Terbiye Kurulu Ba kanlı 1, (2005), İkö retim Fen ve Teknoloji Dersi (6,7 ve8. Sınıflar) Ö retim Programı (taslak), Ankara: Devlet Kitapları Basımevi

Mosston, Muska Saro ve Ashworth. *Teaching Physical Education*. Third Edition. New York: Macmillan Publishing, 1986.

Orcutt, C. B. Joan. (1997). *A Case Study on Inquiry-Based Science Education and Students' Feelings of Success*. Master Dissertation. University of San Jose State.

Orlich, D. C., Harder, R. J., Callahan, R. C., Gibson, H. W. (1998). *Teaching Strategies: A guide to Better nstruction*. New York: Houghton Mifflin Company.

Ortakuz, Y. (2006). *Ara tırmaya Dayalı Ö renmenin Ö rencilerin Fen-teknoloji-Toplum-Çevre li kisini Kurmasına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi E itim Bilimleri Enstitüsü.

Owens, R.F., Hester, J.L., Teale, W.H. (2002). *Wheredo you want to go today? Inquiry-Based Learning and Technology ntegration*. The Reading Teacher, 55(7), 616-625.

Ormrod, E.J. (1990). *Human LearningTheories, Principles and Educational Applications*, Merrill Publishing Company: Ohio.

Özgen, K. Pesen C. (2008). *Probleme dayalı ö renme yakla ımı ve ö rencilerin matemati e yönelik tutumları*. D.Ü.Ziya Gökalp E itim Fakültesi Dergisi 11, 69-83 (2008)



- Panasan, Mookdaporn, Nuangchalerm, Prasart. (2010). *Learning Outcomes of Project- Based and Inquiry-Based Learning Activities*. Online Submission, Journal of Social Sciences
- Penny Van Deur, (2005). *The Inquiry Nature of Primary Schools and Students' Self-Directed Learning Knowledge*. Rosalind Murray-Harvey School of Education, Flinders University
- Pınarbaşı, T., Doymuş, K., Canpolat, N. ve Bayrakçıken, S., (1998) “*Üniversite Kimya Bölümü Öğrencilerinin Bilgilerini Günlük Hayatları ile İlgilendirebilme Düzeyleri*”, III. Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 268-271,.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). *Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change*. Science Education, 66(2), 211-27.
- Prasart Nuangchalerm, Benjaporn Thammasena. (2009) *Cognitive Development, Analytical Thinking and Learning Satisfaction of Second Grade Students Learned Through Inquiry Based Learning*. Faculty of Education Mahasarakham University Thailand
- Senemoğlu, N. (2004) *Gelişim ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*. (9. Baskı, 216-237) Ankara: Gazi Kitabevi
- Spaulding, Dean T. (2001). *Stakeholder Perceptions of Inquiry-Based Instructional Practices*. Ph. D Thesis. Albany State University.
- Stohr-Hunt, M.P. (1996) *An Analysis of Frequency of Hands-On Experience and Science Achievement*. *Journal of Research in Science Teaching*. 33(1), 101-109.

- Soylu, H. (2004). *Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar Keşif Yoluyla Öğrenme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- enocak, E., Taşkesenligil, Y. (2005). *Probleme Dayalı Öğrenme ve Fen Eğitiminde Uygulanabilirliği*. Kastamonu Eğitim Dergisi, 13(2) 359-366.
- Tan, İ., Erdoğan, A. (2004). *Öğretimi Planlama ve Değerlendirme* (Geniletilmiş 5. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tatar, N., Kuru, M. (2006). *Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Akademik Başarıya Etkisi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (31) 147-158.
- Tavancıl, Ezel. (2005). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Taşdemir, A., Demirbaş, M. (2010). *İlköğretim Öğrencilerinin Fen Ve Teknoloji Dersinde Gördükleri Konulardaki Kavramları Günlük Yaşadıkları İlgilendirebilme Düzeyleri*. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 7(1).
- Tavukçu, K., (2006). "Fen Bilgisi Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi", Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tok, İ. (2008). *Birlikte Dayalı Öğrenme Yöntemlerinden İkili Denetim Tekniğinin Okuduğunu Anlama Üzerindeki Etkisi*. İlköğretim Online, 7(3) 748-757.

- Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı Tasarım Uygulamasının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Yeterliliklerinden “Bilimin Doğası” ve “Bilim-teknoloji-Toplum ilişkisi” Boyutlarının Gelişimine Etkisi.* Yayınlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tracy, D. M. (2003). *Linking Math, Science and Inquiry-based Learning: An Example From A Mini-unit On Volume. School Science and Mathematics.* 103(4) 194-203.
- Tretter, T.R., Jones, M.G. (2003). *Relationships between Inquiry-based Teaching and Physical Science Standardized Test Scores. School Science and Mathematics,* 103(7), 345-350.
- Uludağ, Ö. (2003). *İkinci Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Araştırma-inceleme Yoluyla Öğretim ve Geleneksel Öğretimin Akademik Başarıya Etkisi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. <http://sosyalbilimler.cu.edu.tr/tez/174/>
- Varnado, Jacqueline. (2011). *An Analysis of Didactic and Inquiry-Based Teaching and Learning on Student Achievement in Urban Elementary Schools* Walden University
- Von Secker, C. (2002). *Effects of Inquiry-Based Teacher Practices on Science Excellence and Equity.* The Journal of Educational Research, 95(3), 151-160.
- Wyatt, S. (2005). *Extending Inquiry-Based Learning to Include Original Experimentation. The Journal of General Education,* 54(2), 83-89.
- Vanfossen, Philip J. and James M. Shiveley. (1997). *Things That Make You Go “Hmmm...”: Creating Inquiry ‘Problems’ in the Elementary Social Studies Classroom. Social Studies.* 88(2), 71-77.

- Wyatt, S. (2005). *Extending Inquiry-based Learning to Include Original Experimentation*. The Journal of General Education, 54(2), 83-89.
- Yaman, S. ve Öner, F. (2006). *İlköğretim Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine Bakı Açılarını Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma*. Kastamonu Eğitim Dergisi, 14(1), 339-346.
- Yaman, S., Yalçın, N. (2004). *Fen Bilgisi Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Yaratıcı Düşünme Becerisine Etkisi*. İlköğretim Online, 4(1) 42-52. <http://ilkogretim-çevrimiçi.org.tr/vol4say1/v04s01m4.pdf> web adresinden edinilmiştir.
- Yaman, S., Yalçın, N. (2005). *Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Problem Çözme ve Öz-yeterlilik Alanı Düzeylerinin Gelişimine Etkisi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (29) 229-236.

## **EKLER**

**EK 1:** Bilimsel Süreç Becerileri Testi

**EK 2:** Akademik Başarı Testi

**EK 3:** Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği

**EK 4:** Araştırma Çalışmaları Takip Formu

**EK 5:** Araştırma Çalışmaları Değerlendirme Formu

**EK 6:** Bilimsel Süreç Becerileri Testi Madde Analizi, Başarı Testi Sorularının Aritmetik Ortalamaları Ve Standart Sapmaları, Güçlük ve Ayırt Etme Dereceleri

**EK 7:** Araştırmada Uygulanan Deneysel Çalışmalar

**EK 8:** Araştırma Çalışmaları ve Deney Grubu Sürecinin Uygulama Planı

**EK 9:** Özgeçmi

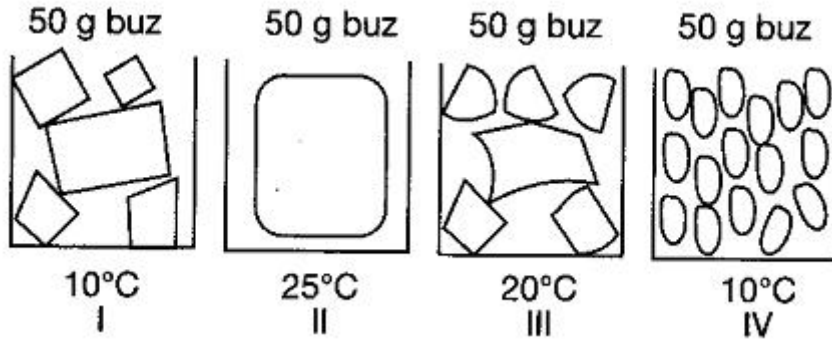
## EK-1

## B L MSEL SÜREÇ BECER LER TEST

Sevgili Ö renciler,

Size verilen bu test 18 sorudan oluşmaktadır. Testteki maddelerde nesnelere ve durumları açıklamak için resimli ifadeler kullanılmaktadır. 18 soruyu kapsayan çoktan seçmeli sorularda, doğru cevabı 1 puan, yanlış olarak cevapladığınızda ise; 0 puan alacaksınız. Yazmış olduğunuz doğru cevapların sayısı dikkate alınarak cevaplar 1 ve 0 olarak puanlanmaktadır. Toplam puan 18'dir. Süre bir ders saatidir.

1. Bir ara tırmacı buzların erime süreleri arasındaki ilişkiyi gözlemek istiyor. Bunun için içerisinde de iki ekillerde buz parçaları bulunan aşağıdaki deney düzeneklerinden hangilerini kullanmalıdır?



