

T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI DÜZEYLERDEKİ SORGULAYICI-ARAŞTIRMAYA
DAYALI ÖĞRETİM YÖNTEMLERİNİN İLKÖĞRETİM
ÖĞRENCİLERİNİN BAŞARI, TUTUM, BİLİMSEL SÜREÇ
BECERİSİ VE BİLGİ KALICILIKLARINA ETKİLERİ**

Murat ÇELİKSÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Hasan ÖZYILDIRIM

2. Danışman: Yrd. Doç. Dr. Eylem BAYIR

2012, EDİRNE


T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ


FARKLI DÜZEYLERDEKİ SORGULAYICI-ARAŞTIRMAYA DAYALI ÖĞRETİM
YÖNTEMLERİNİN İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN BAŞARI, TUTUM, BİLİMSEL SÜREÇ
BECERİSİ VE BİLGİ KALICILIKLARINA ETKİLERİ


YÜKSEK LİSANS TEZİ

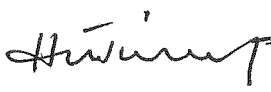
Murat ÇELİKSÖZ
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI


Bu tez 13 / 02 / 2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından kabul edilmiştir.


Yrd.Doç.Dr. Hasan ÖZYILDIRIM
Danışman


Yrd.Doç.Dr. Eylem BAYIR
2. Danışman


Yrd.Doç.Dr. Cem ÇUHADAR


Yrd. Doç. Dr. Hüsniye DURMAZ


Yrd. Doç. Dr. Yıldırım BAYAZIT

ÖZET

FARKLI DÜZEYLERDEKİ SORGULAYICI-ARAŞTIRMAYA DAYALI ÖĞRETİM YÖNTEMLERİNİN İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN BAŞARI, TUTUM, BİLİMSEL SÜREÇ BECERİSİ VE BİLGİ KALICILIKLARINA ETKİLERİ

Yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi Ana Bilim Dalı.

Bu çalışma 7. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesindeki “Karışımlar” konusunda farklı düzeylerdeki sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin (*çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ve yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi*) ilköğretim öğrencilerinin başarı, bilimsel tutum, bilimsel süreç becerisi ve bilgi kalıcılıklarına etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırmanın örneklemini 2010–2011 eğitim-öğretim yılında İstanbul-Avcılar-MEV Nihat Çandarlı ilköğretim okulundaki 7/C ve 7/H sınıflarında öğrenim gören 111 öğrenci oluşturmuştur.

Araştırmada “eşit olmayan gruplar öntest–sontest modeli” kullanılmıştır. Araştırma öncesinde 7/C sınıfına çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi, 7/H sınıfına ise yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi rastgele olarak atanmıştır. Araştırmanın başında her iki gruba Başarı Testi, Bilimsel Tutum Ölçeği ve Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi öntest olarak uygulanmıştır. Çalışma sonunda her iki gruba da aynı testler sontest olarak yeniden uygulanmıştır. Sontestlerden 8 hafta sonra Başarı Testi bilgi kalıcılıklarını ölçmek amacıyla tekrar uygulanmıştır.

Araştırma sonunda elde edilen veriler SPSS bilgisayar programıyla analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar iki grup arasında akademik başarı ve bilimsel tutum açısından anlamlı farklar bulunmuştur. Bu farklar çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı grubun lehine olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine göre akademik başarıyı ve bilimsel tutumu daha arttırmada anlamlı olarak daha etkili olduğunu göstermiştir.

Bilimsel süreç becerisi ve bilgi kalıcılığı açısından ise; çiftli sorgulayıcı-araştırma grubu ile yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırma grubu arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır. Ancak iki grupta da kendi içinde yapılan analizlerle bilimsel süreç becerisi ve bilgi kalıcılığının anlamlı derecede arttığı görülmüştür. Buna göre iki yöntemde bilimsel süreç becerisi ve bilgi kalıcılığını geliştirmede etkili olduğu tespit edilmiştir.

2012 yılı, 180 + xiv sayfa

Anahtar Kelimeler: Çiftli Sorgulayıcı-Araştırma, Yapılandırılmış Sorgulayıcı-Araştırma, Bilimsel Tutum, Bilimsel Süreç Becerisi, Bilgi Kalıcılığı, Karışımlar.

ABSTRACT

THE EFFECTS OF INQUIRY-BASED TEACHING METHODOLOGIES AT DIFFERENT LEVELS ON PRIMARY SCHOOL STUDENTS' ACHIEVEMENT, ATTITUDES, SCIENTIFIC PROCESS SKILLS AND RETENTION OF KNOWLEDGE

Master Thesis, Trakya University, Natural Science Institution, Elementary Science Education Department

The purpose of this study was to examine the effects of different levels of inquiry (*coupled inquiry-based teaching method* and *structured inquiry-based teaching method*) on students' achievement, scientific attitude, scientific process skills and retention of knowledge. For this purpose, it was employed a quasi-experimental design with nonequivalent groups and pretest-posttest assessments. As the sample of research, 7/C and 7/H classes in MEV Nihat Çandarlı Primary School at Avcılar, İstanbul was determined. The participants chosen according to convenient sampling method. Topic of "mixture" in unit of "structure and properties of matter" was focus of this study. This study executed in 2010-2011 academic year.

Types of inquiry were randomly assigned to the groups at the beginning of the study. Coupled inquiry-based teaching method was applied to 7/C class and structured inquiry-based teaching method was applied to 7/H class. Achievement Test, Scale of Scientific Attitude and Scientific Process Skills Test were given to the participants as the pre- and posttest at the beginning and end of the treatment to compare the effects of different types of inquiry. 8 weeks later, Achievement Test was given to determine the retention of knowledge.

The analyses of data got from the study were executed by using version 11.5 of SPSS (Statistical Package for Social Sciences). Independent and paired t-test were utilized in analysing data. The results were assessed at 0.05 level of significance.

The data revealed that coupled inquiry activities were significantly more effective in promoting students' achievement and scientific attitudes than structured inquiry activities. On the other hand, results implied that the effects of the two different types of inquiry on the scientific process skills and retention of knowledge did not demonstrate a significant difference. However, both coupled and structured inquiry activities had a meaningful contribution to the development of scientific process skills and retention of knowledge.

2012 year, 180 + xiv page

Key words: Coupled Inquiry, Structured Inquiry, Scientific Attitude, Scientific Process Skills, Retention of Knowledge, Mixture.

TEŞEKKÜR

Çalışma sırasında engin bilgileri, tecrübeleri ve sonsuz hoşgöruları ile bana yardımcı olan hocalarım ve tez danışmanlarım Sayın Yrd. Doç. Dr. Hasan ÖZYILDIRIM ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Eylem (BUDAK) BAYIR'a çok teşekkür ederim.

Çalışmanın yazımı sırasında bilgisini benden esirgemeyen Türkçe öğretmeni arkadaşım Sayın İbrahim BARUT'a çok teşekkür ederim.

En alt kademesinden en üst kademesine kadar tüm MEV Nihat ÇANDARLI İLKÖĞRETİM OKULU ailesine her türlü yardımları ve bana gösterdikleri kolaylıklar için teşekkür ediyorum. 2010–2011 Eğitim-Öğretim yılı 7/C ve 7/H sınıflarına da çalışmaya gösterdikleri katkılardan dolayı ayrıca teşekkür ediyorum.

Son olarak bu sürecin her anında bana kattıkları her şey için eşime, tüm aileme ve arkadaşlarıma teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Murat ÇELİKSÖZ

Edirne, 2012

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
TABLolar LİSTESİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiv
BÖLÜM I: GİRİŞ	1
I.1. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ VE PROBLEM DURUMU	4
I.2. ARAŞTIRMANIN AMACI	7
I.3. ARAŞTIRMANIN ALT PROBLEMLERİ VE HİPOTEZLERİ	7
I.4. SAYILTILAR	8
I.5. SINIRLILIKLAR	9
I.6. TANIMLAR	9
BÖLÜM II: KURAMSAL TEMELLER VE ÖNCEKİ ARAŞTIRMALAR	11
II.1. KURAMSAL TEMELLER	11
II.1.1. Yapılandırıcı Yaklaşım (Constructivism)	11
II.1.1.1. Yapılandırıcı yaklaşımın sınıfta uygulanışı	15
II.1.1.2. Yapılandırıcı yaklaşımda öğretmenin görevleri	18
II.1.1.3. Yapılandırıcı yaklaşımın fen öğretimine uygulanışı	21
II.1.2. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi (Inquiry-Based Teaching Method) Nedir?	22
II.1.3. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Aktiviteleri İçin Gerekli Şartlar	25
II.1.4. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Uygulama Basamakları	26

II.1.5. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminde Öğretmenin Görevleri	28
II.1.6. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminde Öğrencinin Görevleri	32
II.1.7. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi Uygulanırken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar	33
II.1.8. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Düzeyleri	35
II.1.8.1. Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin düzeylerinde öğretmen ve öğrenci rolleri	36
II.1.8.2. Doğrulama tipi sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi	37
II.1.8.3. Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi	38
II.1.8.4. Rehberli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi	39
II.1.8.5. Açık sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi	40
II.1.8.6. Çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi	41
II.1.9. Yapılandırıcı Yaklaşım - Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi İlişkisi	44
II.1.10. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemlerinin Teorik Temelleri	45
II.1.11. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretimin Dayanağı Olarak Bilimsel Süreç Becerileri	47
II.1.11.1. Temel süreç becerileri	50
II.1.11.1.1. Gözlem yapma	50
II.1.11.1.2. Ölçme	
II.1.11.1.3. Sınıflandırma	51
II.1.11.1.4. Bilimsel iletişim kurma	52
II.1.11.1.5. Verileri kaydetme	52

II.1.11.1.6. Sayı ve uzay ilişkileri kurma	53
II.1.11.1.7. Tahmin etme	53
II.1.11.1.8. Sonuç çıkarma	54
II.1.11.2. Bütünleyici (geliştirilmiş) süreç becerileri	55
II.1.11.2.1. Değişkenleri belirleme	55
II.1.11.2.2. Hipotez kurma ve sınama	56
II.1.11.2.3. Verileri yorumlama	
56	
II.1.11.2.4. Verileri kullanma ve model oluşturma	57
II.1.11.2.5. İşe vuruk tanım yapma	58
II.1.11.2.6. Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	58
II.1.11.2.7. Deney yapma	59
II.1.11.2.8. Karar verme	60
II.2. ÖNCEKİ ARAŞTIRMALAR	61
BÖLÜM III: MATERYAL VE METOD	73
III.1. ARAŞTIRMANIN METODU	73
III.2. EVREN VE ÖRNEKLEM	75
III.3. ARAŞTIRMANIN DEĞİŞKENLERİ	75
III.3.1. Bağımlı Değişkenler	75
III.3.2. Bağımsız Değişken	75
III.4. ARAŞTIRMADA KULLANILAN VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	76
III.4.1. Karışımlar Konusu Başarı Testi	76
III.4.2. Bilimsel Tutum Ölçeği	77
III.4.3. Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi	77
III.5. VERİLERİN ANALİZİ	78
III.6. ÖĞRETİM UYGULAMALARI SÜRECİ	79
III.6.1. Hazırlık Süreci (Pilot Uygulamalar)	79
III.6.2. Uygulama Süreci	80
III.6.2.1. Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim (structured inquiry) yöntemine uygun ders planlarının içerdiği basamakların uygulanışı	81

III.6.2.2. Çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim (coupled inquiry) yöntemine uygun ders planlarının içerdiği basamakların uygulanışı	82
III.6.3. Uygulama Sonrası Süreç	83
BÖLÜM IV: BULGULAR VE YORUMLAR	84
IV.1. BULGULAR	84
IV.2. BİRİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR (Yapılandırılmış Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi ile Çiftli Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Başarı Puanlarına Etkisi).....	85
IV.3. İKİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR (Yapılandırılmış Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi ile Çiftli Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Tutum Puanlarına Etkisi)	87
IV.4. ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR (Yapılandırılmış Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi ile Çiftli Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerisi Puanlarına Etkisi).....	88
IV.5. DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR (Yapılandırılmış Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi ile Çiftli Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Bilgi Kalıcılıklarına Etkisi).....	90
BÖLÜM V: SONUÇLAR VE ÖNERİLER	91
V.1. SONUÇLAR	91
V.1.1. Akademik Başarı	91
V.1.2. Bilimsel Tutum	92
V.1.3. Bilimsel Süreç Becerisi	93
V.1.4. Bilgi Kalıcılığı	95
V.2. ÖNERİLER	95
KAYNAKLAR	97

EKLER	108
EK 1. Ders Planları	108
EK 2. Çalışma Kâğıdı	148
EK 3. İzin Yazısı	150
EK 4. Karışımlar Konusu Başarı Testi	151
EK 5. Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi	155
EK 6. Bilimsel Tutum Ölçeği	178
ÖZGEÇMİŞ	180

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Genel Bir Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi Modeli	27
Şekil 2: Tam Çiftli Sorgulayıcı-Araştırma Modeli	42
Şekil 3: Çiftli Sorgulayıcı-Araştırma Yöntemi Döngüsünün Aşamalarının Detayları .	43
Şekil 4: Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Düzeyleri	44
Şekil 5: Temel ve Bütünleyici (Geliştirilmiş) Bilimsel Süreç Becerileri	49

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Öğrenme İle İlgili Yapılandırıcı Yaklaşımın Anlayışlarına Karşılık Yapılandırıcılık Öncesi Anlayışlar	12
Tablo 2: Yapılandırıcı Yaklaşımcı Öğretmenlerin Rollerine Karşılık Yapılandırıcılık Öncesi Öğretmenlerinin Rollerini	19
Tablo 3: Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Varyasyonları	28
Tablo 4: Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Düzeylerine Göre Öğretmen ve Öğrenci Rollerini	36
Tablo 5: Araştırma Modelinin Simgesel Görünümü	73
Tablo 6: Araştırmanın Şematik Gösterimi	74
Tablo 7: Karışımlar Konusu Başarı Testi, Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi ve Bilimsel Tutum Ölçeği İçin Öntest Sonuçları	85
Tablo 8: Karışımlar Konusu Başarı Testine İlişkin Sontest Sonuçları	86
Tablo 9: Bilimsel Tutum Ölçeğine İlişkin Sontest Sonuçları	87
Tablo 10: Bilimsel Süreç Değerlendirme Testine İlişkin Sontest Sonuçları	88
Tablo 11: Bilimsel Süreç Değerlendirme Testine İlişkin Öntest-Sontest Sonuçları	89
Tablo 12: Kalıcılığa İlişkin Sonuçlar	90

SİMGELER VE KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

TTKB: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı

akt.: Aktaran

NSES: American National Science Education Standarts

NRC: American National Research Council

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

çsg: Çiftli Sorgulayıcı-Araştırma Grubu

ysg: Yapılandırılmış Sorgulayıcı-Araştırma Grubu

f: Frekans

X: Aritmetik Ortalama

N: Veri Sayısı

p: Anlamlılık Düzeyi

ss: Standart Sapma

sd: Serbestlik Derecesi

t: t değeri (t-testi için)

KKBT: Karışımlar Konusu Başarı Testi

BTÖ: Bilimsel Tutum Ölçeği

BSDT: Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi

BÖLÜM I

I. GİRİŞ

İnsanın gelişim serüveni daha anne karnındayken başlar. Bu serüvende bireyler, dünyaya geldikten sonraki zamanda çevresi ile çeşitli iletişimler kurmaktadır. Bireyler, kurdukları her iletişime anlamlar yükleyerek bunların sonucunda bilgi edinmeye başlar. Bilgi edinme sürecinin en önemli noktaları arasında okulların olduğunu söyleyebiliriz. Okul öncesi süreçte bizi harekete geçiren ilk şey merak dürtüsüdür. İnsanların doğuştan sahip oldukları merak dürtüsü, insanı bilgi edinmeyle beraber öğrenmeye ve eğitim kurumlarına yönlendirmiştir.