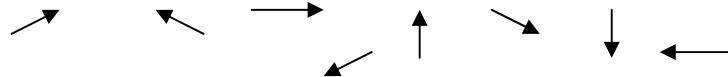
a) I ile IV

b) I ile III

c) II ile III

d) II ile IV

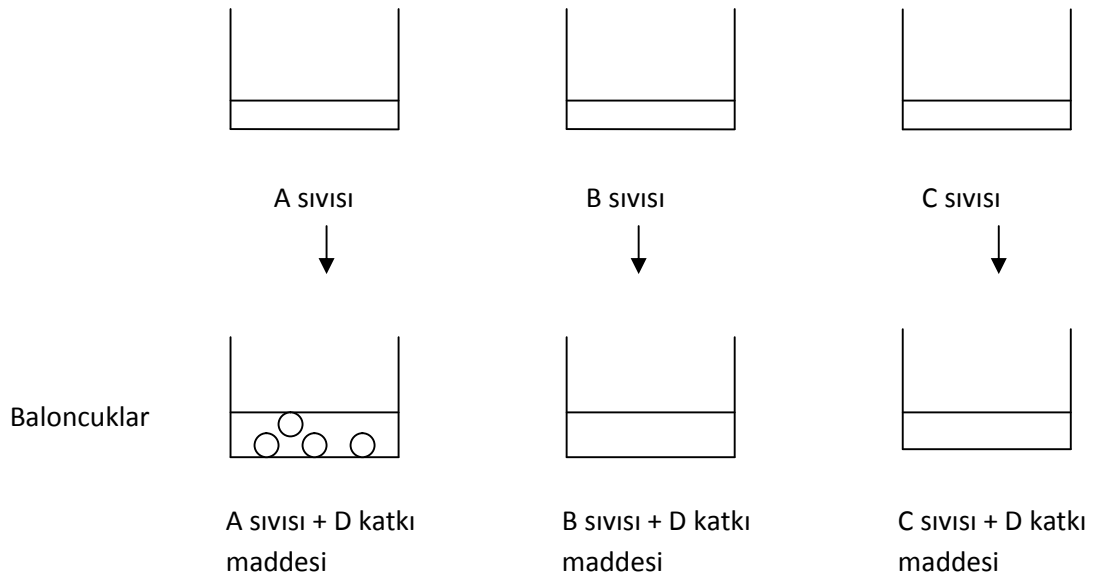
2.



Yukarıdaki okları sınıflandırmada aşağıdaki özelliklerden hangisi en doğrudur?

- a) Yukarı ve aşağı gösteren oklar
- b) Sağ ve sol gösteren oklar
- c) Ana yönü gösteren oklar ve ara yönü gösteren oklar
- d) Yukarı, aşağı ve sağ gösteren oklar

3. Aşağıdaki A, B, C sıvılarına D katkı maddesi eklenmiş ve karıştırılmıştır.



Yukarıdaki şekillere bakarak hangi sonuca ulaşabilirsiniz?

- a) A SIVISI ve B SIVISI aynıdır
- b) A SIVISI ve B SIVISI aynı değildir
- c) B SIVISI ve C SIVISI aynıdır
- d) A, B ve C sıvıları aynıdır.

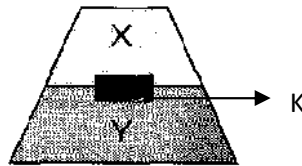
4.

Canlı türü	Üreme sıklığı (yılda)	Bir doğumdaki yavru sayısı (en fazla)	Yaklaşık gebelik süresi (gün)
Ev faresi	7-8	13	21
Tav an	6-7	6	42
Köpek	2	10	60
Fil	2 yılda bir	1	660

Yukarıdaki tabloda verilen bilgilerle aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşılamaz?

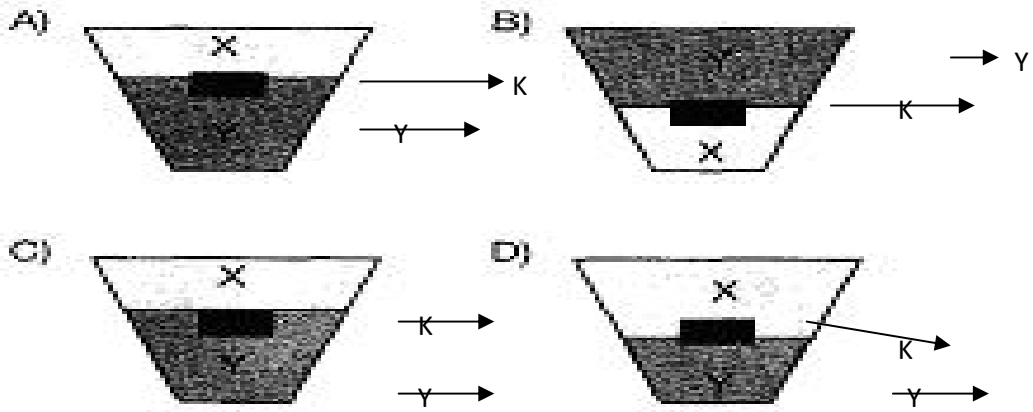
- a) Gebelik süresi büyük vücutlu canlılarda daha uzundur.
- b) Çoğalma miktarı küçük vücutlu canlılarda daha fazladır
- c) Üreme sıklığı çevre koşulları ile ilişkilidir.
- d) Bir doğumdaki yavru sayısı en büyük vücutlu canlıda en azdır.

5. Birbirine karışmayan X, Y sıvıları ve K cismi bir kaba konuyor ve şekildeki durum gözleniyor.



Bu kabın ağzı kapatılarak başa başa getirilirse sıvıların ve cismin konumu nasıl olur?





6. Bir a ı aynı büyüklük ve a ırlıktaki iki parça bisküvi hamuru ile biri o lan çocu u ekleinde, di eri futbol topu ekleinde olmak üzere iki bisküvi yapıyor. Yapılan bisküviler ile ilgili olarak a a ıdakilerden hangisi do rudur?

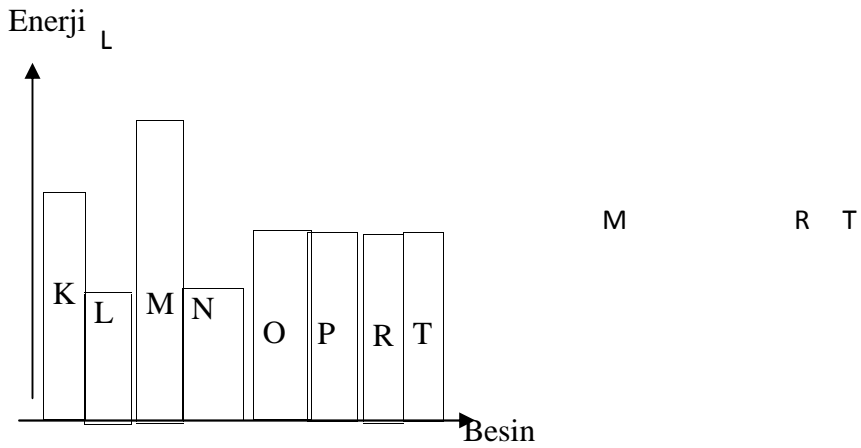
a)O lan çocu u ekleindeki bisküvi futbol topu ekleindeki biskviden daha a ırdır

b)Futbol topu ekleindeki bisküvi o lan çocu u ekleindeki biskvilerden daha a ırdır

c)Futbol topu ve o lan çocu u ekleindeki bisküviler hakkında bir ey söylemek mümkün de ildir

d)O lan çocu u ve futbol topu ekleindeki bisküvilerin ikisi de aynı a ırlıktadır.

7. Bir besin maddesi ne kadar çok ya ı erirse o kadar fazla enerji verir. Ne kadar çok su erirse o kadar az enerji verir.



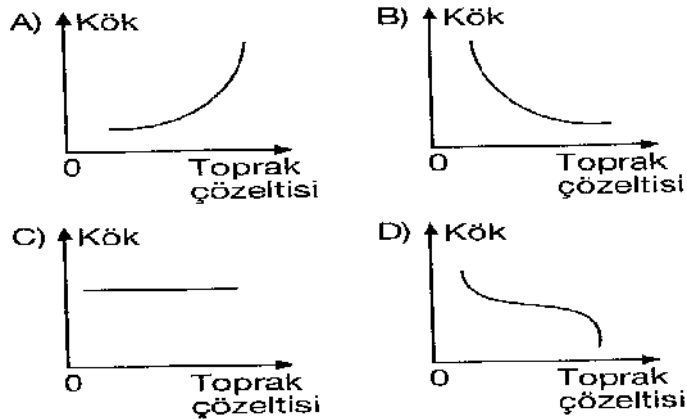
Yukarıdaki grafik e it miktardaki çe itli besinlerin enerji de erini göstermektedir. Buna göre en fazla ya ıçeren besinle, en fazla su içeren besin hangisinde verilmi tir?

- a)N-R                      b)L-K                      c)T-O                      d)M-P

8. Toprak çözeltilisindeki ozmotik basınç de i imine ba lı olarak, mısır bitkisinin kök ozmotik basıncında meydana gelen de i im tablodaki gibidir.

Ozmotik Basınç	
Toprak çözeltilisinde	Kökte
1.21	4.59
1.99	5.48
3.38	6.61
4.96	7.51
7.22	8.19

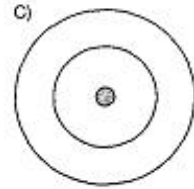
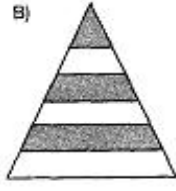
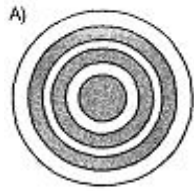
Bu tablo de erleri grafikte nasıl gösterilir?



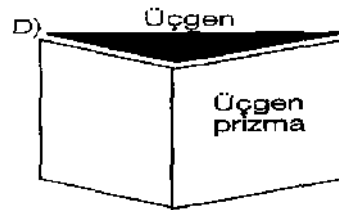
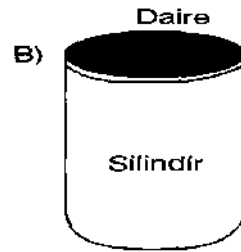
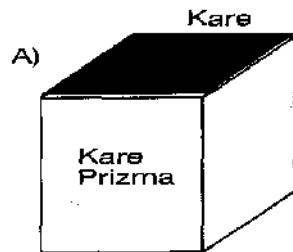
9.



ekildeki dik koninin tam tepesinden bakıldı ında  
a a ıdaki ekillerden hangisi görülür?



10. A a ıda a ız ve kapak ekiller belirtilen dört de i ik kavanoz verilmi tir. Hangi kapak, ait oldu u kavanozun içine çe itli konumlar denendi inde dü mez?



11. A a ıdaki tabloyu inceleyin ve su sıcaklı ı ile çözünme zamanı bakımından en uygun hipotezi seçin.

Ortalama çözünme zamanı ( sn)

Madde	Su 20 °C	Su 40 °C	Su 50 °C	Su 60 °C
20 gr şeker	80	40	20	5
20 gr tuz	60	30	16	3

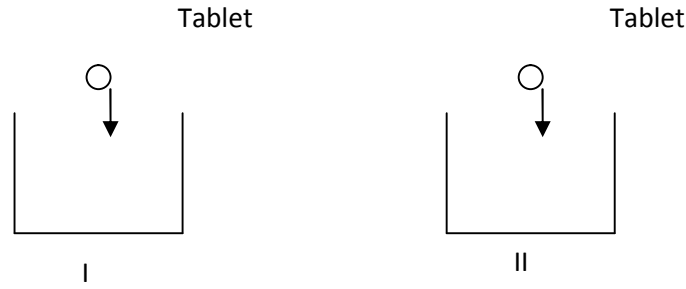
- a) Suyun sıcaklı ı maddenin çözünme zamanında etkili de ildir
- b) Yüksek sıcaklıktaki su, maddenin çözünme zamanını kısaltır
- c) Dü ük sıcaklıktaki su maddenin çözünme zamanın kısaltır
- d) Verilen tabloya göre hipotez olu turmak mümkün de ildir

12. Ay e, güne in karaları ve denizleri aynı derecede ısıtıp ısıtmadı ını merak etmektedir. Bir ara tırma yapmaya karar verir ve aynı büyüklükte iki kova alır. Bunlardan birini toprakla, di erini de su ile doldurur ve aynı miktarda güne ısıısı alacak ekilde bir yere koyar. 8.00- 18.00 saatleri arasında, her saat ba ı sıcaklıklarını ölçer.

Ara tırmada a a ıdaki hipotezlerden hangisini sınamı tır?

- a) Toprak ve su ne kadar çok güne ı ı ı alırlarsa, o kadar ısınırlar
- b) Toprak ve su güne altında ne kadar fazla kalırlarsa, o kadar çok ısınırlar
- c) Günün farklı saatlerinde güne in ısıısı da farklı olur
- d) Güne farklı maddeleri farklı derecelerde ısıtır

13. Suda çözünen vitamin tabletlerinin sudaki çözünme sürelerinin suyun miktarına ba lı olup olmadı ını ara tırmak isteyen bir ki i ekilde görüldü ü gibi iki ayrı kap kullanılarak deney yapmaktadır.



Bu soruya cevap bulmak için aşağıdaki deneylerden hangisini yapmalıdır?

- I. ve II. kaba sıcaklıkları farklı, eşit miktarda su koyup, eşit miktarda tablet çözerek
- I. ve II. kaba sıcaklıkları aynı, farklı miktarda su koyup, eşit miktarda tablet çözerek
- I. ve II. kaba sıcaklıkları farklı, eşit miktarda su koyup, farklı miktarda tablet çözerek
- I. ve II. kaba sıcaklıkları aynı, farklı miktarda su koyup, farklı miktarda tablet çözerek

14. Bir özenci naylon torbada saklanan meyvelerin açıkta saklanan meyvelere göre daha az su kaybettiklerini göstermek istiyor. Bu özenci nasıl bir deney yapmalıdır?

- Bir grup meyveyi torbaya koyarak izlemelidir
- Torbadaki meyveleri buzdolabında, açıkta meyveleri güneş altında tutarak izlemelidir
- Bir grup meyveyi torbada, bir grup meyveyi açıkta tutarak izlemelidir
- Bir grup meyveyi oda sıcaklığında tutarak izlemelidir

15. Aya asit ya murlarının balık popülasyonu üzerine etkisini incelemek istiyor. Bunun için 2 akvaryum alıyor ve bunları aynı miktarda su ile dolduruyor. Akvaryumlardan 1. sine 50 damla sirke (asit) eklerken diğeri hiçbir şey eklemiyor. En son iki akvaryuma da aynı cinsten 10 tane balık koyuyor. Her iki akvaryumdaki şartları aynı (oksijen, besin...) şekilde ayarlıyor. Aya bir hafta balıkların davranışlarını izleyerek bir sonuca varıyor. Aya bu konuda bir deney eklemeyen bu deneyi geliştirmesi için nasıl bir öneride bulunursunuz?

- a) Hazırladığı iki akvaryuma daha çok balık ekleyebilir  
 b) Farklı miktarda sirke (asit) içeren daha çok akvaryum hazırlayabilir  
 c) Hazırladığı iki akvaryuma daha fazla sirke (asit) ekleyebilir  
 d) Daha fazla akvaryuma de i ik cins balıklar ve farklı miktarda sirke (asit) ekleyebilir

16. Bir öğrenci tabaklara koyduğu özde iki patatesi kullanarak sıcaklık, ışık ve nemnin çimlenmeye olan etkisini incelemek istiyor. Bu öğrenci I. ve II. tabaktaki patatesleri hangisinde verilen ortamlara koyarsa sıcaklık, ışık ve nem etkenlerinden hiçbirinin çimlenmeye olan etkisini gözleyemez?

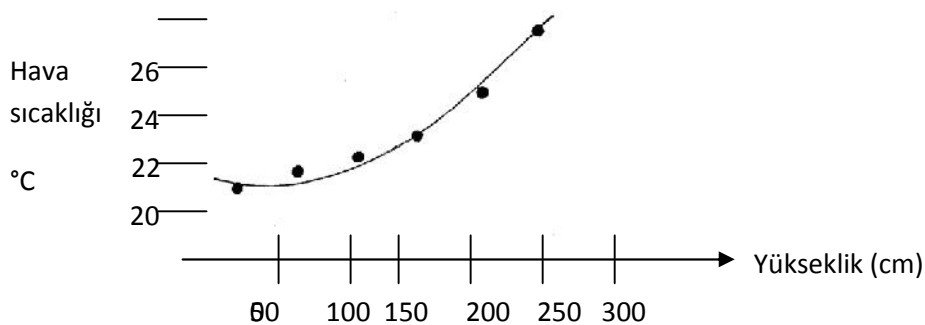
I. Tabaktaki patates

- a) 5°C de, karanlık ve kuru ortam  
 b) 20°C de, karanlık ve nemli ortam  
 c) 20°C de, aydınlık ve nemli ortam  
 d) 20°C de, aydınlık ve nemli ortam

II. Tabaktaki patates

- 20°C de, aydınlık ve nemli ortam  
 5°C de, karanlık ve nemli ortam  
 20°C de aydınlık ve kuru ortam  
 20°C de, karanlık ve nemli ortam

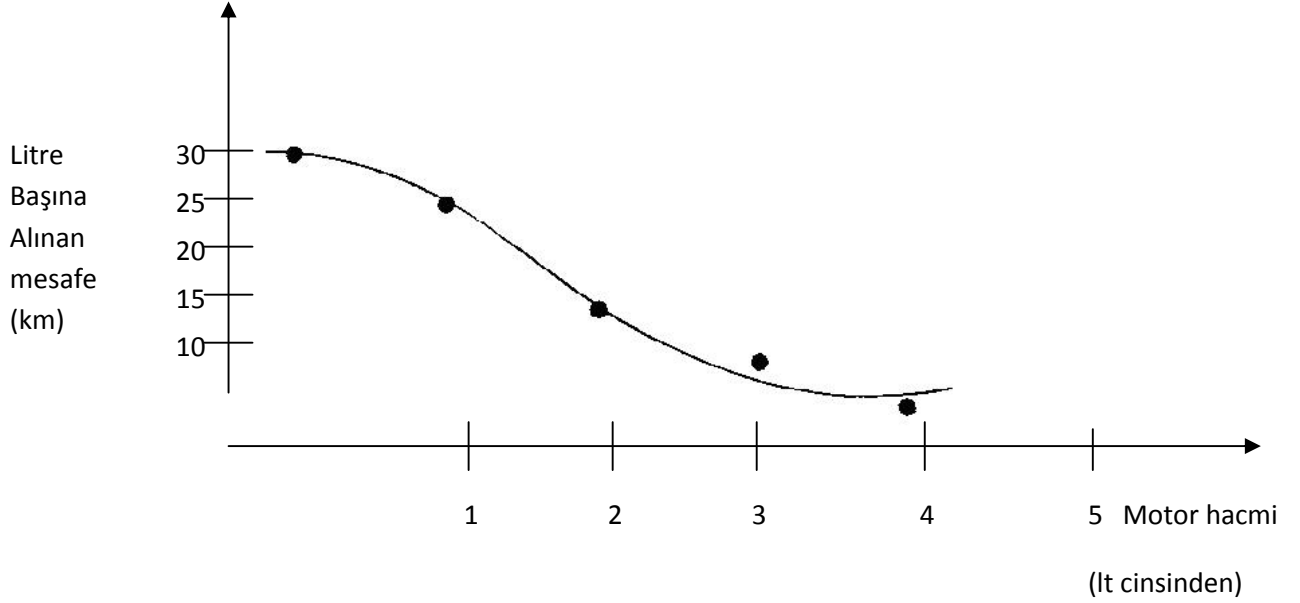
17. Bir odanın tabandan itibaren de i ik yüksekliklerindeki sıcaklıklarla ilgili bir çalışmaya yapılmış ve elde edilen veriler aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. De i kenler arasındaki ilişki nedir?