Bireylerin sistematik bilgilerle karşılaştığı ve amaçlı olarak eğitim aldığı ilk yer okul öncesi kurumlarıdır. Nitekim öğrenciler ilköğretim çağı ile beraber birçok bilgi alanı ile karşılaşmaktadır. Bunlardan bir tanesi de fen bilimleridir. Fen Bilimleri; doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir (Kaptan ve Korkmaz, 1999).

Fen bilimleri ile ilgili olarak tüm dünyada bilim insanlarının üzerinde hassasiyetle durdukları temel alanın fen eğitimi olduğunu söyleyebiliriz. Nitekim fen bilimlerinde var olan tüm bilginin yeni nesillere öğretilmek istenmesi insanlığın ortak isteğidir. Bu öğretimin istenen şekilde olması için etkili bir fen eğitimine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu doğrultu da yapılan çalışmalar onlarca yıldır geliştirilen müfredat programları incelenerek görülebilir. Fen eğitimi ile ilgili gelişimi takip etmek için ilk olarak fen bilimlerinin gelişim evreleriyle birlikte geçen sürece dikkatle bakmak gerekmektedir. Ülkemizde fen eğitimi tarihçesine kısaca göz attığımızda fen derslerinin verilmesine Hendese hane (1734), Mühendishane-i Bahr-i Hümayun (1773) ve Mühendishane-i Berr-i Hümayun'de (1795) başladığını görmekteyiz. 1. dünya savaşına kadar kimya dersi yardımcı bir ders olarak genel kültürün bir parçası olarak okutulmuştur. 1. dünya savaşı sırasında Avrupa'dan gelen bilim adamları ile de ülkemizde fen eğitimi hızlı bir şekilde gelişmeye başlamıştır. 1917 de hazırlanan

zamanın müfredat programında fen öğretimi; matematik-fizik, matematik-astronomi, fizik, kimyagerlik ve tabiiye bölümlerine ayrılmıştır (Berkem,1996).

Cumhuriyet döneminde ise “Tevhid-i Tedrisat Kanunu” ile tüm eğitim kurumları Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde toplanmış, Türk ve ülkemize getirilen yabancı uzmanların fikirleri doğrultusunda program geliştirme çalışmaları yapılmıştır. 1950’lerin sonlarına doğru batı ülkelerinde fen bilimleri öğretiminde başlayan yenileştirme hareketleri, 1960’ların başında Türk Millî Eğitimini de etkilemeye başlamıştır ve fen eğitimi ile ilgili çok yoğun çalışmalar yapılamaya başlanmıştır (Ünal, Coştu ve Karataş, 2004).

Fen eğitimi öğrenilmesi gereken çok büyük bir bilgi birikimi olan alandır. Bu büyük bilgi birikimi fen eğitiminin etkili bir hale getirilmesi için içerik olarak bilgi yapısına göre bazı alt dallara ayrılabilir. Nitekim konu alanı uzmanlarından Fitnat KAPTAN ve Hünkar KORKMAZ’ın *İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı* adlı çalışmalarında Fen bilimlerinin içeriği hakkında basaklı bir ayrıma gitmişlerdir: Fen bilimlerinin içeriğine bakıldığında aşağıdaki farklı yapıdaki bilgilerden oluştuğu söylenebilir:

- Olgular
- Kavramlar
- İlkeler ve genellemeler
- Kuramlar ve doğa kanunları (Kaptan ve Korkmaz, 1999).

Fen eğitiminde içeriğin belli yapılara ayrılarak yer alması bilgilerin öğrenciler tarafından anlamlandırılmasını ve eğitimde istenen amaçlara ulaşılmasını kolaylaştırır. Fen eğitimi ile ilgili müfredat programları incelendiğinde eğitim süreci sonunda ulaşılmak istenen amaçların var olduğu görülmektedir. Fen ve teknoloji dersinin temel amaçları aşağıdaki şekilde sıralanmıştır (Bahar vd., 2006):

- Çevrenizde kendimiz de dâhil olmak üzere meydana gelen fiziksel, kimyasal, biyolojik ve bilimsel olayları, olguları ve işleyişlerini tanımlayabilme, kavrayabilme ve açıklayabilme (Bilimsel Okuryazarlık veya Anahtar Fen Kavramları),
- Bilimsel problem çözme, düşünme ve yeteneklerini kazanabilme,
- Bilimsel bilgileri günlük hayat da dâhil olmak üzere kullanabilme ve uygulayabilme (Bilim (Fen), Teknoloji, Toplum ve Çevre),

— Fen bilimlerine karşı olumlu tutumlar geliştirebilme ve kazanabilme (Tutumlar),

— Doğa ve insan sevgisini kazanabilme (Değerler).

Fen eğitimi gittikçe artan bir öneme sahip olmaktadır. Uluslararası ve ulusal çalışmaların yoğunluğu bu alanın önemini ortaya koymaktadır. Bu amaçla birbirinden farklı veya benzer pek çok yöntem geliştirilmektedir. Pek çok bilgiyi en ekonomik ve çok sayıda öğrenciye öğretmenin iyi bir yol olmadığını artık biliyoruz. Bu nedenle yeni yöntemleri denemek ve kullanmak gerekmektedir. Bu yöntemler arasında da sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi de Türk Milli Eğitimi tarafından uygulamaya konulmuştur (TTKB, 2006).

Ülkemizde ve dünyada bu öğretim yöntemine yönelik hem fen eğitimi hem de diğer alanlarda gittikçe artan sayıda bilimsel çalışmalar yapılmaktadır. Nitekim sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi merkezinde hazırlanan çalışma örneklerinde yöntemin; öğrencilerin akademik başarısına, tutumlarına, bilgi kalıcılıklarına ve bilimsel süreç becerilerine olan etkilerini incelemeye yoğunlaşıldığı görülmektedir.

Ayrıca bu çalışmalar incelendiğinde yapılan çalışmaların fen ve teknoloji dersi ile sınırlı kalmadığı, diğer bazı alanlar ile ilgili olarak da çalışma örnekleri olduğu görülmektedir (Şahin, 2008; Evrekli, 2010; Çalışkan, 2008; Kara, 2008; Akçakın, 2010; Cihangir, 2010).

Gerek fen ve teknoloji dersi gerekse diğer derslerde sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmalarda sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin bir bütün olarak ya da sadece tek bir düzeyinin ele alındığı görülmektedir. Oysa sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ardışık olarak büyüyen ve karmaşıklaşan dört düzeyden oluşmaktadır. Önceki araştırmalar incelendiğinde sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin alt düzeyler bazında bir karşılaştırılmasının yapıldığına rastlanılamamıştır. Bizce sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin etkilerini daha ayrıntılı görmemizi sağlayacak şekilde alt düzeyler bazında araştırmalar yapılması gerekmektedir.

Çalışmamızda daha önce yapılan çalışmalardan farklı olarak sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin farklı düzeylerinin; akademik başarı, tutum, bilimsel süreç becerisi ve bilgi kalıcılığı üzerine etkilerini karşılaştırdık.

I.1. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ VE PROBLEM DURUMU

Gelecek nesillerin yetiştirilmesinde ve ülkemizin çağdaş ülkeler seviyesine yükseltilmesinde eğitimin ve yeni nesillerin eğitilmesinin önemi açıktır. Nitekim konu alanı uzmanlarından Fitnat KAPTAN ve Hünkar KORKMAZ'ın *İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı* adlı çalışmalarında gelecek nesillerin nasıl ve hangi süreçte eğitilmeleri gerektiğini ele alıp açıklamaktadırlar: Bilgi çağının yaşandığı günümüzde eğitim sistemimizde temel amaç; öğrencilerimize mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olmalıdır. Bu ise, üst düzey zihinsel süreç becerileriyle olur. Başka bir deyişle ezberden çok kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel yöntem süreç becerilerini gerektirir. Bu özelliklerin kazandırıldığı derslerin başında fen dersleri gelir. Bu derslerde bireylerin içinde yaşadıkları çevreyi ve evreni bilimsel yönden ele alıp incelemeleri amaçlanır. Onların hayata kolay uyum sağlamaları, içinde buldukları çevreyi çok iyi gözlemlemelerine ve mümkün olduğunca olaylar arasında neden–sonuç ilişkilerini kurarak sonuç elde etme yollarını öğrenmelerine bağlıdır. Bu bakımdan öğrenciler fen derslerinde çevrelerini bilimsel metotlarla inceleyerek olay ve durumlar karşısında objektif düşünme ve doğru kararlar verme alışkanlığını kazanmalıdırlar. Bu da onların çevresine, ailesine ve kendilerine yararlı olmalarını sağlar (Kaptan ve Korkmaz, 1999).

KAPTAN ve KORKMAZ bilimsel metodun üzerinde dururken Wandersee, Mintzes ve Novak, *Research on Alternative Conceptions in Science* adlı çalışmalarında bilginin doğası üzerinde durmuşlardır: Fen eğitimi ve öğretiminin temel amacı, yapı taşı kavramlar olan bilginin doğasını öğretmektir. Bununla birlikte, eğitim sistemimizde özellikle öğretmen merkezli geleneksel öğretim nedeniyle öğrencilerin bilgiyi oluşturma sürecinde pasif olması, müfredat içerisinde çok fazla bilginin çok kısa bir zaman diliminde öğretilmek istenmesi ve kavramların daha çok sözel tanımlarının verilmesi ezber bir öğrenme ortamı yaratmaktadır. Fen eğitimi literatürü, öğrencilerin formal bir eğitim aldıktan sonra bile, fen kavramlarını bilimsel geçerliliğinin dışında kavradıklarını ve birçok kavram yanlışlığına sahip olduğunu gösteren sayısız çalışmaya sahiptir (Wandersee, Mintzes ve Novak, 1994; akt. Kaya, 2003).

Fen içeriğinin bilimsel bilginin oluşumunu yansıtacak biçimde verilmesine olanak sağlayabilen yaklaşım ise sorgulayıcı-araştırma yaklaşımıdır ve son yıllarda tüm fen müfredatlarında köşe taşı olarak gösterilmektedir (Bayır, 2008).

DeBoer'in ileri sürdüğü gibi "Eğer fen eğitimcilerinin 1950'nin sonlarından itibaren 30 yıllık zaman aralığındaki hedeflerini tanımlamak için bir tek kelime seçilmesi gerekiyorsa, bu kelime SORGULAYICI-ARAŞTIRMA olmalıdır." Fen perspektiflerinden bakıldığında, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi öğrencileri fenin araştırmacı doğasına sokmaktır. Novak'ın (1964) ileri sürdüğü gibi, "Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi, insanların merak ettikleri olayların mantıklı açıklamaları için verdikleri kavga ile ilgili bir dizi davranıştır." Böylece sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi aktivite ve becerileri içerir ama odak noktası, bir merak duygusunu tatmin etmeye yönelik bilgi ve anlayış için aktif arayıştır. Pedagojik bir perspektiften bakıldığında, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi çoğunlukla daha geleneksel açıklayıcı metotlarla karşılaştırılır ve öğrenmenin yapılandırıcı modelini yansıtmaktadır, çoğunlukla aktif öğrenme olarak düşünülmektedir, böylece bugün fen eğitimcileri tarafından güçlü bir şekilde ele alınmaktadır. Yapılandırıcı modellere göre, öğrenme; deneyimlerimize anlamlandırmaya çalışırken zihin çatımızda devam eden değişimlerin sonuçlarıdır (Osborne ve Freyberg, 1985). Öğrenciler, anlamlandırmaya teşvik edildikleri sınıflarda bilgilerini, olaylarla ilgili deneyimler, açıklayıcı konuşma ve öğretmen katılımı yolu ile geliştirir ve yeniden şekillendirirler (Driver, 1989). Gerçekten, araştırma bulguları şunu göstermiştir: öğrenciler doğal olayları ile doğrudan çalıştıklarında, gözlemlemek için duyularını ve duyularının gücünü geliştirmek için aletleri kullanarak doğayı anlamaya başlayabilmişlerdir (Natural Science Boad, 1991; akt. Haury, 1993).

Yapılandırıcı yaklaşımı tam anlamıyla yansıtan sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin bugüne kadar öğrenciler üzerindeki etkilerini araştıran çok sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemleri ile ilgili literatür incelendiğinde bu çalışmaların çoğunun yabancı kaynaklar olduğu görülmektedir. Ülkemizde de bu konuda yapılan çalışmaların sayısı az olup, bu çalışmaların sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin daha çok öğrenci başarısı, bilimsel süreç becerileri ve tutum gibi unsurlara olan etkilerinin üzerine yoğunlaştığı görülmektedir (Budak, 2001; Ateş, 2004; Timur, 2005; Sakar, 2010;

Bağcaz, 2009; Parim, 2009; Tatar, 2006; Şensoy, 2009; Taşkoyan, 2008; Eyvazoğlu, 2008; Altunsoy, 2008; Kula, 2009).

Ayrıca yapılan çalışmalar incelendiğinde sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin bilimsel tutum, bilim anlayışı, bilimsel süreç becerilerini kullanma ve bilimsel okur-yazarlığı kazandırma gibi çok önemli özelliklere sahip olmasına rağmen (Hurd, 1998; Carin ve Bass, 2001), sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin fen öğretiminde etkililiği üzerindeki bulgularda bazı uyumsuzluklar olduğu görülmektedir. Birçok çalışmada sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin başarısı, tutumu ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde geleneksel öğretimden daha üstün olduğu bulunmuştur (Budak ve Köseoğlu, 2007; Chang ve Mao, 1998; Köseoğlu ve Budak, 2004; Küçükler, (Budak) Bayır ve Şenelt, 2009; Leonard, 1983; Lord ve Orkwiszewski, 2006; Mattheis ve Nakayama, 1988). Diğer taraftan, bazı çalışmaların sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin geleneksel öğretimden daha az etkili olduğu bulunmuştur (Kirschner, Sweller ve Clark, 2006; Klahr ve Nigam, 2004). Bu çelişkinin nedeni, çeşitli araştırmalarda araştırmacılar tarafından çalışılmış olan sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin ya bir bütün olarak ele alınması ya da araştırmada tek bir alt düzeyinin kullanılması olabileceği düşünülmektedir (Blanchard vd., 2010). Oysa sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin farklı alt düzeyleri bulunmaktadır.

Ancak sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin farklı düzeylerinin öğrenciler üzerinde etkilerinin karşılaştırılmalarına yönelik çalışmalara literatürde rastlanamamıştır. Yapılan bu çalışma ile sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin farklı düzeylerinin öğrenciler üzerinde etkilerinin karşılaştırılmalarına yönelik olarak literatürdeki eksikliğin giderilmesine yönelik katkı sağlanacağı açıktır.

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin ilköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji Dersi “Karışımlar” konusunda kullanılmasıyla gerçekleştirilen bu araştırmanın problemi şöyledir:

“İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Karışımlar” konusunda Farklı Düzeylerdeki Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Başarı, Tutum, Bilimsel Süreç Becerisi ve Bilgi Kalıcılıklarına Etkileri var mıdır?”

I.2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi, iki farklı düzeyde uygulanarak etkileri fen ve teknoloji dersinde incelenecektir. Bu nedenle, iki farklı düzeydeki sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin 7. sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı kapsamında yer alan “Karışımlar” konusundaki başarı, bilimsel tutum, bilimsel süreç becerisi ve bilgi kalıcılıkları üzerindeki etkileri araştırılacaktır.