- a) Yükseklik arttıkça sıcaklık azalır  
 b) Yükseklik arttıkça sıcaklık artar  
 c) Sıcaklık arttıkça yükseklik azalır

d) Yükseklik ile sıcaklık artışı arasında bir ilişki yoktur

18. Bir yarış grubu, değişik hacimli motorları olan arabaların güçlerini ölçer. Elde edilen sonuçların grafiği aşağıdaki gibidir.



Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi gösterir?

- a) Motor ne kadar büyükse, bir litre benzinle gidilen mesafe de o kadar uzun olur
- b) Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar az olursa, arabanın motoru o kadar küçük demektir
- c) Motor küçüldükçe, arabanın bir litre benzinle gittiği mesafe artar
- d) Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar uzun olursa, arabanın motoru da o kadar büyük demektir.

**EK-2****MADDENİN DEĞİŞİM VE TANINMASI TESTİ**

1-Su döngüsünün gerçekleşmesi için gerekli enerji aşağıdakilerden hangisinden sağlanır?

- A) Akarsu ve göller
- B) Göller
- C) Güneş
- D) Denizler

2-Bulutlarda bulunan su buharının soğuk hava ile karşılaşarak yoğunlaşması ile yeryüzüne düşen yağış türü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yağmur
- B) Dolu
- C) Kar
- D) Su

3-Aşağıdaki maddelerden hangisinin erime sıcaklığı ölçülemez?

- A) Çinko
- B) Buzun
- C) Demirin
- D) Bakırın

4- I. Bugün havanın sıcaklığı  $36^{\circ}\text{C}$ 'dir.

II. Vücut sıcaklığımız  $36^{\circ}\text{C}$ 'dir.

Verilen ifadeler için aşağıdakilerden hangisini söyleyebiliriz?

- A) Yalnız I doğrudur.
- B) Yalnız II doğrudur.
- C) Her ikisi de doğrudur.
- D) Her ikisi de yanlıştır.

5- Kaynama olayı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Kaynama süresince sıcaklık sabit kalır.
- B) Kaynama noktası maddenin ayırt edici özelliğidir.
- C) Her sıvı aynı sıcaklıkta kaynar.
- D) Isıtılan sıvıların sıcaklığı kaynamaya başlayınca kadar artar.



6- Hal değişimleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Katılar ısı alarak erir.
- B) Saf bir maddenin erime ve donma sıcaklığı sabittir.
- C) Donma ısı alan bir maddenin katı hale geçmesidir.
- D) Buzun erime sıcaklığı donma sıcaklığına eşittir.

7- Sıcaklığın etkisiyle maddelerin hacimlerinde meydana gelen artışla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Katı maddeler ısıtıldıklarında hacimlerinde artış görülmez.
- B) Her maddenin genleşme miktarı aynıdır.
- C) Sıvılardaki genleşme miktarı katılara göre daha azdır.
- D) Gazların genleşmesi, sıvı ve katılara göre daha fazladır.

8- Günlük hayatımızda ısı ve sıcaklık kavramlarını kullanırken birbirine karıştıran yanlı kullanabiliyoruz.

Aşağıdaki cümlelerden hangisi ısının doğru olarak kullanılmasına örnektir?

- A) Bugün Ankara'da ısının 32 °C olması bekleniyor.
- B) Kaynama sırasında madde ısı almaya devam eder ama sıcaklığı değişmez.
- C) Isıyı ve sıcaklığı termometre ile ölçebiliriz.
- D) Elif'in vücut ısısı 36 °C'nin üzerine çıktı.

9- Yoğurma ile donma birbirine benzer. Her iki olayda gerçekleşirken.....

Yukarıdaki boşluğa aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- A) Madde çevresinden ısı alır.
- B) Madde çevresine ısı verir.
- C) Maddenin çevresiyle ısı alış-veriş olmaz.
- D) Madde önce ısı alır sonra ısı verir.

10- Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Saf maddelerin kaynama sıcaklıkları sabittir.
- B) Kaynama sıcaklıklarından maddeler ayırt edilemez.
- C) Sıvının kaynamaya başladığı sıcaklık, miktarına bağlıdır.

D) Sıvının kaynamaya başladığı sıcaklık cinsine bağlıdır.

11- Kaynama olayı ile buharlaşma olayını birbirinden ayıran en önemli özellik hangisidir?

- A) Kaynama buharlaşmanın devamıdır.
- B) Buharlaşma olurken kaynama devam eder.
- C) Buharlaşma her sıcaklıkta olurken kaynama belli bir sıcaklıkta olur.
- D) Kaynayan sıvılar buharlaşır.

12- 80 °C 'deki A maddesi, 60 °C' deki B maddesinin içine dökülüyor.

Bu durumda aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) B maddesinin sıcaklığı düşmez
- B) A maddesinin sıcaklığı düşmez
- C) B maddesi soğurken A maddesi ısınır
- D) A maddesinden B maddesine doğru ısı akışı olur.

13- Aşağıdaki verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Genleşme ısı alır.
- B) Buharlaşma ısı verir.
- C) Yoğuşma ısı verir.
- D) Erime ısı alır.

14- I. Hafta sonu havanın ısısı 25 °C olacak.

II. Bir çaydanlık suyun ısısı 100 cal'dir.

III. Vücut ısımız 37 °C'dir.

IV. Deniz suyunun sıcaklığı 20 °C'dir.

Günlük hayatımızda sıcaklık ve ısı ifadeleri sık sık karıştırılmaktadır. Yukarıdaki ifadelerin hangilerinde böyle bir yanlışlık yapılmıştır?

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

15- I. Belli sıcaklıkta gerçekleşir.

II. Her madde de farklıdır.

Yukarıda verilen özellikler aşağıdakilerden hangisinde görülmez?

- A) Donma B) Kaynama C) Buharlaşma D) Erime

Madde	Kütle(g)	Hacim(mL)
M	10	2
L	2	4
S	30	6
T	2	5

Madde	Kütle(g)	Hacim(mL)
M	10	2
L	2	4
S	30	6
T	2	5

16 ve 17. soruları yukarıdaki tabloya göre yanıtlayınız.

16- Tabloya göre hangi maddeler aynı olabilir?

- A) M - S                      B) L – T  
C) M- T                        D) L- S

17- Yo unlu u 1g/mL olan suda hangi maddeler batar?

- A) L                              B) T  
C) M-S                         D) M

18- I. Termometrenin sıvısı, sıcaklık arttıkça yükselir.

II. Gözlük camları, çerçeve ısıtıldıktan sonra takılır.

III. Kapa ı açılmayan cam kavanozların kapakları ısıtılır.

IV. Tren raylarının soğukta boyları kısalır.

Yukarıdakilerden hangisinde genleşme gerçekleşmez?

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

19- Donma ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Ayırt edici bir özelliktir.
- B) Her maddenin kendine özgü bir donma noktası vardır.
- C) Donma süresince maddenin sıcaklığı sabit değildir.
- D) Maddenin ısı vererek katı hale geçmesidir.

20-

- I. Isınma ve buharlaşma
- II. Yağmur ve kar yağışı
- III. Yeryüzündeki sular
- IV. Yoğunlaşma
- V. Bulutların oluşması

Yukarıda verilen olayların su döngüsü oluşturacak şekilde doğru sıralanmış aşağıdakilerden hangisidir?

- A) III-I-V-IV-II
- B) V- I- IV –II –III
- C) II – III – V –IV –I
- D) I- V-III-II-IV

21- Çaydanlıkta kaynamakta olan su için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Suyun her tarafından kabarcıklar çıkar
- B) Hızlı bir buharlaşma görülür.
- C) Çaydanlığın kapağı kalkıp iner.
- D) Suyun sıcaklığı artmaya devam etmektedir.

22- Dünyadaki tüm enerjilerin kaynağı güneş enerjisidir. Güneş enerjisi diğer enerjilere dönüştürülebilir. Güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştürmek için ne kullanılır?

- A) Güneş pili
- B) Elektrik direkleri
- C) Termometre
- D) Güneş paneli

23- Suyu taşıyan tahta parçasının batmamasının nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Kütlelerinin sudan az olması
- B) Hacminin sudan az olması
- C) Yoğunluğunun sudan az olması
- D) Katı halde olması

24- Suyu taşıyan küçük bir taş parçası batarken, büyük bir tahta parçası suda yüzebilmektedir. Bu olay aşağıdaki bilgilerden hangisi ile açıklanabilir?

- A) Taşın kütlesi tahtanın kütlesinden büyüktür.
- B) Taşın yoğunluğu suyun yoğunluğundan fazladır.
- C) Taşın hacmi, tahtanın hacminden fazladır.
- D) Taşın batması, tahtanın yüzme özelliği vardır.