Ayrıca araştırmada kullanılmak üzere en iyi tasarımın oluşturulması için sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin düzeyleri incelendi. Doğrulama tipi sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin bazı kaynaklarda sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim düzeylerin arasında gösterilmemesi ve sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemini iyi örneklememesinden dolayı, araştırmada bu yöntem kullanılmadı. Alt düzey olarak yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi seçildi. Üst düzey olarak da rehberli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile açık sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin beraber kullanımını gerektiren çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemini seçildi. Nitekim tüm düzeyleri kapsayacak bir araştırma tasarımı oluşturulmaya çalışıldı.

I.3. ARAŞTIRMANIN ALT PROBLEMLERİ VE HİPOTEZLERİ

Yukarıdaki amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere cevap aranacaktır.

1. Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı sınıflarda öğrencilerin karışımlar konusundaki başarı puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı sınıflarda öğrencilerin bilimsel tutum puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3. Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı sınıflarda öğrencilerin bilimsel süreç becerisi puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4. Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı sınıflarda öğrencilerin karışımlar konusundaki bilgi kalıcılık puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Çalışmanın alt problemleriyle ilişkili olarak aşağıdaki hipotezler geliştirilmiştir.

H₀₁: Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı sınıflarda öğrencilerin karışımlar konusundaki başarı puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

H₀₂: Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı sınıflarda öğrencilerin bilimsel tutum puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

H₀₃: Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı sınıflarda öğrencilerin bilimsel süreç becerisi puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

H₀₄: Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı sınıflarda öğrencilerin karışımlar konusundaki bilgi kalıcılık puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

I.4. SAYILTILAR

Bu araştırmada;

— Örneklemin evreni temsil ettiği,

- Araştırmaya katılan öğrencilerin kendilerine yöneltilen sorulara samimi cevaplar verdikleri,
 - Araştırmaya katılan gruptaki öğrencilerin diğer gruptaki öğrencileri etkilemediği,
 - Gruplar arasındaki tek farkın uygulanan yöntem farkı olduğu,
 - Eğitim süresinin yeterli olduğu
- varsayılmıştır.

I.5. SINIRLILIKLAR

Bu araştırma;

- 2010–2011 eğitim-öğretim yılı ile,
- İstanbul ili Avcılar ilçesi ile,
- 7. sınıflardaki 111 öğrenci ile,
- “Karışımlar” konusu ile,
- 14 ders saati ile

sınırlıdır.

I.6. TANIMLAR

Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi: NSES (2000), sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemini bilim adamlarının doğal dünyayı çalışmaları ve çalışmalarından elde ettikleri kanıtlara dayalı açıklamalar önermeleri şeklinde ifade eder. Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi aynı zamanda öğrencilerin bilimsel fikirler ile ilgili bilgi ve anlayış geliştirmelerinin yanı sıra bilim adamlarını doğal dünyada nasıl çalıştıklarını anlama faaliyetleri olduğunu ifade eder. Bu çalışmada

ise sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi öğrencilerin bilimi bilim yaparak öğrendikleri yöntem olarak ele alınmaktadır.

Tutum: Bir kişinin herhangi bir durum karşısında belirli şekillerde gösterdiği veya takındığı bir zihinsel tavır veya davranış şeklidir (Harlen, 1996; akt. Bahar vd., 2006). Bu çalışmada ise “Bilimsel Tutum Ölçeği” ile ölçülen bilime ilişkin tutumları ifade etmektedir.

Bilimsel Süreç Becerileri: Fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran temel becerilerdir (Çepni vd., 1997). Bu çalışmada ise “Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi” ile ölçülen becerileri ifade etmektedir.

Kalıcılık: Öğrenen tarafından öğrenilen bilgilerin belirli bir zaman sonra dahi hatırlanması ve unutulmama durumudur (Çalışkan, 2008).

BÖLÜM II

II. KURAMSAL TEMELLER VE ÖNCEKİ ARAŞTIRMALAR

II.1. KURAMSAL TEMELLER

II.1.1. Yapılandırıcı Yaklaşım (Constructivism)

Yapılandırıcı yaklaşım, öğrencilerin bilgiyi anlamlandırma süreci ile ilgili bir yaklaşımdır ve son yıllarda yapılandırıcı yaklaşımla ilgili çok sayıda çalışma yapılmaktadır. Ancak sanıldığı gibi aksine yapılandırıcılık eski bir kuramdır. İlk ortaya çıktığı yıllarda insanların önem vermediği bu kuramın önemi ancak 20. yüzyılın son çeyreğinde tam olarak anlaşılmıştır. Nitekim bu kuramla ilgili ilk çalışmalar ve düşünceler 18. yüzyıl İtalyası'nda karşımıza çıkmaktadır. Duffy ve Cunningham "*Constructivism: Implications For The Design and The Delivery of Instruction*" adlı çalışmalarında: Yapılandırıcı kuramın uzun bir tarihi geçmişe dayandığı ve yapılandırıcılığı benimseyen ilk eğitimcinin 18. yüzyılda İtalya'da yaşayan Giambattista Vico olduğu ileri sürülmektedir. Ancak Vico'nun yapılandırıcılıkla ilgili görüşleri, o yüzyılda eğitimcilerin fazla dikkatini çekmemiştir (Duffy ve Cunningham, 1996). Bugünkü anlamıyla yapılandırıcılık, Piaget'nin bilişsel gelişim ve bilginin oluşumu ile ilgili çalışmalarına dayalı olarak geliştirilmiş bir öğrenme kuramıdır (Kindsvatter, Wilen ve Ishler, 1996; akt. Yaşar, 1998).

Yapılandırıcı yaklaşım öğrenmenin nasıl gerçekleştiği ile ilgili bir teoridir. Kısaca söylemek gerekirse, yapılandırıcı yaklaşımda yeni bilgiler bireylerin daha önce edinilmiş anlayışlarına bağlanarak mantıklı tutulur. Bu anlamda yapılandırıcı yaklaşım psikolojik inançlar bütünüdür. Yapılandırıcı yaklaşım geleneksel öğretmen merkezli eğitimden ayrı felsefi inançlar kümesidir. Bilişsel perspektifin bir alt kümesi olan yapılandırıcı felsefe, yirminci yüzyılın ikinci yarısı içinde gelişmiştir (Orlich vd., 1998).

Yapılandırıcı öğrenme ortamı terimi, yapılandırıcı felsefeye dayanan ve öğrencilerin bilgiyi yapılandırma süreçlerini destekleyen öğrenme ve öğretme durumlarını açıklayan genel bir terim haline gelmiştir (Tynjälä, 1999). Wilson'a (1996) göre yapılandırıcı öğrenme ortamı, öğrencilerin problem çözme aktivitelerinde ve kendi öğrenme hedeflerini peşinde bilgi kaynaklarını ve çeşitli araçları kullandıkları beraber çalıştıkları ve birbirlerine yardımcı oldukları bir yerdir (akt. Kesal ve Aksu, 2005). Yapılandırıcı yaklaşıma göre hazırlanan öğrenme ortamlarında öğrenciler öğrenmeyle ilgili bilgi, tutum ve inançlarını değerlendirmek için desteklenirler. Bu öğrenme ortamları öğrencileri destekleyici, öğrencilerin öğrenmelerini yansıtmasını sağlayan bir ortamdır (Bay ve Karakaya, 2009). Jonassen (1994) tarafından yapılandırıcı öğrenme ortamlarının özellikleri *bağlamsal, etkileşimli, amaçlı, işbirlikli, karmaşık, yansıtıcı, aktif ve yapılandırıcı* olarak belirtilmektedir (akt. Bay, Gündoğdu ve Kaya, 2009). Yapılandırıcı öğrenme ortamları, öğrenenlerin işbirlikli çalışma içinde oldukları, öğrenme sürecine ilişkin kararlarda kontrol ve sorumluluk aldıkları, eleştirel düşünme gibi üst düzey beceriler kazandıkları, her türlü görüş ve düşüncelerinin saygıyla karşılandığı ve öğrenenlerin kendilerini değerlendirebildikleri bir ortamdır (Bay, Gündoğdu ve Kaya, 2009).

Yapılandırıcı yaklaşımçılar, öğrenmeyi sadece bilgi edinme değil, yeni bir anlayış oluşturma süreci olarak görmektedirler. Öğrenmenin her bireyin yeni öğrendiği bilgileri kullanarak mevcut anlayışlarını değiştirecekleri, böylece yeni anlayışlar oluşturabilecekleri bireysel bir süreç olduğunu ileri sürmektedirler (Henson, 2003).

Aşağıda Tablo 1'de öğrenme kavramı hakkında yapılandırıcı yaklaşımın anlayışları ile yapılandırıcı yaklaşım öncesindeki anlayışlar karşılaştırmalı olarak verilmektedir.

Tablo 1: Öğrenme İle İlgili Yapılandırıcı Yaklaşımın Anlayışlarına Karşılık Yapılandırıcılık Öncesi Anlayışlar (Henson, 2003)

<i>Yapılandırıcılık Öncesi Anlayışlar</i>	<i>Yapılandırıcı Yaklaşımın Anlayışları</i>
Öğrenme kalitesi bilgi birikiminin miktarıyla yansıtılır.	Öğrenme kalitesi öğretmenin yaratıcılık düzeyi ile karakterize edilir.
Öğrenme mevcut bilginin hatırlanmasıdır.	Öğrenme yeni bir anlayış yaratmadır.
Öğrenme kalıcı bilginin anlaşılmasıdır.	Öğrenme bilginin şekillenmesini içerir.
Çalışılan konunun öğrenme yolu üzerinde küçük bir etkisi vardır.	Herhangi bir disiplinin öğrenilmesinde başarı o disiplinin kendine özgü yapısını keşfetmeyi gerektirir.

Von Glasersfeld'e (1995 ve 1996) göre; bilgi, nasıl tanımlanırsa tanımlansın aslında kişilerin kafalarında ve kişinin kendi deneyimlerine bağlı olarak bildiği şeylerin üzerinde şekillenir. Yapılandırıcı yaklaşım, dil öğrenenlerin kelimelerin, deyimlerin, cümlelerin ve metinlerin anlamlarını kişisel olarak oluşturmaları gerektiğini iddia etmektedir (Suchting, 1998; Von Glasersfeld, 1998). Bu yaklaşımın temel prensipleri üzerine şunlar söylenebilir: Öğrenciler yeni durumları sadece mevcut kavrayışları çerçevesinde anlamlandırır. Dolayısıyla bu yaklaşıma göre öğrenme, öğrencilerin mevcut bilgileriyle yeni fikirleri bağdaştırarak yeni anlamlar oluşturdukları aktif bir süreçtir (Naylor ve Keogh, 1999). Yapılandırıcılığın daha eğitimsel tanımına göre ise anlamlandırma, deneyim ile sıkı ilişki içindedir. Öğrenciler sınıfa kendi deneyimleriyle ve bu deneyimlerden oluşmuş bilişsel yapılarıyla gelirler. Daha önce oluşturulan bu yapılar geçerli, geçersiz ya da eksik olabilir. Öğrenci, ancak yeni bilgi ve deneyimleri öncekilerle bir ilişki kurmak suretiyle bilişsel yapısını yeniden düzenler. Yeni fikirlerin öğrencinin hafızasının bütünleştirici ve yararlı bir parçası olması için eski anlayışlarıyla yeni fikirler arasındaki çıkarım, ayrıntı ve ilişkileri öğrencinin kendisi oluşturmalıdır. Aksi takdirde öğrencinin önceki deneyimleriyle ilişkilendirilemeyen ezberlenmiş bilgiler çok çabuk unutulacaktır. Kısaca, anlamlı bir öğrenme olabilmesi için öğrenci yeni bilgileri var olan zihinsel yapısı üzerine aktif bir biçimde yerleştirmelidir (akt. Arslan, 2007).

Yapılandırıcı yaklaşımda öğrenmenin aşamaları şu şekilde verilmektedir (Orlich vd., 1998):

Önceki deneyim

Yapılandırıcı modelin temelini öğrencilerin getirdiği bilgi ve inançlar oluşturur. Öğrenme öğrencilerin önceden kurdukları bağlantılara dayanır.

Anlamın kişisel inşası

Yapılandırıcı yaklaşımın başka bir temeli de öğrencilerin öğrendiklerini kendilerinin yapılandırmasıdır. Örneğin, öğrencilere sadece kelime eksersizleri vermek onların fen ve sosyal çalışmalarda bu kelimeleri özümsemelerine yeterli olmayabilir. Yapılandırıcı yaklaşım, öğrencileri aktif olmaları için çağırır. Ezberleme yöntemi ile yapılandırıcılık çelişir. Bununla beraber öğrenciler, yeni bilgileri yapılandırırken kendi ezberleme stratejilerini kullanabilirler. Örneğin, yapılandırıcılar öğrencilerin görsel materyallerle çarpım tablosunu anlayabileceğini ileri sürmektedirler.

Bağlamsal ve paylaşımlı öğrenme

Yapılandırıcı model, soyut sunumlardan ziyade somut deneyimler gerektirir. Buna ek olarak öğrenciler, paylaşımlı deneyimler ile bilgilerini derinleştirirler. İşbirlikçi öğrenme ve tartışmalar anahtar stratejilerdir.

Öğretmen ve öğrenciler için değişen roller

Yapılandırıcı yaklaşımda, öğrenciler ve öğretmenler birbirlerinden öğrenirler. Öğretmenler anlaşılmanın kolaylaştırılması için öğrencilerden sinyaller alabilirler. Öğretmen, tek otorite olarak algılanan kişi değildir. Öğretmen öğrenmeyi kolaylaştıran, rehberlik eden, bilgilerin öğrencilerin kendileri tarafından inşa edilmesine destek olan kişidir.

Yapılandırıcı yaklaşımda bilginin nasıl oluşturulduğu konusunda iki temel görüş vardır (Yavuz, 2007): Bunlar bilişsel yapılandırıcılık (cognitive constructivism) ve sosyal yapılandırıcılıktır (social constructivism). Bilginin oluşumunu açıklamada bilişsel yapılandırıcılar Piaget'nin öğrenme teorisini kullanırlar. Piaget'nin öğrenme teorisi; şema, özümleme, uyma, dengeleme kavramları ile açıklanmaktadır (Özden, 2003). Birey karşılaştığı yeni bir bilgiyi öncelikle zihninde var olan şemalarla açıklamaya çalışır. Zihin, denge durumundadır. Yeni bilgiyle zihnin denge durumu bozulur. Eğer birey var olan bilgiyle denge durumuna getirebiliyorsa özümleme gerçekleşir. Zihinde ki şemalarla açıklanamıyorsa birey, zihninde yeni bir şema oluşturmaktadır ve uyum gerçekleşmektedir. Uyum sonucunda dengeye ulaşılır. Bilişsel yapılandırıcılar, kişinin bilgiyi yapılandırdığı işlemlere ve zihinsel modellere yoğunlaşır (Atasoy, 2002; akt. Yavuz, 2007).

Vygotsky, öğrenmede kültür ve dilin önemli bir etkisi olduğunu savunmuştur ve bilginin sosyal etkileşimlerle oluştuğunu öne sürmüştür. Sosyal yapılandırıcıların kullandığı, Vygotsky'ye ait üç teori şunlardır (Bağcı-Kılıç, 2001):

1. *Anlamlandırma:* Kişilerin içinde yaşadığı toplum ve kültür, kişilerin bilgiyi anlamlandırmasında etkilidir. Çevremizdeki insanlar ve kültür, olayları algılamamızı ve anlamlandırmamızı etkiler ve bilgilerimizi bunlar vasıtasıyla oluştururuz.
2. *Bilişsel Gelişim Araçları:* Çocuğun bilişsel gelişimini sağlayan araçlar vardır. Bunlar, kültür, dil ve çevresinde çocuk için önemli olan kişilerdir. Bu araçların şekli ve kalitesi bilişsel gelişimi biçimlendirir ve hızını etkiler.

3. *Yakınsal Gelişim Alanı*: Vygotsky, öğrencinin, kendi çözebildiği problemlerden başlayıp daha sonra problemleri yavaş yavaş zorlaştırarak ve öğretmen ya da arkadaşlarının yardımını alarak gelişim silindirindeki yakınsal gelişim alanını daha üst noktalara çıkarabileceğini savunur. Bu teoriye göre, kişinin gelişimi sonsuzdur, bir yaşta sona ermez. Her seviyede *yardımsız çözebildiği*, *yardım alarak çözebileceği* ve *yardım alsa bile çözemeyeceği* problemler olacaktır ve kişi yardım aldıkça problem çözme becerilerini geliştirecek, önceden çözemediği problemleri çözebilir duruma gelecektir; ama yakınsal gelişim alanı sürekli yükseldiği içinde, çözemeyeceği problemler her zaman olacaktır. Böylece yakınsal gelişim alanı gelişim silindirinde hep daha yükseklere tırmanacak ve kişi problem çözmeyi sürdürdükçe bilişsel açıdan gelişmeye de devam edecektir. Kısaca, Vygotsky, çocuğun dil ve deneyimleri yoluyla sosyal çevresiyle etkileşerek öğrendiğini, sosyal çevrenin ve bu sosyal çevredeki insanların çocukların öğrenmesini etkilediğini, eğer bunlar kaliteli ise oluşacak etkileşimin çocukların bilişsel gelişimini hızlandırabileceğini ve bilişsel gelişimin sonu olmadığını, sürekli geliştiğini savunur.

II.1.1.1. Yapılandırıcı yaklaşımın sınıfta uygulanışı

Yapılandırıcı yaklaşımın sınıf ortamında uygulanışı konusunda konu alanı uzmanları konuyu farklı boyutlarda ele almaktadırlar. Nitekim ortaya çıkan bu durum yaklaşımın uygulanışı konusunda uygulayıcı rolündeki öğretmene kolaylık sağlamaktadır. Bağcı-Kılıç, *Oluşturmacı Fen Öğretimi* adlı çalışmasında: Yapılandırıcı fen öğretimi yapabilmek için, her fen öğretmenin sabit bir sınıfı olmak zorundadır. Öğrenciler fen öğretmenin sınıfına gelmelidir. Sınıftan sınıfa gezen bir fen öğretmenin gerekli malzemeyi kısa sürede taşıyarak, çocukların kendi bilgilerini kendilerinin oluşturmasını destekleyecek zengin bir öğretim ortamını kurması beklenmemelidir. Ayrıca yapılandırıcı fen öğretiminde sınıf düzeni, grup çalışmasını destekleyecek ve grupların etkileşimini sağlayacak şekilde kurgulanmalıdır. Öğretmenlerin sınıf içinde kullanabilecekleri etkinlikleri içeren çok sayıda ders kitabı ya

da kaynak kitap geliştirilmelidir. Yapılandırıcı fen öğretimi, zengin bir öğretim ortamı gerektirir. Okullara daha fazla miktarda ve değişik deney malzemeleri sağlanmalı ve malzeme desteği sürekli hale getirilip, gözlem gezileri gibi etkinliklerin yapılabilmesini mümkün kılacak bütçe temin edilmelidir ki, yapılandırıcı fen öğretmeni, öğrencilere, onların keşfetme yoluyla bilgiye ulaşmalarını sağlayacak çeşitli etkinlikleri yapabilecekleri öğrenim ortamlarını hazırlayabilsin (Bağcı-Kılıç, 2001).

Arslan, yapılandırıcı yaklaşımın uygulandığı bir ders saati üzerinden kuramın uygulanışını açıklamaya çalışmaktadır: Bir öğretmen dersi aşağıdaki formattaki gibi oluşturabilir. Bu format güncel yapılandırıcı literatürden özetlenmiştir ama kesin kurallar bütünü değildir. Yapılandırıcı bir dersin ilk amacı geniş bir kavrama sahip konuya öğrencilerin ilgisini çekmektir. Bu bir gösteri yaparak verileri sunarak ya da kısa bir film göstererek başarılabilir. Öğrencilerin konu hakkındaki önceki bilgilerini ortaya çıkarmak için açık uçlu sorular sorulur. Sonra, öğrencilerin önceki anlayışlarıyla uyuşmayan bazı bilgi ve veriler sunulur. Öğrenciler bunu başarmaları için cesaretlendirilir. Öğrenciler küçük gruplara ayrılır ve eski anlayışları ile farklı olan yeni bilgileri uzlaştıracak kendi hipotez ve deneylerini belirtmeleri sağlanır. Bu grup etkileşimi sırasında öğretmenin görevi, sınıfta dolaşarak çalışılan konuda bir anlayış oluşturmak için öğrencilere yardımcı olacak sorular sormak ve onlara bir kaynak olmaktır. Deney için yeterli zaman verildikten sonra, gruplar kendi fikir ve çıkarımlarını sınıfın kalanıyla paylaşırlar. Böylece bir fikir birliğine ulaşmaya çalışırlar. Değerlendirme geleneksel standart testlerle yapılabilir, ama daha farklı öneriler de vardır. Her grup değerlendirme için birlikte çalışabilir, konuları gözden geçirebilir, ama bir gruptan rastgele bir öğrenci diğer grubun elemanlarına kısa sınav (quiz) yapabilir. Öğrenciler kendileri için bir anlam oluştururken grup etkileşimi önemlidir. Böylece gruptaki bir bireyin öğrendikleri diğer bireyin öğrendikleriyle aynı olmalıdır. Ayrıca öğretmen ne öğrendiklerini ölçmek için her grubu bir birim olarak değerlendirebilir (Arslan, 2007).

Wilson, yapılandırıcı öğrenmenin uygulanacağı öğrenme alanının hedeflerini yedi başlıkta belirlemiştir:

1. Bilgiyi yapılandırma süreci için deneyim sağlamak:

Öğrenciler konu ve alt konu belirlemede, öğrenme için yöntem seçmede ve problem çözmek için yöntem ve strateji seçmede birincil sorumluluğu alırlar. Öğretmenin rolü bu süreci kolaylaştırmaktır.

2. Birden çok perspektif için deneyim ve takdir sağlamak:

Gerçek dünyada nadiren tek bir doğru yaklaşım ya da tek bir doğru çözüm vardır. Düşünmenin ve problemleri çözenin genellikle birden fazla yolu vardır. Öğrencilerin anlamalarını zenginleştirmek ve test etmek için problemlere alternatif çözümleri değerlendirme faaliyetlerinde bulunmalarına izin verilmelidir.

3. Gerçekçi ve uygun ortamlara öğrenmeyi katmak:

Öğrenme çoğunlukla günlük yaşamdan uzak, öğrenme aktiviteleri aracılığıyla okul ortamında gerçekleşir. Örneğin, matematik test kitaplarındaki kelime problemleri nadiren gerçek hayatta bulunan problem türleri ile ilgilidir. Sonuçta öğrencilerin okulda öğrendiklerini günlük yaşamlarına aktarma yetenekleri azalır. Bu sorunu aşmak için, müfredat tasarımcılarının öğrenme görevini otantik ortamlarda sürdürmeye teşebbüs etmeleri gerekir. Eğitimciler sınıfın dışında onları çevreleyen ortam içinde problem çözmelerine zemin hazırlamalıdır.

4. Öğrenme sürecine sahip olmanın teşvik edilmesi:

Bu, yapılandırıcı yaklaşımın öğrenci merkezliliğini göstermektedir. Öğrencilerin ne öğreneceğinin belirleyen öğretmen yerine, öğrenciler sorunlarını ve yönlerini belirlemede ve de kendi amaç ve hedeflerini belirlemede güçlü bir rol oynarlar. Bu çerçevede öğretmen öğrencilerin öğrenme hedefleri çerçevesinde onlara yardımcı olan bir danışman olarak görev yapmaktadır.

5. Sosyal etkileşim içine öğrenmeyi katmak:

Zihinsel gelişim önemli ölçüde sosyal etkileşim yoluyla etkilenir. Böylece, öğrenme hem öğretmen-öğrenci hem de öğrenci-öğrenci arasındaki etkileşimi yansıtmalıdır.

6. Farklı gösterimlerin kullanılmasını teşvik etmek:

Sözlü ve yazılı iletişim eğitim ortamlarında en sık başvurulan iki iletişim aracıdır. Ancak, öğrenme iletişim sınırlarının sadece bu formlarıyla öğrencilerin dünyayı yeterli görmesine yetmez. Daha zengin deneyimler sağlamak için video, bilgisayar, fotoğraf ve ses gibi ek araçlar benimsenmelidir.

7. Bilgi inşa sürecine kişisel farkındalığı teşvik etmek:

Yapılandırıcı yaklaşımın önemli bir sonucu ne kadar bildiğimizi bilmektir. Bu, öğrencilerin bir problemi nasıl çözdüğü ya da açıkladığını bilgi ve işlem kurgularını analiz ederek kesin bir yolla açıklama yeteneğidir (Wilson, 1996).

II.1.1.2. Yapılandırıcı yaklaşımda öğretmenin görevleri

Öğretmenler, yapılandırıcı yaklaşımı uygularken geleneksel yöntemden farklı davranmak durumundadırlar. Öğrencileri daha aktif olmaları ve kendi düşüncelerini ifade etmeleri için desteklemelidirler. Sınıfta yapılacak etkinlikler için gerekli hazırlıkları yapmalı ve uygun etkinlikleri seçmelidirler. *Constructivist Teaching Strategies for Diverse Middle-Level Classrooms* adlı eserinde Henson, yapılandırıcı öğretmeni bütün özellikleriyle açıklamaktadır: Yapılandırıcı yaklaşımçı öğretmenlerin okulun amacı ve öğrencilerin nasıl öğreneceği hakkındaki inançları, onların öğrencilere karşı geleneksel öğretmenlerden daha farklı davranmasını gerektirir. Yapılandırıcı yaklaşımı kullanan öğretmen müfredatı o öğrenci için ilgi çekici hale getirmek için her öğrencinin odaklanma araçlarına dikkat ederek kişisel bir yaklaşım kullanması gerekir. Yapılandırıcı öğretmen bazı, çoğu ya da tüm öğrencilerin müfredatla ilgili olmayacağını kabul eder. Bu öğretmenler öğrencileri müfredatla dâhil etmek için yollar bulunması gerektiğine inanırlar. Bu öğretmenlerin haberleri ve spor etkinliklerini takip etmesini gerektirebilir. Bu öğretmenlerin okul spor etkinliklerine, kulüplere ve fuarlara katılmasını da gerektirebilir. Bu tür katılımın iki önemli faydası vardır: fırsatlar öğrencilerin ilgi alanları hakkında daha fazla bilgi edinmeyi ve insanlar olarak öğrencilere kendileriyle ilgilenildiğini göstermeyi sağlar (Henson, 2003).

Yapılandırıcı öğretmenler konulardaki önemli kavramları belirlemeli ve bunların anlaşılmasını sağlamalıdır. Onların daha sonra öğrencilerinin bu kavramları keşfetmesi ve geliştirmesi için gerekli yolları bulması gerekir. Öğrencilere kavramları doğrudan öğretmek yerine, yapılandırıcı öğretmenler öğrencilerin mevcut anlayış ile çatışacak ve bir psikolojik dengesizlik durumu oluşturacak bilgileri tanıtmak gerektiğine inanırlar. Bu öğretmenlerin doğru cevaplara işaret etme ortak dürtüsüne direnmesini gerektirir (Henson, 2003).

Tüm bunlardan hareketle Henson yapılandırıcı ve yapılandırıcı olmayan öğretmen rollerini Tablo 2'deki gibi sunmaktadır.

Tablo 2: Yapılandırıcı Yaklaşımcı Öğretmenlerin Rollerine Karşılık Yapılandırıcılık Öncesi Öğretmenlerinin Rollerini (Henson, 2003).

<i>Yapılandırıcı Olmayan Öğretmen Rollerini</i>	<i>Yapılandırıcı Öğretmen Rollerini</i>
Bilgi sağlar.	Öğrenciyi bilgiyi keşfetmeye davet eder.
Önemli bilgiyi önceden belirler.	Öğrencileri kendilerinin ilgilendikleri ek içeriği belirlemek üzere davet eder.
Net açıklamalar ve örnekler vererek öğrencilerin bilgileri hatırlamalarına yardımcı olur.	Bilgiyi keşfetmelerinde öğrencilere yardımcı olur.
Netlik için sürekli çaba harcar.	Kopukluluk için düzenleme yapar.
Öğrencileri sessiz ve görevde tutar.	Öğrencileri öğrenmeyi yaratmak için teşvik eder: gerekli ve kabul edilebilir makul bir gürültü ve hareket miktarını düşünür.
Özellikle sınıf düzeyi için belirlenen tüm bilgileri iletmek için çaba harcar.	Öğrencilerin daha az konuda daha derin bir anlayışa ulaşmalarına yardımcı olmak için çaba harcar.
Motivasyon için tehditleri ve diğer cezaları kullanır.	Motivasyon için öğrencilerin kişisel ilgilerini kullanır.
Motivasyon için sınıf içi rekabeti kullanır.	Motivasyon için sınıflar arası rekabeti kullanır.

Brooks ve Brooks kardeşlerin 1993'te yazdıkları eserlerinde yapılandırıcı öğretmen özelliklerine yer vermektedir. Bu esere göre yapılandırıcı öğretmen:

1. Bilginin tek kaynağı değil, öğrencilerin öğrenebileceği kaynaklardan biri olmak.
2. Öğrencileri kendilerine önceden var olan düşünceleriyle zıt olan deneyimleriyle uğraştırmak.
3. Öğrenci tepkilerinin dersi yönlendirmesine izin vermek ve öğrencilerin ilk tepkilerinin ayrıntılarını araştırmak Soru sorduktan sonra öğrencilerin biraz düşünmelerine izin vermek.

4. Düşündüren, açı uçlu sorular sorarak soru sorma isteğini teşvik etmek. Öğrenciler arasında düşündüren tartışmalar teşvik etmek.

5. Görev verirken “sınıflama” “analiz etme” ve “oluşturma” gibi bilişsel terminoloji kullanmak.

6. Öğrenci özerkliğini ve girişimciliğini kabul ve teşvik etmek, sınıf kontrolüne izin vermeye istekli olmak.

7. Elle kullanılan ve etkileşimli fiziksel araç –gereçlerle birlikte ham verileri ve ana kaynakları kullanmak.

8. Bilmeyi, bulma sürecinden ayırmamak.

9. Öğrencilerden açık ifadeleri alma konusunda ısrar etmek. Öğrenciler ancak anladıklarını ifade edebildikleri zaman gerçekten öğrenmiş olurlar (Brooks ve Brooks, 1993; akt. Arslan, 2007).

Slavin’e (1994) göre; yapılandırıcı eğitim ortamında öğretmen, geleneksel öğretimde alıştığı ve yıllardır sürdürdüğü sınıfta disiplin sağlayıcılık, bilgi dağıtıcılık vb. rollerinden sıyrılarak öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir yardımcı, dost ya da herhangi bir gereksinme anında kendisine başvurulabilecek bir danışman gibi görünür. Sınıfta işbirliği ve etkileşimi kolaylaştırıcı tutum ve davranışlar sergiler. Öğrenilecek öğeleri, öğrenciler bakımından anlamlı ve ilginç kılacak fırsat ve ortamlar yaratır (akt. Yaşar, 1998).