25- Suyun hangi sıcaklık derecesinde katı ve sıvı haline rastlanır?

- A) 0°C
- B) 100°C
- C) 50°C
- D) 70°C

26- "Annemiz sıkı tencere kapağını açmak için kavanozu içinde sıcak su bulunan bir tencereye koyuyor. Bir süre belettikten sonra kavanozun kapağını kolayca açıyor." Bu olay aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

- A) Genleşme
- B) Kaynama
- C) Buharlaşma
- D) Erime

27- Aşağıdakilerden hangisi ısı alan maddede görülen değişikliklerden birisi değildir?

- A) Genleşme
- B) Erime

- C) Buharlaşma  
D) Donma

28- Aşağıdaki eşleştirmelerden [hangisi](#) diğerlerinden farklıdır?

- A) Genleşme–büzülme  
B) Kaynama–donma  
C) Buharlaşma–yoğuşma  
D) Isı – sıcaklık

29- “Maddeler doğada katı, sıvı ve gaz halde bulunurlar. Eşit ısı alan maddeler farklı genişirler.” Yukarıdaki açıklamaya göre maddelerin genişmesi çoktan aza doğru nasıl sıralanır?

- A) katı-sıvı-gaz  
B) sıvı-katı-gaz  
C) gaz-sıvı-katı  
D) katı-gaz-sıvı

30-Yazın elektrik ve telefon telleri sarkar, kışın ise gerginleşir. Bunun nedeni nedir?

- A) Yazın kuşların tellerin üzerine konması.  
B) Tellerin ısınması ve soğumasıdır.  
C) Tellerin arasındaki mesafenin iyi ayarlanamamış olmasından.  
D) Kışın karın, yazın yağmurun yağması.

#### CEVAP ANAHTARI

- 1.C 2. A 3. A 4. B 5. C 6. C 7. D 8. B 9. B 10. A  
11. B 12. B 13. B 14. A 15. A 16.A 17.C 18.D 19. C 20. A  
21. D 22. A 23. D 24.B 25. A 26.A 27.D 28.B 29.A 30.B

**EK-3****FEN VE TEKNOLOJİ TUTUM ÖLÇE**

Adı Soyadı :

Sınıfı :

Numarası :

Bu anket sizin Fen ve Teknoloji Dersine karşı olan tutumunuzu belirlemek için oluşturulmuştur. Bu amaçla bazı ifadeler verilmiştir. Her bir ifadeyi okuduktan sonra inandığınızı ya da didni dü ündü ünüz yalnızca bir cevabı ( X ) ile işaretleyiniz.

Cevaplarınızda dürüst ve içten olmanız çalışmamızın amacı için çok önemlidir.

Lütfen samimiyetle cevap veriniz ve hiçbir maddeyi boş bırakmayınız. Teşekkürler.

	<b>CÜMLELER</b>	<b>Kesinlikle Katılmıyorum</b>	<b>Katılmıyorum</b>	<b>Kararsızım</b>	<b>Katılıyorum</b>	<b>Kesinlikle Katılıyorum</b>
<b>1</b>	FT dersinden iyi notlar alacağımı düşünürüm.					
<b>2</b>	FT dersinde ilginç bilgiler öğrenmek bende merak uyandırır.					
<b>3</b>	Okulda daha çok FT dersi yapmak isterdim.					
<b>4</b>	Zorunlu olmasam FT dersine girmezdim.					
<b>5</b>	FT ders saatinin gelmesini dört gözle beklerim.					
<b>6</b>	FT dersini okuldaki pek çok					

	dersten daha az severim.					
7	FT dersinde ba arısız oldu umu dü ünürüm					
8	FT dersinde yeni teknolojik geli meler ö renmek bende heyecan uyandırır.					
9	FT dersinde yer alan konuları ö renmekte zorlanırım.					
10	FT dersinde i lenen konuların günlük hayatta bana yararlı olması ho uma gider.					
11	FT konularının yeni teknolojik geli meler hakkında bilgi vermesi bende merak uyandırır.					
12	FT ile ilgili bilmedi im bir konuyu etkinlik yaparak ö renmek isterim.					
13	FT dersinde etkinlik yapmanın sıkıcı oldu unu dü ünürüm.					
14	FT dersinde etkinlik yapmayı dört gözle beklerim.					
15	FT dersinde etkinlik yapmanın konuları anlamak için gerekli oldu unu dü ünürüm.					
16	FT ile ilgili yaptı ımız etkinlikleri anlamaya çalı manın zaman kaybı oldu unu dü ünürüm.					



<b>17</b>	FT dersinde konularla ilgili etkinlik yapmanın faydalı oldu unu dü ünürüm.					
<b>18</b>	FT dersinde etkinlik yaparken geçen saatlerin zaman kaybı oldu unu dü ünürüm.					
<b>19</b>	FT dersinde daha çok etkinlik yapılmasını isterim.					
<b>20</b>	FT dersinde anlayamadı ım konuları etkinlik yaparak daha kolay anlarım.					

**EK-4****ARA TIRMA ÇALI MALARI TAK P FORMU**

GRUP ADI:

TAR H:

KONU:

Ara tırma Sorusu

Ara tırmanın Amacı

Hipotez

Ara tırma Nasıl Yapılacak?

Ara tırma Kaynakları

Veriler ve Notlar

Verileri Yorumlama

Hipotezi Test Etme

Sonuç

Ara tırma çalı manızın raporunu grup arkadaş larınızla beraber ayrı bir sayfaya yazınız.

**EK-5****ARA TIRMA ÇALI MALARI DE ERLEND RME FORMU****KONU:**

Gruplar

1 2 3 4 5 6

Ara tırma sorusunu belirleme

Ara tırma amacını belirleme

Hipotez olu turma

Ara tırmanın nasıl yapılaca ını belirleme

Ara tırma kaynaklarını belirleme

Ara tırma verilerini toplama ve not etme

Ara tırma verilerini yorumlama

Hipotezleri test etme

Sonuca ula ma

Rapor olu turma

**TOPLAM PUAN**

De erlendirme dereceleri: Çok iyi (10)

yi (8)

Orta (6)

Zayıf (4)

Çok Zayıf (2)

## EK-6

**BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLER TESTİ MADDE ANALİZİ, BAĞIRI TEST SORULARININ ARİTMETİK ORTALAMALARI, STANDART SAPMALARI, GÜÇLÜK VE AYIRT ETME DERECELERİ**

Tablo 18 – Bilimsel Süreç Becerileri Testi Madde Analizi Sonuçları

Madde No	P	Rjx	Madde No	P	Rjx
1	0.433	0.546	10	0.280	0.721
2	0.413	0.665	11	0.407	0.562
3	0.480	0.653	12	0.593	0.727
4	0.420	0.434	13	0.400	0.822
5	0.367	0.517	14	0.387	0.285
6	0.327	0.302	15	0.280	0.680
7	0.520	0.397	16	0.427	0.652
8	0.473	0.533	17	0.353	0.626
9	0.553	0.606	18	0.320	0.384

Tablo 19 - Bağırı Testi Sorularının Arıtmetik Ortalamaları ve Standart Sapmaları

Soru No	A. Ortalama	St. Sapma	Ö renci
1	0,5185	0,4992	70
2	0,7000	0,4874	70
3	0,5326	0,4992	70
4	0,2225	0,4992	70
5	0,4613	0,4874	70
6	0,4727	0,4874	70
7	0,6323	0,5000	70
8	0,5000	0,4874	70
9	0,4321	0,4930	70
10	0,5439	0,4930	70
11	0,3735	0,4969	70
12	0,6326	0,4803	70
13	0,5118	0,4992	70
14	0,6000	0,4714	70
15	0,3315	0,4606	70
16	0,3714	0,4992	70
17	0,4246	0,4969	70
18	0,5526	0,4606	70
19	0,6030	0,4992	70
20	0,4341	0,4992	70
21	0,3422	0,4803	70
22	0,3285	0,4874	70
23	0,8337	0,4803	70
24	0,7472	0,4969	70
25	0,6226	0,4930	70
26	0,6000	0,4714	70
27	0,7242	0,4930	70
28	0,4500	0,5000	70
29	0,4624	0,4992	70
30	0,7476	0,4803	70

**Tablo 20 - Ba arı Testi Sorularının Güçlük ve Ayırt Etme Derecesi**

Soru No	Güçlük Derecesi (P)	Ayırt Etme Derecesi (D)
1	0,50	0,75
2	0,62	0,78
3	0,49	0,52
4	0,50	0,81
5	0,40	0,68
6	0,64	0,58
7	0,48	0,53
8	0,60	0,76
9	0,55	0,58
10	0,56	0,48
11	0,46	0,68
12	0,60	0,58
13	0,50	0,41
14	0,35	0,46
15	0,34	0,54
16	0,49	0,63
17	0,57	0,57
18	0,66	0,35
19	0,45	0,59
20	0,54	0,40
21	0,38	0,52
22	0,42	0,70
23	0,65	0,74
24	0,58	0,69
25	0,43	0,63
26	0,67	0,67
27	0,55	0,58
28	0,60	0,57
29	0,55	0,74
30	0,70	0,20

## EK-7

## ARA TIRMADA UYGULANAN DENEYSSEL ÇALI MALAR


**ETKİNLİK GÖZLEM**

**Kavanozda Neler Oluyor?**


**Gerekli malzemeler**  
büyük kapaklı bir kavanoz, sıcak su, buz parçaları.

**İzlenecek yol**

1. Kavanoza yaklaşık üçte biri (1/3) kadar sıcak su doldur-  
alım.



2. Kavanozun kapağını ters biçimde kavanozun ağ-  
zına yerleştirilim.
3. Buz parçalarını fotoğraftaki gibi kavanozun ka-  
pağının üzerine yerleştirilim.
4. Etkinliğimiz sonunda "Gözlem Sonuçlarımız" bölümündeki soruları cevaplandırılalım.