Verimli bir öğrenmenin gerçekleşmesi için, öğrencinin, öğrenme-öğretme sürecinde sorumluluk alması gerektiğine inanır. Okul ortamında gerçekleştirilecek öğrenmelerin öğrenci-merkezli olmasını ister ve bu yönde çaba gösterir. Öğrencilerin bağımsız düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirmek amacıyla öğrenme-öğretme sürecinde özel bir iletişim biçimini benimser. Bu iletişim biçiminde öğrencilere, “Bu konuyla ilgili olarak ne düşünüyorsunuz?”, “Niçin böyle düşünüyorsunuz?”, “Nasıl bu sonuca ulaştınız?” gibi sorular yöneltilir. Öğrencilere, “Evet”, “Hayır” yanıtı gerektiren sorular yöneltmekten özellikle kaçınır (Alkove ve McCarty, 1992; akt. Yaşar, 1998).

II.1.1.3. Yapılandırıcı yaklaşımın fen öğretimine uygulanışı

Yapılandırıcı yaklaşımda, yaparak ve düşünerek fen öğretimi (hands-on and minds-on science) ön plandadır. Fen etkinlikleriyle öğrencilerin merakı artırılır ve önceki bilgilerini sorgulamaları ve problem yaratmaları sağlanır (Grote, tarihsiz; Kaptan ve Korkmaz, 2000; akt. Bağcı-Kılıç, 2001). Öğrenciler etkinlikleri yaparken özgürdürler ve özgürce keşfederler. Yapılandırıcı fen öğretiminde genelde ya *probleme dayalı öğrenme* ya da *keşfetme yoluyla öğrenme* metodu kullanılır. Öğrenciler öğretmenin rehberliğinde, kendi istekleri doğrultusunda oluşturdukları problemleri çözmeye çalışırlar. Problemlerinin çözümü için gözlem, deney ve araştırmalar yaparlar. Öğrenciler birer bilim insanı gibi çalışırlar. Hipotezler geliştirirler, hipotezlerini sınavacak deneyler yaparlar, teoriler geliştirirler, arkadaşlarının teorileriyle ve bilimsel teorilerle karşılaştırırlar ve böylece yavaş yavaş kendi bilimsel bilgilerini oluştururlar. Bu yüzden yapılandırıcı yaklaşımda öğrenme uzun zaman alan bir olaydır ve bazen planlanan yönde gitmeyebilir. Öğretmen bu aşamada rehberdir; çoğu zaman cevapları hazır vermez, sadece öğrencilerin düşünme ve bilgiye ulaşma süreçlerinde yardımcı olur. Öğretmen, öğrencilerin yeni öğrenme deneyimlerinden hangi anlamları çıkardıklarını ve bilgilerini nasıl oluşturduklarını anlamaya çalışır (Bağcı-Kılıç, 2001).

Yapılandırıcı eğitim ortamında öğrenciler, geleneksel eğitim ortamındaki gibi edilgen olmayıp, tersine daha fazla etkin olurlar ve öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk üstlenirler. İlerideki öğrenmelerini kolaylaştıracağı düşüncesinden hareketle, zihinsel yapılarının gelişmesine katkıda bulunabilecek çevredeki her tür fırsat ve olanaktan yararlanmaya çalışırlar. Grup içinde, grup dinamiğinin sağlanabilmesi için kendi paylarına düşen sorumluluklarını etkili biçimde yerine getirmeye özen gösterirler. Birlikte çalıştıkları grubun üyelerini ve kendilerini nesnel olarak değerlendirirler. Grupta kendilerine yönelik her türlü eleştiriyi hoşgörülü bir biçimde karşılarlar. Sınıfta etkili bir öğrenci-öğretmen etkileşiminin yanı sıra, dostluk ve içtenliğin egemen olduğu bir öğrenci-öğrenci etkileşiminin kurulmasına yönelik çaba gösterirler. Öğrendiklerini yeni ortamlarda kullanmak ve uygulamak için her tür fırsatı değerlendirirler (Alkove ve McCarty, 1992; Kindsvatter, Wilen ve Ishler, 1996; akt. Yaşar, 1998).

II.1.2. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi (Inquiry-Based Teaching Method) Nedir?

Çocuklar ve yetişkinler olarak bizler, bilgileri toplayarak, organize ederek ve yorumlayarak çevremizdeki dünyaya yansıtıyoruz. Tarih öncesi dönemlerden bu yana insanlar problemlerin çözümü için yansıtıcı yaklaşımlar ve deneme yanılma teknikleri kullanmışlardır (Carin vd., 2004).

On dokuzuncu yüzyıla kadar ki süreçte eğitimcilerin çoğu, fen derslerinde açıklamalı eğitimin kullanılmasının gerekli olduğunu düşünüyordu (Domjan, 2003; akt. Tatar, 2006). Sokrates'ten beri eğitimde soru sorma, keşfetme ve araştırmaya vurgu yapılıyordu ancak fen eğitiminde sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemini destekleyen reform hareketleri 19.yy da başlamıştır. Bugünkü reform hareketlerinin çoğu önce Pestolazzi, sonra Dewey tarafından ileri sürülen fikirlerden doğmuştur. Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi 20. yüzyılın başlarından itibaren eğitim literatüründe yer almaya başlamıştır. Bu yaklaşıma dikkat çeken ilk araştırmacılar Dewey (1919, 1933), Conant (1947), Bruner (1960), Schwab (1960), Suchman (1961), Gagne (1963), Piaget ve Lawson (1985)'dir (Tatar, 2006).

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile ilgili konuşmaya başlamanın en doğru yeri bu kavramın tanımıdır. Terim, bilim insanlarının araştırmaları sırasında kullandıkları yöntemi betimler. Daha doğrusu tümüyle bilimsel süreci ifade eder. Anderson'a (2002) göre sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi (inquiry)'nin üç temel kullanım biçimi vardır. Bunlar; Bilimsel Sorgulayıcı-Araştırma (Scientific Inquiry), Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğrenme (Inquiry Learning) ve Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim (Inquiry Teaching) olarak sıralanabilir. Bilimsel Sorgulayıcı-Araştırma bilim adamlarının doğal dünya hakkında kendi çalışmalarından elde ettikleri kanıtlara dayalı olarak önerdikleri farklı açıklamaları ifade eder. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğrenme, öğrencilerin kendilerinin yaptığı aktif öğrenme sürecidir. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğrenme, bilimsel sorgulayıcı-araştırmanın doğasını yansıtmalı ve bir eğitim ortamında gerçekleşip, sözlü ve yazılı öğretim aktivitelerini içermelidir. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim ise, bilim öğrenmenin merkezi olduğu gibi bilim öğretmeninde merkezi olmalıdır. Ancak bu tüm

öğretmenlerin aynı yaklaşımı kullanmaları gerektiği anlamına gelmez. Öğrenci deneyimlerinden çıkan sorular sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretimin merkezidir.

NSES (Amerika Ulusal Fen Eğitimi Standartları) sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine iki farklı anlam yükler: 1- Bilimsel sorgulayıcı-araştırma öğrencileri doğal dünya ile çalışmaya ve kendi çalışmalarından türetilmiş açıklama teklif etme tabanlı çalışma olarak farklı yollara sevk eder. 2- Sorgulayıcı-araştırma aynı zamanda öğrencilerin bilgilerini geliştirmelerini ve bilimsel bilginin anlaşılmasını, bilim adamlarının doğal dünyada nasıl çalıştıklarını anlamaya sevk eder (Colburn, 2000).

The Annenberg Foundation (2000) çalıştayının kitapçığında “Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi Nedir?” sorusuna şu şekilde yanıt verilmiştir: *“Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi, öğrencilerin soru ve meraklarının öğretim programını şekillendirmesine olanak tanımaktır. Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi, insani duyuları kullanarak bilgi toplama ile başlar. Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi, öğrencinin soru sormasını, olayların gerçek nedenini bulmak için araştırma yürütmesini ve kendi başına keşifler yapmasını teşvik eder. Bu uygulama, öğretmeni öğrenen konumuna sokar. Öğrenciler de öğretmen olur. Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi daha önce edinilen deneyim ve bilgiye de önem verir. Olayları, içeriği ve soruları araştırırken yeni perspektifler öğrenmeye ve edinmeye yönelik çok sayıda yoldan faydalanır.”* (akt. Şensoy, 2009).

Bilimsel sorgulayıcı-araştırma bilim adamlarının doğal dünyayla ilgili çalışmaları ve çalışmalarından elde ettikleri kanıtlara dayalı açıklamalar önerdikleri farklı yolları ifade eder. Aynı zamanda sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi, öğrencilerin bilimsel bilgiler ile ilgili bilgi ve anlayış geliştirdikleri ve bilim adamlarının doğal dünyada nasıl çalıştıkları ile ilgili anlayış edindikleri aktiviteleri de ifade eder (NSES, 1996).

Sorgulayıcı-araştırma eğitimi fen eğitiminin reform çabalarının kalite işaretidir (Bell vd., 2005).

Bilimsel araştırma, bilim adamlarının doğal dünyayı öğrenme şekli ve çocukların feni en iyi şekilde öğrenme yolu anlamına gelir (Brunner, 1960). Bir başka deyişle Roth’e (1992) göre sorgulayıcı-araştırma temelli öğretim ve öğrenme felsefesine göre öğrenciler fen uygulaması yaparsa fenin yapısı hakkında daha iyi anlamlar geliştirir ve fenle daha çok ilgilenir (akt. Şensoy, 2009).

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi tam olarak nedir? Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi, bilim insanlarının doğal dünyada çalıştıkları zaman ki çalışmalarına gönderme yapar, çevre dünyadan toplanan kanıtları içeren açıklamaları önerir. Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi, aynı zamanda bilim insanlarının yaptığı gibi öğrenci aktiviteleri --- soru sorma, araştırma planlama, deneysel kanıtlar ışığında bilinenleri gözden geçirme --- içerir (Martin-Hansen, 2002).

Colburn'un (2000) sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine ait kendi tanımı: "*açık uçlu, öğrenci merkezli, el aktiviteli sınıf ortamı yaratmak*" tır. Bu tanım birkaç farklı yaklaşımı sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine dâhil eder.

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi, çoğu zaman bir döngüdür ve bir problemi, bir veya daha fazla hipotezi, deneysel prosedürü, veri toplamayı, grafikleri, tabloları, bulguların analizini ve bir sonucu içerebilir. Elde edilen sonuçtan tekrar sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin döngüsünün kullanılacağı yeni bir problem oluşturulabilir. Bu süreçte öğrenciler, bilim adamları gibi test sonuçlarının ve çabalarının kendi hipotezlerini desteklemek için her zaman delil oluşturmayacağını da keşfedeceklerdir. Bu başarısızlık öğrencilere kullandıkları prosedürleri ve bulgularını eleştirel olarak değerlendirmeleri için fırsat verir. Başarısızlık, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı sınıfta başarı kadar değerlidir (Bayır, 2008).

İngiltere'deki sorgulayıcı-araştırma programı koordinatörü Richard Schumann, küçük bir çocuğun oyun parkındaki nesnelere vurarak, çekerek, dokunarak keşfetmesinden yola çıkarak, sorgulayıcı-araştırmayı "*İnsanın yalnız kaldığındaki öğrenme yoludur*" şeklinde tanımlamıştır (Parim, 2009).

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi için, herhangi bir olayı gözlemleyerek, o olay hakkında bir takım sorular oluşturarak, bu sorular ışığında olayın özünü araştırıp, önceden var olan bilgilerle, yeni araştırılıp bulunan bilgileri birleştiren; bulunan bulgular hakkında analiz yaparak, bilgileri anlamlandırılan; yeni bulunan bilgileri önceki teori ya da kanunlara dayandırarak tahminlerde bulunulmasını sağlayan; çeşitli ve çok yönlü düşünmeyi gerektiren aktivitelerden oluştuğu söylenebilir (Sözen, 2010).

Fen disiplinlerinin sürekli değişen ve genişleyen bilgi tabanını her şeyiyle öğrenmesi ve hatırlaması zorluğu ortadadır. Fakat bilgiye ulaşmak, üretmek ve bilgiyi incelemek için gereken sorgulama becerilerini herkesin geliştirebileceği ve yaşamı

boyunca bu sorgulama tutumunu sürdürebileceği söylenebilir. İşte sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi, öğrencilerin bu beceri ve tutumları geliştirebilecekleri bir süreci yaşamaları için fırsat sağlamaktadır (Bayır, 2008).

Sorgulayıcı-araştırma tabanlı müfredat öğretmenlerin, öğrencileri doğrudan gözlem yapma, veri toplama ve kanıt analizi yoluyla bilimsel olaylarla ilişkilendirecek deneyimler yaşatmasını gerektirir. (Eick vd., 2005).

Bu bilgiler ışığında “sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi; öğrencilerin var olan hazır bilgileri, yetenekleri ve becerileri gibi sahip oldukları disiplinleri kullanarak, bazen tek başlarına bazen de grup halinde bilim adamları gibi düşünerek ve çalışarak edindikleri bilgileri, yapılandırdıkları bir öğretim yöntemidir” denebilir.

II.1.3. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Aktiviteleri İçin Gerekli Şartlar

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine dayanan aktiviteleri belirlemede sorulacak ilk soru: “öğrenciler araştırma sorularına veri analizi aracılığıyla cevap veriyorlar mı?” dır.

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi aktiviteleri, bilimsel sorular ile başlamak zorundadır. Örneğin;

- Madde miktarı yoğunluğu nasıl etkiler?
- Sıcaklık kimyasal tepkime hızını nasıl etkiler?

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi aktivitelerinde öğrenciler, ilgili veri analizine katılmak zorundadır. Dolayısıyla öğrenciler, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi uygulanan derste sadece kütüphane ve internet kaynaklarını arayarak çalışmazlar. Bu aktivitelerde öğrenciler bilgi toplarlar ama kendi sorularını cevaplamak için veri analizi yapmazlar. Diğer taraftan sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi tabanlı aktivitelerde öğrenciler, daima kendi verilerini toplarlar mı? Şart değil. Öğrenci öğretmen tarafından toplanan verileri yada internetteki mevcut

verileri, kendi araştırma sorularına cevap verecek kendi verilerini analiz edebilirler (Bell vd., 2005).

II.1.4. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Uygulama Basamakları

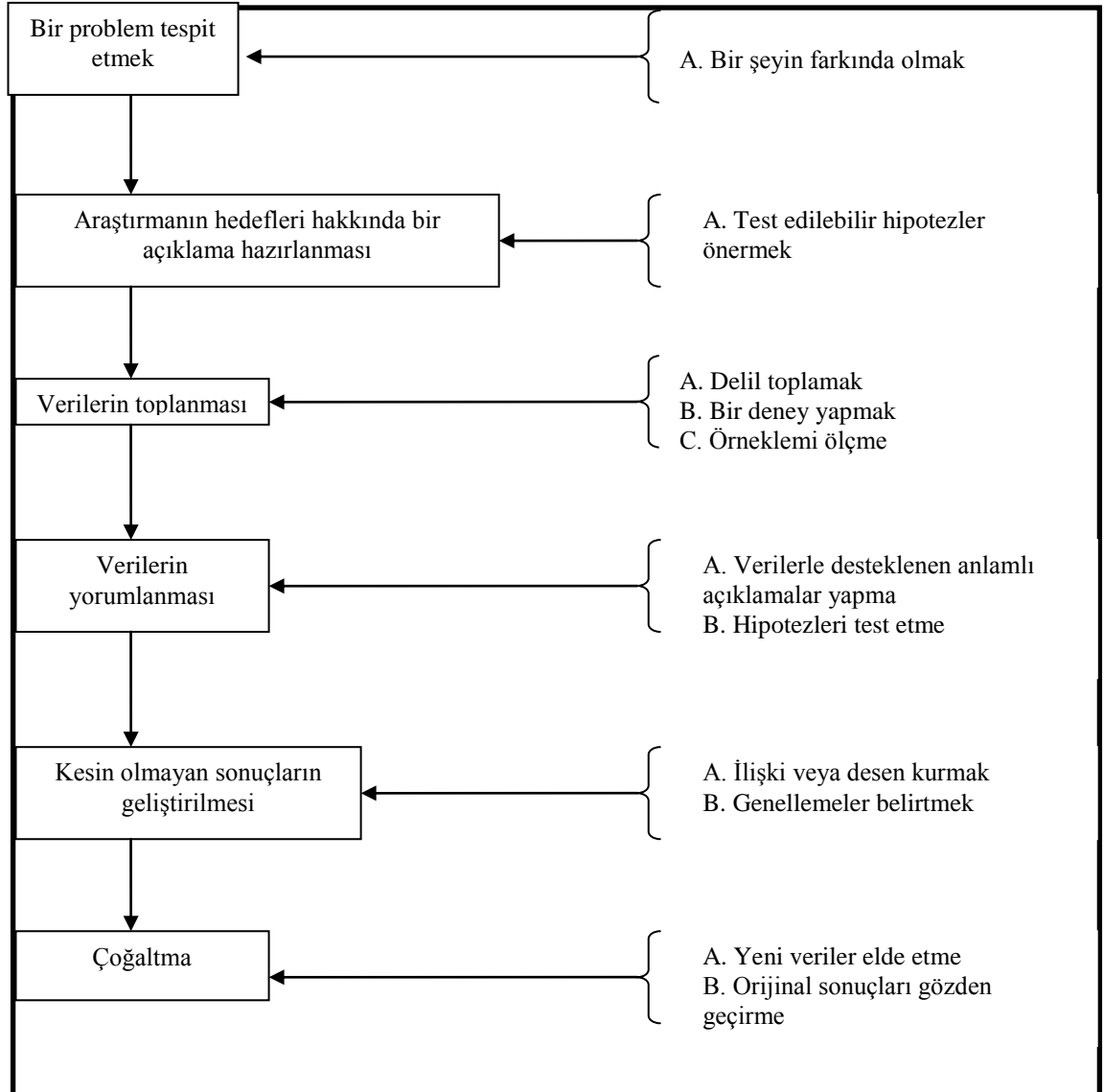
Sorgulayıcı-araştırma sınıfının temel özellikleri NSES (2000) tarafından şöyle ortaya konulmaktadır:

Sorgulayıcı- araştırma yoluyla fen öğrenirken öğrenciler:

1. Bilimsel sorularla meşgul olurlar;
2. Araştırma planı yaparken ve araştırmalarını yürütürken kanıtlara öncelik verirler;
3. Toplanan kanıtları kullanarak tanımlar, açıklamalar ve tahminler geliştirirler;
4. Kanıtlara ve açıklamalara bağlı kendi bilimsel bilgilerini geliştirirler ve;
5. Prosedürler, kanıtlar ve açıklamalar hakkında başkalarıyla eleştirel konuşmalarla meşgul olurlar.

Dersteki görüntüler ve yansımaların, sorgulayıcı-araştırma sınıfının bu beş temel özelliğini içerdiğine dikkat edilmelidir. Ders, çocukların deneyimlerinden çıkan bir soru ile başlatılır. Öğrenciler, bir araştırmayı planlama ve yürütmeye ilgili kanıtları toplamak için derse katılırlar. Toplanan veriler, ilk soruya cevap olacak öneri niteliğinde bir açıklama gelmeden uygulanır. Çocukların yeni bulguları ve yorumları onların yansıma bilgilerini geliştirir. Öğrenciler kendi verilerini sınıf veri tablosuna yazdıktan sonra, kendi sonuçları ile sınıf sonuçlarını karşılaştırır ve analiz ederler. Problemin araştırılması ve çözümü için diğer öğrencilerle ya da öğretmenle tartışılır (Carin vd., 2004).

Orlich ve diğerleri (1998) sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi uygulanırken takip edilebilecek bir modeli genel hatlarıyla Şekil 1'deki biçimde vermektedir.



Şekil 1: Genel Bir Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi Modeli (Orlich vd., 1998)

Martin-Hansen (2002) ise sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin temel özelliklerine bağlı olarak farklı düzeylerdeki varyasyonları Tablo 3'teki şekilde verilmektedir:

Tablo 3: Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Varyasyonları

<i>Esas Özellik</i>	<i>Varyasyonlar</i>			
1. Öğrenci bilimsel sorularla meşgul edilir.	Öğrenci bir soru ortaya atar.	Öğrenci sorular arasından seçim yapar, yeni sorular ortaya atar.	Öğretmen, materyaller veya diğer kaynaklardan sağlanan soru, öğrenci tarafından kesinleştirir ve soruya açıklık getirir.	Öğrenci; öğretmen, materyaller veya diğer kaynaklar tarafından sağlanan sorularla meşgul olur.
2. Öğrenci sorulara cevap vermede delilleri öncelik verir.	Öğrenci, neyin delil oluşturacağını ve onu nasıl toplayacağını belirler.	Öğrenci, belirli verileri toplamaya yönlendirilir.	Öğrenciye veriler verilir ve analiz etmesi istenir.	Öğrenciye veriler verilir ve nasıl analiz edeceği söylenir.
3. Öğrenci delillerden açıklamalar formüle eder.	Öğrenci, delilleri özetledikten sonra açıklamalar formüle eder.	Öğrenciye delillerden açıklamalar formüle etme sürecinde rehberlik edilir.	Öğrenciye açıklamalar formüle etmek üzere delilleri kullanmanın muhtemel yolları verilir.	Öğrenciye deliller verilir.
4. Öğrenci açıklamaları bilimsel bilgiye bağlar.	Öğrenci, diğer kaynakları bağımsızca inceler açıklamalara bağlantılar oluşturur.	Öğrenci, bilimsel bilginin kaynağına ve alanlarına doğru yönlendirilir.	Öğrenciye, olası bağlantılar verilir.	
5. Öğrenci iletişim kurar ve açıklamaları doğrular.	Öğrenci açıklamaları çevreyle paylaşmak için makul ve mantıklı argümanlar oluşturur.	Öğrenciye iletişimin gelişmesinde koçluk edilir.	Öğrenciye kesinleştirilmiş iletişimi kullanması için geniş bir yönerge verilir.	Öğrenciye iletişim için basamaklar ve prosedür verilir.
Daha Çok----- Öğrenci yönlendirmesinin miktarı-----Daha Az				
Daha Az ----- Öğretmen veya materyalden gelen yönlendirme miktarı-----Daha Çok				

II.1.5. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminde Öğretmenin Görevleri

Sorgulayıcı-araştırma bir düşünme sürecidir. Öğretmenler, öğrencilere nasıl düşünüleceğini, gerçeğe ulaşmada sorgulayıcı-araştırmayı nasıl kullanacaklarını gösteren model davranışlar sergilemelidirler. Bazı öğretmenler öğrencilerin sorularını

hemen cevaplarlar ve öğrencilerin cevabı kendilerinin keşfetmelerine ve sorgulayıcı-araştırma becerilerini geliştirmelerine yardım etme fırsatını kaybederler. Öğrenciye, hazır bilginin verilmesi onları gerçek hayata hazırlamakta yetersiz kalmaktadır. Çünkü gerçek hayatta her şey öğrenciye hazır olarak sunulmaz. Gerçek yaşam karmaşıktır ve pek çok ilişki ağı içeren problemlerle doludur. Kişi bu karmaşayı çözmek için çevresindeki her şeyi sorgulamak durumundadır (Karakoç, 2003; akt. Bağcaz, 2009).

Llewellyn, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenme ortamında öğretmeni sürecin başarısını etkileyen en önemli etken olarak görmektedir. Öğretmenin alan bilgisi, yaklaşıma karşı tutumu, yaklaşımla ilgili sahip olduğu teorik ve pedagojik bilgileri öğrencilerin öğrenmelerini etkilemektedir. Bu yöntemin uygulandığı sınıflarda öğretmen, farklı tip sunumlar yapmalı, değişik soru teknikleri bulmalı, vücut dilini iyi kullanmalı, iyi bir sınıf organizatörü olmalıdır (Llewellyn, 2002).

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin kullanıldığı sınıflarda öğretmenin rolü, geleneksel yöntemlerin kullanıldığı sınıflarda üstlendiği rollerden oldukça farklıdır. Geleneksel yöntemlerin kullanıldığı sınıflarda, bilgi aktarıcısı rolünde olan öğretmen sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin kullanıldığı ortamda ise farklı farklı roller üstlenmektedir. Bu roller şöyle verilmektedir (Crawford, 2000):

— *Motive edici*: Öğretmenlerin motivasyon rolü, öğrencileri kendi öğrenmeleri için sorumluluk almaya teşvik etmeyi içerir.

— *Teşhis uzmanı*: Öğretmenlerin teşhis koyma rolü, öğrencilerin öğrendiklerini ayırt etmek için fikirlerini ifade etmeyi içerir.

— *Rehber*: Öğretmenlerin rehberlik rolü, öğrencilerin yönlendirilmesi ve onlara stratejiler geliştirmede yardımcı olmayı içerir.

— *Yenilikçi*: Öğretmenlerin yenilikçi rolü, yeni fikirleri kullanarak öğretimi tasarlamayı içerir.

— *Deneyci*: Öğretmenlerin deneyci rolü, öğrencilere öğretim ve onları değerlendirmede yeni yollar denemeyi içerir.

— *Araştırmacı*: Öğretmenlerin araştırmacı rolü, kendi öğretimlerini değerlendirmeyi ve problemlerin çözümüyle meşgul olmayı içerir.

— *Model*: Öğretmenlerin modellik rolü, örnek oluşturarak bilim adamlarının tutum ve niteliklerini göstermeyi içerir.

— *Danışman*: Öğretmenlerin danışmanlık rolü, öğrencileri bilimsel çalışmaları hakkındaki öğrenmelerde desteklemeyi içerir.

— *İşbirlikçi*: Öğretmenlerin işbirlikçi rolü, öğretmen ve öğrencilerin fikir alışverişinde bulunmalarını ve öğrencilerin öğretmen rolü almaya izin vermeyi içerir.

— *Öğrenen kimse*: Öğretmenlerin öğrenen kimse rolü, yeni kavramların öğrenilmesine kendini açmayı içerir.

Carin ve Bass'a (2001) göre öğretmenler, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemini uygularken belli başlı olarak şu görevleri yerine getirmelidirler:

Öğrencilerin Sorgulayıcı-Araştırmalarına Öğretmenlerin Rehberlik Rolü: Öğretmenler, öğrencilerinin sorgulayıcı-araştırmaya nasıl odaklanacaklarını belirlemeleri ile meşgul olmalıdırlar. Öğrencilerini öğrenmeye ve zorluklarına karşı öğrencilerin kendi bilgilerini kullanarak ve bunun yanı sıra onların bilimsel bilgileri ile bilimsel bilginin nasıl öğrenileceğini kullanarak teşvik etmelidirler. Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin kullanıldığı sınıflarında öğretmenler, sürekli olarak bir tartışmanın yönünü değiştirmek için kararlar verirler. Belirli bir öğrenciyi nasıl meşgul edeceği, ne zaman bilimsel bilgi sunma fırsatı vereceği ve nasıl en iyi bilimsel beceri ve tutumu modeli olacağı için de kararlar verirler.

Öğrenci Soruları İle Başlamak: Sınıflarda sorgulayıcı-araştırmanın öğrencilerin kendi deneyimlerinden yine öğrenciler tarafından üretilen özgün sorularla büyümesi gerekir.

Öğrencilere Veri Toplamak, Düzenlemek ve Yorumlamak İçin Rehberlik Yapmak: Öğrenciler veri toplarlar, onu nasıl temsil edeceğine karar verirler ve bilgi üretmek için verileri düzenlerler. Sorgulayıcı-araştırma devam ederken, öğrenciler açıklama yapar, yaptıklarını kendilerine ve diğerlerine haklı çıkarmaya ve netleştirmeye çalışırlar. Bu açıklama süreci sırasında, öğrencilere soyut fikirleri ve gözlemsel kanıtları bağlamak için sürekli rehberlik edilmelidir.

Sorgulayıcı-Araştırmada Öğrenciyi Konuşmaya Teşvik Etmek: Sorgulayıcı-araştırma yoluyla öğrenmede öğrencilerin önemli bir öğrenme aşaması sözlü ve yazılı söylemlerdir. Bunlar öğrencilerin dikkatini ne bildiklerine, bildiği şeyleri nasıl bildiğine ve diğer konularda ve sınıfın ötesindeki dünyada bilgilerinin diğer insanların bilgilerine nasıl bağlandığına odaklar.

İşbirlikçi Öğrenme Gruplarını Kullanmak: İşbirlikçi gruplar küçük öğrenci gruplarıdır. Öğrenciler grup olarak sorgulayıcı-araştırma ile meşgul olurlar. Grup katılımcıları bilgi toplamak ve paylaşmak, sonuçları karşılaştırmak ve genel olarak grup raporlarını geliştirmek için işbirliği yaparlar.

Bulgular ve Sunumların Sınıftaki Sunumlarını Kolaylaştırmak: Öğretmenler öğrencilerin öğrenmesini tüm sınıfı tekrar bir araya getirerek ve gruplara yaptıklarını sunum yapmaları için fırsatlar vererek arttırabilirler. Daha derin bir anlayış öğrencilerin ne anladıklarını açıklığa kavuşturmak, haklı göstermek ve açıklamak gerektiğinde inşa edilmiştir.

NSES'de (2000) sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretimde öğretmenin görevleri belli başlı başlıklar halinde ayrıntılarıyla verilmiştir. Bu başlıklardan gözümüze çarpan, öne çıkan belli öğretmen rolleri üzerinde durmamız gerekecektir.

Adı geçen esere göre bu öğretim yönteminde öğretmen; sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine odaklanmalı ve desteklemelidir. Öğrencilerle etkileşimde bulunmalı, onların kendi öğrenmelerinden kendilerinin sorumlu olacağını kabul etmelidir. Bütün öğrencilerin aktivitelere katılımını sağlamalı, farklılıkları gözetmelidir.

Onların, Fen karakterindeki merak, yeni fikirlere ve bilgilere açık olma, sorgulayıcı-araştırma becerilerini kazanmaları için model olmalı ve onları cesaretlendirmelidir. Öğrencilerden elde ettiği ölçüm sonuçlarını, gözlemleri, iletişim sonuçlarını kaydetmeli ve bunları raporlaştırarak aileye ve okul idaresine bildirmelidir. Araştırmaların rahatlıkla yapabilmesi için zamanı öğrenciler adına yapılandırmalı, esnek ve destekleyici çalışma planları hazırlamalıdır. Ayrıca çalışma ortamını güvenli hale getirmeli, gerekli deney malzemesi, medya, teknolojik kaynakları sağlamalı, okul dışında kullanacak kaynakları belirtmeli, öğrencileri cesaretlendirmelidir.

Süreç sonunda öğrenciler fikirlerini, becerilerini ve deneyimlerini sergileyebilmeleri, birbirleriyle bilimsel fikirleri, öğrendikleri kavramları ve buldukları sonuçları tartışabilmeleri için onlara yardımcı olmalı, tüm bunları gerçekleştirirken sorgulayıcı-araştırma becerileri, tutumları ve değerlerinin üzerinde durmalıdır.

II.1.6. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminde Öğrencinin Görevleri

Öğrenci, yaşamın aynası olan fen derslerinde yaşamda karşılaştığı problemleri görmeli ve bunlara nasıl çözüm bulacağını, nasıl araştırıp inceleyeceğini öğrenmelidir. Ancak bu şekilde fen dersleri amacına ulaşır. Bu amacı gerçekleştirebilmek için kullanılacak en uygun yöntemlerden biri sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemidir (Arslan, 2007). Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminde öğrencinin görevleri, geleneksel sınıflardaki bilgi alıcısı görevinden oldukça farklıdır. Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin kullanıldığı sınıflarda öğrenciye düşen görevler aşağıda şöyle sıralanmıştır:

— Öğrenciler grup çalışması yaparak arkadaşlarıyla fikir alışverişinde bulunurlar. Böylece arkadaşlık ilişkileri gelişir ve sorumluluk almayı öğrenirler.