**GÖZLEM SONUÇLARIM**

1. Kavanozun içinde nasıl değişimler oldu? Bu değişimlerin sebebi ne olabilir?
2. Kavanozun içinde meydana gelen bu değişimi hangi doğa olayına benzetebiliriz?

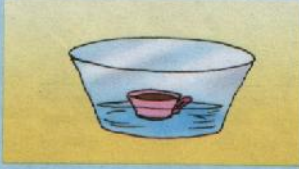
**ETKİNLİK DENEY**

**Dönen Su**


**Gerekli malzemeler**  
düz ağızlı büyük bir cam kâse, küçük bir fincan, buz parçaları, saydam plastik (streç) film, ispirto ocağı veya mum, kaynar su, sacayağı, kibrit.

**İzlenecek yol**


1. Büyük cam kâsenin içine kaynar su koyalım ve  
ortasına küçük fincanı yerleştirilim. Suyun, fincanın  
boyunu aşmamasına dikkat edelim.



2. Büyük kâsenin ağzını saydam plastik film ile ka-  
patalım.
3. Fincanın tam üstüne gelecek şekilde filmin üzeri-  
ne buzı koyalım.



4. Kâseyi sacayağı üzerine koyarak ispirto ocağı-  
nı sacayağı altına yerleştirip yakalım. Suyu bir süre ısıtalım.
5. İspirto ocağını kapatarak kâsenin içinde ne ol-  
duğunu gözlemleyelim.
6. Etkinliğimizin sonunda "Gözlem Sonuçlarımız"  
bölümündeki soruları cevaplandırılalım.



**GÖZLEM SONUÇLARIM**

1. Etkinliğimizde su buharı damlalar hâlinde fincanda birikti. Bunun sebebi ne olabilir?
2. İspirto ocağını kapattığımızda ise bu olay yavaşladı ve bir süre sonra durdu. Bunun nedenini kısaca açıklayalım.

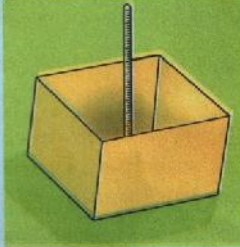
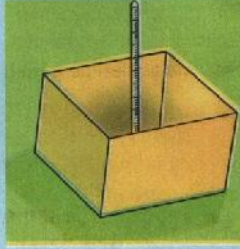
ETKİNLİK
GÖZLEM

**Güneş Isıtır mı?**

**Gerekli malzemeler**  
eşit büyüklükte iki adet karton kutu, iki adet termometre, oyun hamuru, makas.

**İzlenecek yol**

1. Eşit büyüklükteki karton kutuları üst yüzleri açık olacak şekilde keselim.
2. Karton kutuların içlerine birer adet termometreyi oyun hamuru yardımı ile yerleştirelim. Termometrelerin gösterdiği sıcaklık değerlerini kaydedelim.
3. Karton kutunun birini güneş ışığını doğrudan alacak diğeri ise gölgede kalacak şekilde bir yere yerleştirelim.
4. On beş dakika sonra karton kutuların içerisindeki termometrelerin gösterdiği değerleri tekrar okuyalım ve kaydedelim.
5. Etkinlik sonuçlarımıza göre "Gözlem Sonuçlarımız" bölümünü yapalım.



ETKİNLİK
GÖZLEM

**Hangi Para Daha Sıcak?**

**Gerekli malzemeler**  
aynı büyüklükte iki adet madeni para.

**İzlenecek yol**

1. İki adet madeni parayı masanın üzerine koyup birine sağ elimizin diğerine sol elimizin işaret parmağıyla dokunalım. Madeni paraların sıcaklıklarını karşılaştıralım.
2. Şimdi madeni paralardan birini avcumuzun içine alalım ve birkaç dakika bekleyelim.
3. Madeni paraların sıcaklıklarını tekrar karşılaştıralım.
4. Etkinlik sonuçlarımıza göre "Gözlem Sonuçlarımız" bölümünü dolduralım.


GÖZLEM SONUÇLARIM

1. Birinci basamakta iki madeni paranın sıcaklıkları arasında bir fark var mıydı?
2. Avcumuzda beklettiğimiz paranın sıcaklığıyla diğer paranın sıcaklığı arasında bir fark var mıydı? Neden?

**ETKİNLİK** **DENEY**

### Hangimiz Daha Çok Isındık?

**Gerekli malzemeler**  
iki adet beherglas, iki adet ıspirto ocağı, iki adet sacayağı, iki adet termometre, kibrit, su, saat.



**İzlenecek yol**


1. İki beherglasa elli mililitre, diğerine yüz mililitre su koyalım. Her iki beherglastaki suların sıcaklıklarını termometre ile ölçerek kaydedelim.
2. ıspirto ocağıyla beherglasları üç dakika boyunca ısıtalım.
3. Termometre ile her iki beherglastaki suyun sıcaklıklarını ölçüp not edelim.
4. Etkinlik sonuçlarımıza göre "Gözlem Sonuçlarım" bölümündeki soruları cevaplandıralım.

**ETKİNLİK** **GÖZLEM**

### Nasıl Hareket Ediyorum?

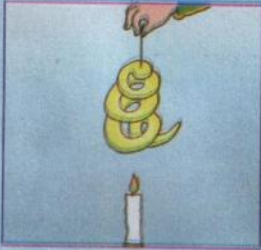
**Gerekli malzemeler**  
dosya kâğıdı, ip, makas, mum, kibrit, kalem, tabak.

**İzlenecek yol**




1. Dosya kâğıdından on-on beş santimetre çapında bir daire keselim.
2. Kestiğimiz daireden, şekildeki gibi bir spiral çizip çıkaralım.

3. Spiralin merkezine bir delik açalım. Uzun bir ipi bu delikten geçirelim ve bağlayalım.



4. Yaptığımız spiralin ipinden turalım. Spiralin altına mumu yakıp yerleştirelim.

**Not: Spiralin, mum alevine değmemesine dikkat edelim.**



5. Etkinlik sonuçlarımıza göre "Gözlem Sonuçlarım" bölümündeki soruları cevaplandıralım.



## ETKİNLİK DENEY

**Kaynayan Farklı Maddeler****Gerekli malzemeler**

iki adet ispiro ocağı, iki adet sacayağı, iki adet termometre, iki adet beherglas, aynı miktarda saf su, alkol ve kibrit.

**İzlenecek yol**

1. Öğretmenimizin gözetiminde aynı miktardaki suyu ve alkolü iki ayrı beherglasa koyup sıcaklıklarını termometre ile ölçelim. Diğer sayfadaki gibi bir tabloyu defterimize çizerek termometreden ölçtüğümüz sıcaklık değerlerini tabloya kaydedelim.

2. Su ve alkol koyduğumuz beherglasları sacayakları üzerine yerleştirelim. İspiro ocağını yakarak suyu ve alkolü ısıtmaya başlayalım. Başlangıç zamanını kaydedelim.



3. Her iki dakikada bir suyun ve alkolün sıcaklıklarını termometre ile ölçüp sıcaklık değerlerini tabloya kaydedelim.

4. Sıcaklıkları sabit kalana kadar suyu ve alkolü ısıtmaya devam edelim.

5. Aynı deneyi birkaç gün sonra tekrar yapalım. Sonuçlarımızı ilk yaptığımız deney sonuçları ile karşılaştıralım.



## ETKİNLİK DENEY

**Ne Zaman Erir? Ne Zaman Donar?****Gerekli malzemeler**

iki-dört gram mum veya parafin, deney tüpü, tüp maşası, ispiro ocağı, beherglas, su, kibrit.

**İzlenecek yol**

1. Deney tüpünün içine yaklaşık iki-dört gram mum koyalım.

2. Deney tüpünü tüp maşasıyla tutarak ispiro ocağında ısıtalım.

3. Tüpteki erimiş mumu içinde soğuk su bulunan beherglasta bir süre bekletelim.

4. Etkinlik sonuçlarımıza göre "Gözlem Sonuçlarımız" bölümündeki soruları cevaplandıralım.



ETKİNLİK GÖZLEM

### Yüzer mi? Batar mı?

#### Gerekli malzemeler

cam misket, alüminyum folyo, su, plastik küvet, eşit kollu terazi ve tartım takımı.

#### İzlenecek yol



1. Plastik küvete su dolduralım.
2. Alüminyum folyoyu elimizde yuvarlayarak cam misket ile aynı şekilde ve büyüklüğe getirelim.
3. Her iki misketimizi de plastik küvetteki suya atalım ve hangisinin yüzdüğünü, hangisinin battığını gözlemleyelim.

4. Eşit kollu terazi ile cam misketin kütlesini ölçelim.

5. Misketin kütlesi kadar alüminyum folyo tartalım.

6. Misketle aynı kütleye sahip alüminyum folyoyu elimizde yuvarlayarak misket şekline getirelim.

7. Cam misket ile aynı kütleye sahip alüminyum folyodan yaptığımız misketi plastik küvetteki suya atalım.

8. Hangisinin yüzdüğünü, hangisinin battığını gözlemleyelim.

9. "Gözlem Sonuçlarımız" bölümündeki gibi bir tabloyu defterimize çizelim. Etkinlik sonuçlarımıza göre "Gözlem Sonuçlarımız" bölümündeki soruları cevaplandıralım.