— Bütün bunların yanı sıra sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı sınıflarda öğrenciler sahip oldukları önceki bilgileri ile yeni edindikleri bilgiler arasında bağ kurarlar ve böylece bilginin yapılandırılmasını sağlarlar.

— Öğrenme sürecinde öğrenciler kendilerini bilim insanı gibi görürler ve araştırmalarını yaparken bilimsel çalışma yöntemlerini kullandıkları için zihinsel becerileri gelişir (Arslan, 2007).

— Bu yöntemde öğrenci problemi tanımlar, problemin çözümü için denenceler kurar. Denencelerin sınanması için veri toplar ve verileri değerlendirerek sonuca ulaşır. Bu yaklaşım yoluyla sadece belli konularla ilgili problem çözümü öğrenilmekle kalmaz, gelecekte karşılaşılabilecek problemler için de çözüm yolları üretilir (Bilen, 2002).

— Öğrenciler çalışmalarını sonucunda elde ettikleri bilgileri paylaşırlar. Günlük, çizim, grafik, tablo, rapor, proje gibi çeşitli yollarla fikirlerini, arkadaş, öğretmen veya ailelerine sunarlar. Çevrelerindeki insanlarla fen hakkında rahatça konuşur, onların da fikirlerini alırlar. Bu iletişimi kurarken mümkün olduğunca sahip oldukları bilgi düzeyine göre bilimsel dili kullanırlar (Tatar, 2006).

Bir başka araştırmada ise öğrenciye düşen görevler şöyle sıralanmıştır (Bayır, 2008):

— Merakını sergiler ve gözlem yapar,

— Araştırma gerektiren sorular üretir,

- Ürettiği sorulardan bazılarını cevaplamaya yardımcı olacak araştırmaları tasarlar,
- Spesifik gözlemlerden çıkarım yapmaya veya genelleme yapmaya doğru ilerler,
- İhtiyacı olan materyalleri seçip kullanır,
- Arkadaşları ile işbirliği içinde çalışır,
- Olayları inceler, ayrıntıları yakalar, değişiklikleri, benzerlikleri ve farkları algılar,
- Fikirlerini değiştirmeye istek gösterir, risk alır ve sağlıklı şüphecilik sergiler,
- Öğretmenden genellikle cevabı bekleme çabasında değildir,
- Raporlar, çizimler, grafikler ve tablolar yardımı ile fikirlerini ifade eder,
- Çalışmalarının güçlü yanlarını ve zayıflıklarını fark eder ve rapor eder,
- Önceki fikirleriyle bağlantılar kurar,
- Hem önceki deneyimleri hem de yaptığı araştırma sonucunda ortaya çıkan bilgiler ışığında açıklamalar oluşturur,
- Kendi fikirlerinin bazılarını dener,
- Fikirlerin doğruluğunu kanıtlama ve genişletme yolları planlar,
- Öğretmenin ve diğer arkadaşlarının fikirlerini dikkate alır,
- Fikirlerini öğretmenleri ve yaşlıları ile paylaşır,
- Bilgiyi sınıflandırır ve neyin önemli olduğuna karar verir.

II.1.7. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi Uygulanırken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

NRC'ye göre öğrenci deneyimlerinden yaratılan otantik sorularla sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi fen öğretiminin merkez stratejisidir (Martin-Hansen, 2002).

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi uygulanırken dikkat edilmesi gereken hususlar çeşitli araştırmalarda şu şekilde sunulmaktadır (Institute for Inquiry,

1995; Washington Virtual Classroom, 2005; akt. Küçüker, 2008; Gürdal vd., 2001; akt. Arslan, 2007; Tatar, 2006):

- Öğretmenler açık uçlu sorular sormalıdır.
- Soruları sorduktan sonra düşünceleri için öğrencilere zaman vermelidir.
- Öğrencilere ne yapmaları gerektiğini söylemekten kaçınmalıdır.
- Öğrencilerin düşüncelerini veya davranışlarını reddetme ve/veya cesaretini kırmaktan kaçınmalıdır.
- Kendi başlarına çözümler bulmaları için öğrencileri cesaretlendirmelidir.
- Öğrenciler arasında işbirliğini cesaretlendirmelidir.
- Öğrencilerin ilerlemelerini gözlemek için sorgulayıcı-araştırmaya dayalı değerlendirmeler geliştirmeli ve kullanmalıdır.
- Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim bazı öğrenciler için zorlayıcı olabilir ve yıldırıcı hareketler ortaya çıktığı zaman, bu tip öğrencilere daha fazla rehberlik sağlamak için hazırlıklı olunmalıdır.
- Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim modelinde kullanılan problemler önemlidir. Bu yüzden problemler gerçek fen konularından alınmalı, öğrenci için anlamlı ve incelemeye değer olmalı ve öğrencinin başarabileceği güçlükte olmalıdır.
- Öğrenciler gerekli ön bilgiye sahip değilse başaramayacağı etkinliklere yönlendirilmemelidir. Öğrencilerin yeterli ön bilgileri yoksa önce bu ön bilgiler verilmelidir.
- Bireysel ve grup çalışmalarına yetecek kadar öğretim materyali öğrencilerin kolayca ulaşabilecekleri ve güvenle kullanabilecekleri şekilde hazırlanmalıdır.
- Araştırma yazılı kaynaklardan bilgi aktarmayı gerekiyorsa öğrenciler kaynak kitaplara yönlendirilmelidir. Araştırma gözlem ve deney gerektiriyorsa öğrenciler bu etkinliklere yönlendirilmelidir.
- Veriler analiz edilirken öğrenciler verileri tablolama, grafikte gösterme gibi etkinliklere yönlendirilmeli ve çeşitli düzeylerde yorum yapmaları sağlanmalıdır.
- Öğrencilerin vardığı genellemeler sınıfta tartışılmalı ve gerekli yerlerde düzeltmeler yapılmalıdır.
- Öğrencilerin vardıkları sonuçları özet halinde raporlaştırmaları istenmelidir. Bu özetler sınıfta tartışılmalıdır.

— Öğretmen öğrencileri sınıfta yapacağı tartışmalarla soru-cevap gibi etkinliklere yönlendirmelidir. Soru cevap etkinliğinde öğrencilerin problemleri belirlemeleri, olası çözümler ileri sürmeleri sağlanmalıdır.

— Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenmede önemli olan çok soru sormak değil, doğru ve yönlendirici soruları sormaktır. Öğrencilerin feni anlamaları için onarla nasıl soru sorulacağı ve bu soruları nasıl cevaplayacakları öğretilmelidir. Soruların ne çok basit ne de çok karmaşık olmaması gerekir.

— Ders işlenirken araştırma, deney, gözlem yapılacaksa bu çalışmaların nasıl yapılacağı öğrencilerle tartışılarak belirlenmeli ve bu işlemleri daha sonra öğrenci yapmalıdır. Öğretmen sadece yol gösterici konumunda olmalıdır.

— Öğretmenler araştırma derslerinde zamandan kazanmak için öğrencilerinin çekirdek konu etrafında araştırmalar geliştirmelerini sağlamalıdır. Grupların aynı konuda farklı araştırmalar planlayıp yapmaları ve sonuçları paylaşmaları öğrencilerin konu hakkında daha fazla bilgi sahibi olmalarını sağlar. Ayrıca disiplinler arası entegrasyon zamandan tasarrufta oldukça etkilidir. Diğer derslerle ilişkilendirilerek konunun farklı boyutlarının ele alınması öğrenmede zenginlik yaratır ve öğrencilerin bakış açılarını genişletir.

II.1.8. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Düzeyleri

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi tek bir biçimde uygulanmamaktadır ve buna göre çeşitli düzeylere ayrılmıştır. Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin değişik aşamalarını ilk defa Schwab (1962) tanımlamıştır. Sonra Herron ise fen aktivitelerinde sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemini 3 açıklık derecesiyle ifade etmiştir (1971). Son zamanlarda Rezba, Aulridge ve Rhea (1999); Schwab ve Herron'un sorgulayıcı-araştırma tabanlı çalışmalarına dayanarak 4 dereceli bir model geliştirmişlerdir. Son olarak, daha ayrıntılı bir sorgulayıcı-araştırma derecelendirmesi Ulusal Fen Eğitim Standartları tarafından yapılmıştır (akt. Bell vd., 2005).

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin bu düzeyleri basitten karmaşığa doğru olarak aşağıda sıralanmıştır:

- 1- Doğrulama Tipi Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi (Confirmation Inquiry)
- 2- Yapılandırılmış Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi (Structured Inquiry)
- 3- Rehberli Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi (Guided Inquiry)
- 4- Açık (Full / Open) Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi (Open Inquiry)

Bu 4 düzeye ek olarak bir de Çiftli Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi (Coupled Inquiry) vardır. Çiftli Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi rehberli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile açık sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin ardı ardına uygulanmasıyla oluşan bir sentezdir.

II.1.8.1. Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin düzeylerinde öğretmen ve öğrenci rolleri

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin düzeylerinde öğretmen ve öğrenci rolleri Tablo 4'teki gibi verilmektedir (Bonnstetter, 1998).

Tablo 4: Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Düzeylerine Göre Öğretmen ve Öğrenci Rollerini

	Öğretmen Merkezli → Öğrenci Merkezli			
	<i>Geleneksel Yöntem</i>	<i>Yapılandırılmış Araştırma</i>	<i>Rehberli Araştırma</i>	<i>Açık Araştırma</i>
<i>Konu</i>	Öğretmen	Öğretmen	Öğretmen	Öğretmen / Öğrenci
<i>Soru</i>	Öğretmen	Öğretmen	Öğretmen	Öğrenci
<i>Araçlar</i>	Öğretmen	Öğretmen	Öğretmen	Öğrenci
<i>Süreç / Tasarım</i>	Öğretmen	Öğretmen	Öğretmen / Öğrenci	Öğrenci
<i>Sonuçlar / Analizler</i>	Öğretmen	Öğretmen / Öğrenci	Öğrenci	Öğrenci
<i>Sonuçlar</i>	Öğretmen	Öğrenci	Öğrenci	Öğrenci

II.1.8.2. Doğrulama tipi sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi

Doğrulama tipi sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi en basit olan düzeydir ve bazen birinci düzey olarak adlandırılır. Bu düzeyde öğrencilere soru ve prosedür verilir ve ulaşılabacak sonuçlar önceden bilinir. Örneğin, önceden öğretilmiş bir kavramı doğrulamak için bölüm sonunda verilen laboratuvar aktiviteleri bu düzeydedir (Bell vd., 2005).

Öğretmen merkezli olan bu sorgulayıcı-araştırma varyasyonu, öğretmenlerin sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine girişi için idealdir. Çünkü onlar kolayca mevcut müfredatlara ve tercih ettikleri öğretim yaklaşımlarına dâhil edebilirler. Bu düzey yaklaşım iki temel sorgulayıcı-araştırma özelliği kullanımı aracılığıyla sorgulayıcı-araştırmaya girilebilir: çekici bilimsel sorular ve sorulara yanıt vermede kanıtlara öncelik verme. Bu düzeyde öğrenciler, sağlanan verilere dayanarak ana bilimsel soruya cevap vermeye odaklanmalıdır. Bu yaklaşımın hedefi, öğrencinin kanıtın önemini anlaması ve sonuç çıkarmak için veri seti kullanması veya muhtemelen sınıfta çalışan bilimsel ilkeleri açıklamasıdır. Bu yaklaşım ve tanımladıklarımızın tümü, fen ve deney hakkında düşünen öğrencileri ortaya çıkarmak için tasarlanmış bir soru ile başlar (Eick vd., 2005).

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi bu düzeyinde kavram veya prensip öğrenciye sunulur ve öğrenci bunu doğrulamak için bazı çalışmalar gerçekleştirirler. Öğrenci ne olacağını bilir ve prosedür öğrencinin takip etmesi için dikkatlice tasarlanmıştır. Doğrulama tipi sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi bazı çalışmalarda sorgulayıcı-araştırmanın bir düzeyi olarak ele alınırken (Rezba, Auldridge ve Rhea, 1999; Tafuya, 1976) bazı araştırmalarda alınmamaktadır (NRC, 2000; Colburn, 2000; Martin-Hansen, 2002).

II.1.8.3. Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi

Öğretmen, öğrencilere materyal ve prosedüre ek olarak araştırmak üzere problem verir ancak beklenen sonuçları vermez. Öğrencilerin değişkenler arasındaki ilişkileri fark etmeleri veya toplanan verilerden genelleme yapmaları gerekir. Öğrencilerin ne gözleyeceği ve hangi veriler, toplayacağı hakkında cookbook (yemek kitabı) tarzı bir aktivite genellikle yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırma tipi bir aktiviteden daha çok yönlendirme içermesine rağmen bu tip araştırmalar yemek kitabı aktiviteleri olarak bilinenlere benzer (Colburn, 2000).

Spaulding'e (2001) göre yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminde, öğretmenler süreç için gerekli olan tüm parçaları hazırlarlar ve öğrencilerden sadece sonuçları keşfetmelerini beklerler. Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi öğretmenin anlattıklarına öğrencilerin verdikleri cevaplardan oluşur (akt. Kula, 2009).

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin bu düzeyinde, öğretmenler spesifik bir durum için bir gösteri yada hedefli bir eylem seçmelidir. Öğretmenler, gösteriyi öğrenciye başlangıçta açıklamamalıdır. Ancak onun yerine odak bir soru ile onu tanıtmalıdır. Öğrencilerden gösterinin (tutarsız olayların gösterisi, beklenmedik ve sürpriz sonuçları olan gösteriler) sonucu tahmin etmeleri istenebilir. Bazı gösterilerde, gerçek verilerin öğrenci tarafından kaydedilmesi gerekebilir. Öğretmenler, öğrencilerin ne kaydedeceği ya da nasıl idare edecekleri veya verilerini tasvir edecekleri yapı sağlanmalıdır. Sonra öğrenciler, kendi bulgularını kendi açıklamalarını formüle etmeyi düşünmelidir. Öğrenciler, öğretmen bir rehber görevi görürken bu açıklamalarını sınıfta sunarlar, gözlemlenebilir empirik kanıtlar ışığında kesin açıklamalar yaparlar. Öğrencilerin kendi açıklamalarını paylaşma fırsatı olduktan sonra, öğretmen açıkça gözlemlenebilir fenomen ile temel bilimsel prensipler arasında bağlantı yapar (Eick vd., 2005).

Öğretmenler, daha öğretmen merkezli olan yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemini kullandıkça daha öğrenci merkezli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemlerini başarıyla uygulayabilir (Eick vd., 2005).

II.1.8.4. Rehberli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin bu düzeyinde öğretmen araştırma için sadece problem ve materyal sağlar. Öğrenciler problem çözümüne yönelik kendi prosedürünü tasarlar (Colburn, 2000).

Bu düzey, öğretmen gösterisi ve tahmin et-gözle-açıkla stratejisi ile başlayabilir. Daha sonra rehberli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminde öğretmen öğrenciye araştırmasını geliştirmesi için yardım eder. Genellikle öğretmen, araştırma için soru seçer. Öğrenciler belki öğretmen yardımıyla araştırmaya nasıl devam edeceklerine karar verirler. Daha sonra öğrenciler ilk olarak hipotezler yazarlar, sonrasında veri toplarlar ve son olarak verileri analiz ederler. Öğretmenler, daha yapılandırılmış yaklaşımla öğrencilerin takip etmesi için yeni hipotezler, materyal ve prosedür verirler. Hipotezlerin test edilmesinden sonra, öğrenci grupları kendi bulgularını veri desteği ile rapor ederler ya da hipotezlerini reddederler. Öğretmen, grupların bulgularını sınıf önünde çeşitli biçimlerde sunmalarını seçebilir. Öğretmenler gelecekte açık sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminde öğretilebilecek gerekli spesifik beceriler için zaman bulur. Rehberli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi, açık sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi için başlangıçtır. Öğrenciler, daha karmaşık olaylar hakkında bir şeyler öğrenmek zorunda olduklarında bu araştırma direkt sınıfta yapılamaz. Öğretmen, çeşitli kaynaklardan gelen bilimsel verileri soruşturma için sağlayabilir (Martin-Hansen, 2002; Eick vd., 2005).