ETKİNLİK GÖZLEM

### Yoğunlukları Aynı mı?

#### Gerekli malzemeler

farklı büyüklükteki taşlar, ataş, alüminyum folyo, su, eşit kollu terazi ve tartım takımı, dereceli silindir.

#### İzlenecek yol



1. Dereceli silindire su dolduralım. Hacmini okuyalım. "Gözlem Sonuçlarımız" bölümündeki gibi bir tabloyu defterimize çizelim. Suyun hacmini tablomuza kaydedelim.

2. Dereceli silindirdeki suyu bir mililitre yükseltecek şekilde içine taş parçaları atalım. Hacmini okuyalım ve defterimize çizdiğimiz tabloya kaydedelim.

3. Taş parçalarını attığımız suyun hacminden, ilk ölçtüğümüz suyun hacmini çıkararak taş parçalarının hacmini bulalım ve defterimize çizdiğimiz tabloya kaydedelim.

4. Diğer malzemelerin hacimlerini de bir mililitre olacak şekilde aynı yolla ölçelim ve defterimize çizdiğimiz tabloya kaydedelim.

5. Bir mililitrelik hacimlerdeki malzemelerin eşit kollu terazi yardımıyla kütlelerini ölçelim ve ölçümümüzü defterimizdeki tabloya not edelim.



**EK-8****ARA TIRMA ÇALI MALARI****1. Ara tırma Çalı ması:**

Ya mur, kar, buz, sis ve bulutun su oldu unu ö renciler tarafından belirlenmesi için ö retmen sınıfa deney malzemeleri ile gelir. Ya mur ve karın olu umu ve yeryüzünde suyun u radı ı de i imlerin neler olabilece i konusunda tartı ma ortamı yaratılır. Böylece ö renci gruplarının “Ya mur ve kar nasıl olu ur veya yeryüzündeki su nasıl de i ime u rar” ekinde ara tırma sorusu olu turlmaları beklenir. Ö renci gruplarına bu ara tırmanın hangi amaçla yapılaca ı sorusu yöneltilir. Ara tırmanın amacını Ya mur ve karın olu umu ve yeryüzünde suyun u radı ı de i imlerin belirlenmesi ekinde olu turlmaları beklenir. Ö renci grupları konu ile ilgili görselleri inceler. Görsellere bakarak neler olabilece i hakkında hipotezler olu tururlar. Ö rencilerden öncelikle kendilerine verilen görselleri incelemeleri ve ardından deneyi tasarlayarak neler olu tu unu görmeleri beklenir. Ö renciler ara tırma kaynaklarını formun ilgili bölümüne i lerler. Uygulama suresi boyunca gözlemedikleri her eyi not ederek veri toplarlar, ara tırma ile ilgili notlar alırlar. Ö renciler ara tırma kaynaklarını formun ilgili bölümüne i lerler. Isı etkisiyle gözlemedikleri de i imleri belirterek veri toplarlar, ara tırma ile ilgili notlar alırlar. Ö rencilerden elde ettikleri verileri yorumlamaları beklenir. Bu ara tırma çalı masında ö rencilerin ya mur, kar ve buzun olu umunun yeryüzünde suyun u radı ı ısı de i imleriyle oldu unu görmeleri beklenmektedir.

Ula ılan veriler yorumlandıktan sonra, ö rencilerden ara tırma ba ında kurdukları hipotezleri test etmeleri beklenir. Ö rencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyu uyorsa ö renciler hipotezlerinin do ru oldu unu gerekçesiyle belirtir. Ö rencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyu muyorsa ö renciler hipotezlerinin do ru olmadı ını ve nerelerde hata yaptıklarını gerekçesiyle belirtir. Ö rencilerden ara tırma çalı tırmasını raporla tırmaları beklenir.

## 2. Ara tırma Çalı ması:

Güne enerjisinin ısı enerjisine dönü üümü konusunda ö renciler arasında tartışma ortamı yaratılır. Ö rencilerden daha önceden uyguladıkları deneyi düşünerek soruya cevap vermeleri istenir. Böylece ö renci gruplarının “Güne enerjisi ısı enerjisine dönü üür mü?” ekinde ara tırma sorusu olu turmaları beklenir. Ö renci gruplarına bu ara tırmanın hangi amaçla yapılacağı sorusu yöneltilir. Ara tırmanın amacını enerjinin dönü üümü-de i imi belirlemesi ekinde olu turmaları beklenir. Ö renciler daha önceki ara tırmada ya mur, kar, buzun yapısı hakkında sahip oldukları bilgiler ile güne enerjisinin ısı enerjisine dönü emeyece i hakkında hipotezler olu tururlar. Ö rencilere evinde, çaydanlıkta kaynayan su üzerine, so ukta bekletilmi metal bir tabak tutması gerekti i bildirilir. Ya mur ile ö rencilerin gözlemleri arasında bir benzerlik olup olmadığı üzerine kar ıla tırma yapması beklenir. Ö renciler ara tırma kaynaklarını formun ilgili bölümüne i lerler. Ö renciler, ısıtıcıyı güne e, çaydanlıktaki suyu göl, akarsu, deniz gibi yüzey sularına, çıkan buharı bulutlara benzeterek bu gözlemlerini yazarak veri toplarlar, ara tırmayla ilgili notlar alırlar. Ö rencilerden elde ettikleri verileri yorumlamaları beklenir. Bu ara tırma çalı masında suyun aldığı ısı ile buharlaşması ve su buharının so uk bir ortamla kar ıla nca yo u ması beklenmektedir. Ulaşılan veriler yorumlandıktan sonra, ö rencilerden ara tırma ba ında kurdukları hipotezleri test etmeleri beklenir. Ö rencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyuyorsa ö renciler hipotezlerinin do ru oldu unu gerekçesiyle belirtir. Ö rencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyuyuyorsa ö renciler hipotezlerinin do ru olmadığını ve nerelerde hata yaptıklarını gerekçesiyle belirtir. Ö rencilerden ara tırma çalı tırmasını raporla tırmaları beklenir.

## 3. Ara tırma Çalı ması

Isı-sıcaklık kavramlarının farkını kavramak için ö renciler arasında tartışma ortamı yaratılır. Sıcaklığı yüksek maddelerin so uk maddeleri nasıl ısıttığını düşünerek soruya cevap vermeleri istenir. Böylece ö renci gruplarının “ısı ve sıcaklık arasında nasıl ili ki vardır” ekinde ara tırma sorusu olu turmaları beklenir.

Ö renci gruplarına bu ara tırmanın hangi amaçla yapılacağı sorusu yöneltilir.

Ara tırmanın amacını ısı-sıcaklık arasındaki ilişkiyi belirleme şeklinde olu turmaları beklenir. Öğrenciler konu anlatımıyla güne enerjisinin ısı enerjisine dönüşümü hakkındaki bilgiler ile sıcaklığın maddeleri ısıtma süresi hakkında hipotezler olu tururlar. Öğrenciler gruplara ayrılır ve her grup kendilerine verilen iki er tane ısıtıcı (veya mum) ve ısıtıcı hacimde su bulunan iki ayrı kap alırlar. Isıtmaya başlamadan önce her iki kaptaki suyun sıcaklığını termometre ile ölçerek kaydederler. Birinci kaptaki su 5 dakika, ikinci kaptaki su ise 10 dakika ısıtılır. Isıtma işlemi sonunda tekrar sıcaklık ölçülüp tahminleri ile gözlemlerini incelemeleri ve gözlemlerini not etmeleri beklenir.

Öğrenciler ara tırma kaynaklarını formun ilgili bölümüne işlerler. Öğrenciler hazırladıkları preparatları inceldikten sonraki gözlemlerini yazarak veri toplarlar, çizim yaparlar ve ara tırma ile ilgili notlar alırlar. Öğrencilerden elde ettikleri verileri yorumlamaları beklenir. Bu ara tırma çalışmasında daha uzun süre ısınan maddenin daha çok ısı aldığı ve daha çok ısı alan maddenin sıcaklığının daha fazla arttığı görülmektedir. Üçüncü veriler yorumlandıktan sonra, öğrencilerden ara tırma hakkında kurdukları hipotezleri test etmeleri beklenir. Öğrencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyuyorsa öğrenciler hipotezlerinin doğru olduğunu gereğiyle belirtir. Öğrencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyuyorsa öğrenciler hipotezlerinin doğru olmadığını ve nerelerde hata yaptıklarını gereğiyle belirtir. Öğrencilerden ara tırma çalışmasını raporla turmaları beklenir.

#### 4. Ara tırma Çalışması

Sıvıların ısı alarak buharla turmasını belirlenmesi için öğretmen sınıfa kolonya ile gelir. Her öğrenciye kolonya damlatarak buharla ma-yo u ma konusunda tartı ma ortamı yaratılır. Böylece öğrenci gruplarının “buharla ma-yo u ma nedir?” veya “buharla ma ve yo u ma nasıl gerçekleşir?” şeklinde ara tırma sorusu olu turmaları beklenir. Öğrenci gruplarına bu ara tırmanın hangi amaçla yapılacağı sorusu yöneltilir. Ara tırmanın amacını buharla ma-yo u manın nasıl olu tu u şeklinde olu turmaları beklenir. Öğrenci grupları ellerine dökülen kolonyanın yok olu unu ve yok olu süresini inceler. Buharla ma sırasında kolonyanın deriden ısı mı aldığı, yoksa deriye ısı mı verdiğini hakkında hipotezler olu tururlar. Öğrencilerden ellerine

kolonya dökme etkinli i ile buharla mayı, bir erlene yakla ık üçte biri dolacak ekilde su konur. 80 °C civarına ısıtılır. Uygun çapta ortası delik bir mantardan geçirilen termometre, erlen içine, sıvıya dokunmayacak ekilde sarkıtılır. Sıvı yüzeyine yakın bir yerde buharın sıcaklı ı okunur. Termometrenin konumu de i tirilmeden erlen bir so uk su kabına daldırılırken termometredeki de i im izlenerek sıcaklık de erleri kaydetmesi ile de yo u ma sürecinde neler oldu unu görmeleri beklenir.

Ö renciler ara tırma kaynaklarını formun ilgili bölümüne i lerler. Uygulama sureci boyunca gözlemedikleri her eyi not ederek veri toplarlar, ara tırma ile ilgili notlar alırlar. Ö renciler ara tırma kaynaklarını formun ilgili bölümüne i lerler. Sıvının buharla ıp, yo u ması ile ilgili gözlemlerini belirterek veri toplarlar, ara tırma ile ilgili notlar alırlar. Ö rencilerden elde ettikleri verileri yorumlamaları beklenir. Bu ara tırma çalı masında ö rencilerin buharla ma esnasında maddenin ısı verdi ini yo u ma esnasında ise maddenin ısı aldı nı görmesi beklenmektedir. Ula ılan veriler yorumlandıktan sonra, ö rencilerden ara tırma ba nda kurdukları hipotezleri test etmeleri beklenir. Ö rencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyu uyorsa ö renciler hipotezlerinin do ru oldu unu gerekçesiyle belirtir. Ö rencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyu muysa ö renciler hipotezlerinin do ru olmadı nı ve nerelerde hata yaptıklarını gerekçesiyle belirtir. Ö rencilerden ara tırma çalı tırmasını raporla tırmaları beklenir.

### 5. Ara tırma Çalı ması:

Saf maddelerin kaynama sıcaklıkları nasıl oldu u ve de i ip de i medi i konusunda ö renciler arasında tartı ma ortamı yaratılır. Böylece ö renci gruplarının “saf maddelerin kaynama sıcaklıkları sabit midir” ekinde ara tırma sorusu olu turmaları beklenir. Ö renci gruplarına bu ara tırmanın hangi amaçla yapılaca ı sorusu yöneltilir. Ara tırmanın amacını saf maddelerin kaynama sıcaklıklarını neler oldu unu belirleme ekinde olu turmaları beklenir. Ö renciler konu anlatımıyla su, aseton, alkol deneyleri ile neler olabilece i hakkında hipotezler olu tururlar. Ö renciler, “Her Isıtılanın Sıcaklı ı Artar mı?” etkinli inde kaydettikleri verilerle bir grafik çizerler. Çizdikleri grafi i ve olu turdukları tabloyu incelerken kaynama ba ladıktan sonra okunan sıcaklıkların birbirine e it veya çok yakın olu una dikkat

çekilir. Aynı deney sudan başka sıvılarla (alkol, aseton) tekrarlanır incelemeleri ve gözlemlerini not etmeleri beklenir. Öğrenciler ara tırma kaynaklarını formun ilgili bölümüne işlerler. Saf maddeler ile hazırladıkları preparatları inceldikten sonraki gözlemlerini yazarak veri toplarlar, çizim yaparlar ve ara tırma ile ilgili notlar alırlar. Öğrencilerden elde ettikleri verileri yorumlamaları beklenir. Bu ara tırma çalışmasında öğrencilerin su gibi, diğer sıvıların da kaynama sıcaklıklarının sabit, sudan farklı olduğunu dikkat çekilir. Deney yapılan sıvıların, kaynama sıcaklıklarına bakılarak tanınıp tanınamayacağı beklenmektedir. Üçüncü veriler yorumlandıktan sonra, öğrencilerden ara tırma hakkında kurdukları hipotezleri test etmeleri beklenir. Öğrencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyuyorsa öğrenciler hipotezlerinin doğru olduğunu gerekçesiyle belirtir. Öğrencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyumuyorsa öğrenciler hipotezlerinin doğru olmadığını ve nerelerde hata yaptıklarını gerekçesiyle belirtir. Öğrencilerden ara tırma çalışmasını raporla tırmaları beklenir.

#### **6. Ara tırma Çalışması:**

Öğretmen öncelikle metal, plastik, ahşap, cam, tahta gibi cisimler içi su dolu plastik kap ile sınıfa girer. Böylelikle konusunda tartışma ortamı yaratılır. Öğrenci gruplarının “hangi cisimler suda batar?” ekinde ara tırma sorusu oluşturulmaları beklenir. Öğrenci gruplarına bu ara tırmanın hangi amaçla yapılacağı sorusu yöneltilir. Ara tırmanın amacını suda yüzme-batma olayının kütle veya hacim arasındaki ilişkiyi belirlemesi ekinde oluşturulmaları beklenir. Silgiden ve beyaz mumdan, eşit hacimli iki prizmatik parça kesilir. Bunların hacimlerinin eşit olduğunu belirtildikten sonra ikisi birden suya atılır. Hangisinin batacağı konusunda hipotezler oluştururlar. Öğrencilerden oluşturdukları hipotezler hakkında veri toplamaları istenir. Bunun için öğrenciler gerekli kaynak taraması yaparak kaynak grupları arasındaki ilişkiyi belirlerler. Öğrenciler ara tırma kaynaklarını formun ilgili bölümüne işlerler. Yoğunluğun ayırt edici bir özellik olduğunu bilir. Yoğunluklar listesine bakarak farklı maddelerden yapılmış eşit hacimli cisimlerin kütlelerini karşılaştırarak hakkında bulguları not alır, ara tırma ile ilgili veri toplarlar. Öğrencilerden elde ettikleri verileri yorumlamaları beklenir. Bu ara tırma çalışmasında öğrencilerin yüzme-batmanın tek başına kütle veya hacimle değil, ikisi ile birden ilişkili olduğunu çıkarımına yönelecek şekilde tartışmaları yönlendirir.

Batma artı olarak “kütle büyük olacak-hacim küçük olacak” tarzında basit bir çıkarıma bilgisine ula maları beklenmektedir. Ula ılan veriler yorumlandıktan sonra, ö rencilerden ara tırma ba ında kurdukları hipotezleri test etmeleri beklenir. Ö rencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyu uyorsa ö renciler hipotezlerinin do ru oldu unu gerekçesiyle belirtir. Ö rencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyu muyorsa ö renciler hipotezlerinin do ru olmadı ını ve nerelerde hata yaptıklarını gerekçesiyle belirtir. Ö rencilerden ara tırma çalı tırmasını raporla tırmaları beklenir.

### Deney Grubunda Sürecin Uygulama Planı

<b>1.Hafta</b>	2 ders saati Ara tırma çalı masına yönelik süreç hakkında bilgi verilmesi	2 ders saati Süreçte yapılacak çalı maların de erlendirilmesi
<b>2.Hafta</b>	2 ders saati Ara tırma çalı masına yönelik ön testlerin uygulanması	2 ders saati Ara tırma çalı masına yönelik ön testlerin uygulanması
<b>3.Hafta</b>	2 ders saati Ara tırma çalı masının uygulanması	2 ders saati bir önceki çalı maya ait form ve rapor teslimi
<b>4.Hafta</b>	2 ders saati Ara tırma çalı masının uygulanması	2 ders saati bir önceki çalı maya ait form ve rapor teslimi
<b>5.Hafta</b>	2 ders saati Ara tırma çalı masının uygulanması	2 ders saati bir önceki çalı maya ait form ve rapor teslimi
<b>6.Hafta</b>	2 ders saati Ara tırma çalı masının uygulanması	2 ders saati bir önceki çalı maya ait form ve rapor teslimi
<b>7.Hafta</b>	Ara tırma günlüklerinin kontrol edilmesi	
<b>8.Hafta</b>	Ara tırma ödevleri ile ilgili verilerin kontrolü	
<b>9.Hafta</b>	Ara tırma çalı maların kontrolü ve ö rencilere dönütlerin verilmesi	
<b>10.Hafta</b>	Ara tırma çalı malarının sunumu ve eksiklerin giderilmesi	
<b>11.Hafta</b>	2 ders saati Ara tırma çalı masına yönelik son testlerin uygulanması ve de erlendirilmesi	
<b>12.Hafta</b>	2 ders saati Ara tırma çalı masına yönelik son testlerin uygulanması ve de erlendirilmesi	



**EK-9****ÖZGEÇM**

Adı Soyadı : Mehmet FANSA  
Do um Tarihi : 05/11/1984  
Do um yeri : Altınözü/HATAY  
Yabancı Dil : İngilizce, Arapça  
E posta : memoli\_5@hotmail.com

**Ö REN M DURUMU**

2010 Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Bölümü  
Yüksek Lisans Öğrencisi

2006 Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Mezunu

2002 Antakya Lisesi Mezunu

1998 Dr. Mustafa Gençay Ortaokulu

1995 Atatürk İlkokulu

**MESLEK DENEY MLER VE ÇALI TI I KURUMLAR**

2006 Ovakent .Ö.O Ücretli Öğretmen HATAY

2006-2008 Demirgeçit .Ö.O Sözleşmeli Öğretmen ERZURUM

2008-2010 Aksoy .Ö.O Kadrolu ve Asker Öğretmen İRNAK

2010-... Demirköprü .Ö.O Müdür Yardımcısı HATAY