Rehberli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi dersleri sorularla başlar. Başlama sorularını öğretmen veya öğrenciler oluşturabilir. Öğretmen, öğrencilerin fakına varmalarını istediği olgu veya olaya dikkat çekmek için soru sorabilir veya öğrencilerin beklemedikleri şaşırtıcı bir olayla sunum yapabilir. Şaşırtıcı olaylar, öğrencilerin meraklanmalarına neden olur. Bu da soru sormalarını sağlar. Daha sonraki aşama soruyu cevaplamak için ihtiyaç duyulan bilgilerin toplanmasıdır. Bu bilgi, ölçümlerin kaydedilmesi, olayların veya amaçların liste halinde yazılması şeklinde olabilir. Bilgi toplandıktan sonra öğretmen, öğrencilerinin bilgileri kullanmaları için onlara rehberlik eder. Bilgileri düzenleme genellikle tartışma ile başlar ve bu sırada öğretmen öğrencilerinin çalışmalarını açıklayabilmeleri için onlara yardımcı olur.

Tartışma gözlemlenen nesnelere ya da olayların karşılaştırılması ve tanımlanmasıyla oluşan sorularla başlatılır. Öğretmen, öğrencilerinin üst düzey fikirler oluşturmaları ve derinlemesine anlamaları için soruların bilişsel düzeyini artırır (Tatar, 2006).

II.1.8.5. Açık sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi

Açık sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi, rehberli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine benzer, ayrıca öğrenciler araştırma için kendi problemlerini formüle ederler. Açık sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi birçok yönden bilim yapmaya benzer (Colburn, 2000).

Açık sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi öğrenci merkezli bir yaklaşım olarak tanımlanabilir. Öğrenci sorularıyla başlar, öğrencilerin deney ya da araştırmayı dizayn etmesiyle devam eder, sonuçların birbirlerine aktarılmasıyla biter (NRC, 1996; Colburn, 2000). Öğretmen rehberliğinde, öğrenciler kendi araştırma konusunu seçerler, değerlendirirler, ilgili literatürü okurlar, veri analizi yaparlar, araştırma desenini dizayn ederler, sonuçlarını sunarlar. Bu yaklaşım bilim insanlarının çalışmalarına en yakın olanıdır. Açık sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi üst düzey düşünme ve genellikle öğrencinin kavram, materyal, ekipman vs. ile direkt çalışmasını gerektirir. Öğrencilerin kendi araştırmalarını yönlendiren sorulara sahip olmaları açık sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi için anahtardır (Martin-Hansen, 2002; Eick vd., 2005).

Bu yöntem bilim adamlarının bilimsel bilgiyi keşfetmelerinde kullandıkları yoldur. Öğrenci, bu yöntemi kullanırken bir bilim adamı gibi hareket ederek yüksek düzeyde düşünme becerisi kazanır (Bağcaz, 2009).

Açık sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminde öğretmenin rolü en azını gibi görünmesine rağmen, bu model öğretmene bir takım farklı görevler vermiştir. Derslerini bu modeli kullanarak işleyecek öğretmenler, öğrencilerinin yaptıkları çalışmalarını çok iyi bir şekilde analiz etmeli, onların çalışmalarına nerede ve nasıl

müdahalede bulunulması gerektiğini iyi bilmelidirler. Aksi takdirde yanlış öğrenmeler, kaynak ve emek israfı, zamanın boşa harcanması kaçınılmazdır (Eyvazoğlu, 2008).

Açık sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin özelliklerini Orlich ve diğerleri (1998) şu şekilde açıklamaktadır:

- 1- Öğrenciler belirli gözlemlerden, sonuç çıkarmaya veya genellemeye doğru giderler.
- 2- Amaç; olayları, nesnelere ve verileri araştırmayı öğrenme, pekiştirme ya da uygun bir takım genellemelere varmaktır.
- 3- Öğretmen sadece eldeki materyali kontrol edebilir veya materyali öğrenciler için temin edebilir. “bu durumdan ne sonuç çıkarabilirsin?, incelediklerin hakkında neler söyleyebilirsin? Vb. sorular sorarak öğrencileri yönlendirebilir.
- 4- Öğrenciler, getirdikleri materyalleri kullanarak, akıllarına gelen tüm soruları sorarak öğretmenin rehberliği olmadan çalışmaya başlarlar.
- 5- Sınıfı laboratuvar haline getirmek için materyal gerekir.
- 6- Anlamlı sonuçlar, öğrencilerin kendi çıkarım ve gözlemleriyle ve diğer öğrencilerle yaptıkları etkileşimlerle ortaya çıkar.
- 7- Öğretmen, öğrencilerin yaptıkları çıkarımları sınırlandırmaz.
- 8- Öğretmen, tüm öğrencilerin kendi çıkarım ve genellemelerini ifade etmesi için teşvik eder. Böylece her öğrenci başka öğrencilerin sonuçlarında faydalanır.

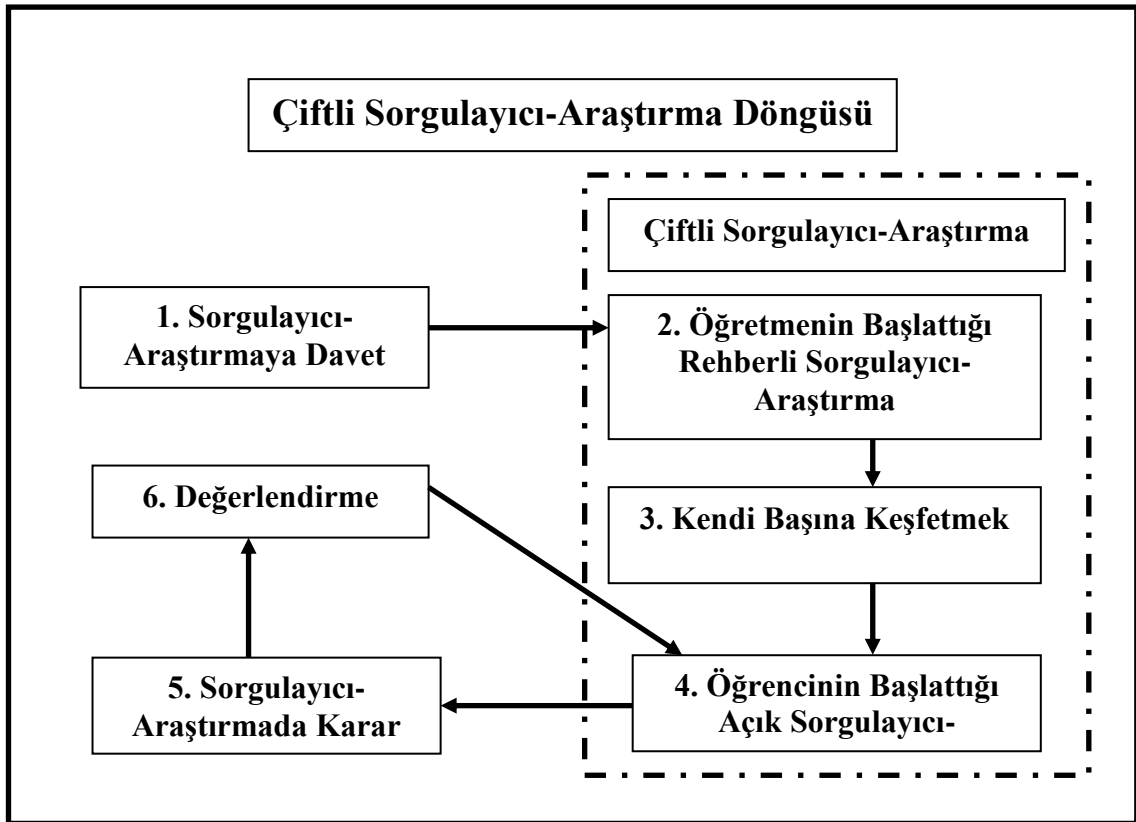
II.1.8.6. Çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi

Çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi rehberli ve açık sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemlerinin kombinasyonudur. Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine davet rehberli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile başlar, öğretmen araştırma için ilk soruyu seçer. Rehberli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminden sonra daha öğrenci merkezli bir yaklaşım olan ve rehberli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi sonucunda

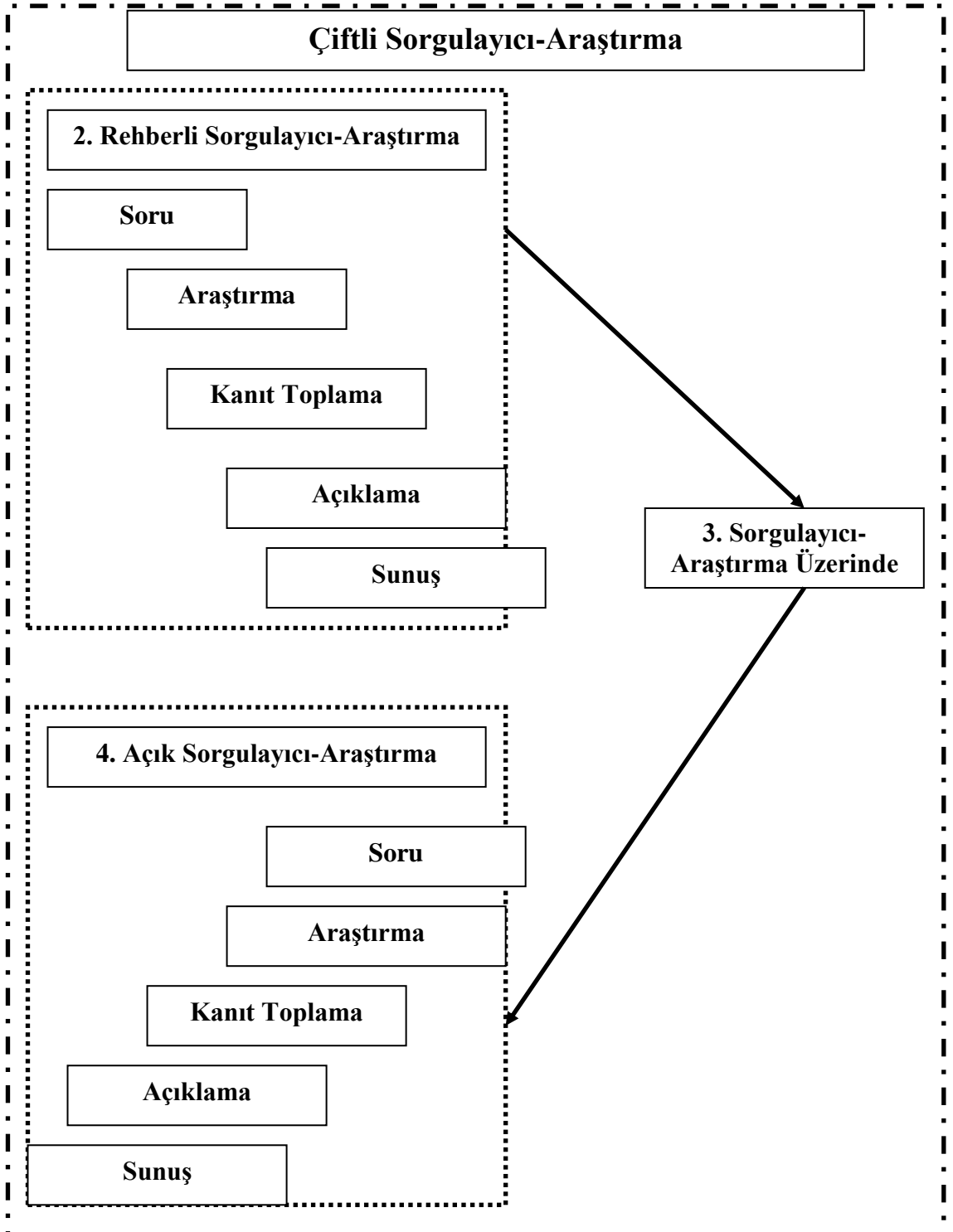
öğrencilerin oluşturduğu sorularla başlayan açık sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi yer almaktadır. Çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi 5 aşamadır (Dunkhase, 2000; Martin, 2001; Martin-Hansen, 2002):

- Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine davet,
- Öğretmenin başlattığı rehberli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi,
- Öğrencinin başlattığı açık sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi,
- Sorgulayıcı-araştırmanın çözümlenmesi,
- Değerlendirme.

Şekil 2’de çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin döngüsü gösterilmektedir (Dunkhase, 2003).

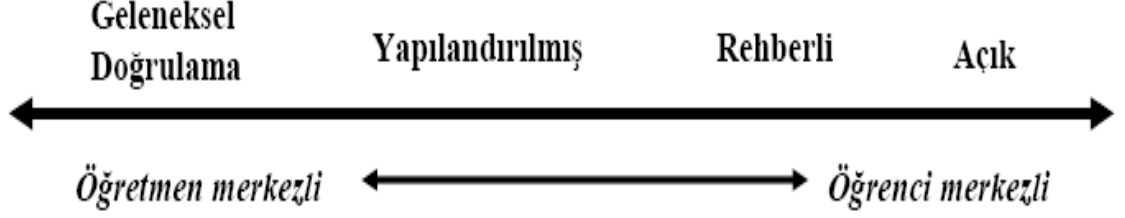


Şekil 2: Tam Çiftli Sorgulayıcı-Araştırma Modeli (Dunkhase, 2003)



Şekil 3: Çiftli Sorgulayıcı-Araştırma Yöntemi Döngüsünün Aşamalarının Detayları (Dunkhase, 2003)

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin düzeyleri aşağıdaki şekildeki gibi gösterilmektedir (Bayır, 2008).



Şekil 4: Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Düzeyleri

II.1.9. Yapılandırıcı Yaklaşım - Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi İlişkisi

Yapılandırıcı kuram, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenmeyi, öğrencilerin öğrenmesini sağlayan en güçlü yollardan biri olarak vurgulamaktadır (Duban, 2008).

Yapılandırıcı öğrenme felsefesinin: “bilginin aktif deneyimler ve farklı düşünme süreçleri ve kalıpları yoluyla yapılandığını” ifade eden temel ilkesi (Orlich vd., 1998) göz önüne alındığında sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretimin yapılandırıcı yaklaşımı yansıttığı, yapılandırıcı yaklaşımla büyük bir uyum içinde olduğu ve yapılandırıcı öğretimin bir formu olduğu ortaya çıkmaktadır. Staten’de (1998): sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretimin esas olarak yapılandırıcı eğitim felsefesinde ima edildiğinden bahsederken (Flick, Lederman ve Enochs, 1996) yapılandırıcı yaklaşımın sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenme görüşünü desteklediğini ortaya koymaktadır. Bu anlamda düşünüldüğünde yapılandırıcı yaklaşımda ve sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminde kolaylaştırıcı ve rehber olması açısından öğretmen rollerinin ortak olduğu da söylenebilir (akt. Bayır, 2008).

Yapılandırıcı yaklaşım ile sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi modeli arasında mükemmel bir uyumun varlığını Orlich ve diğerleri (1998) şöyle açıklamaktadır: Her iki yaklaşımda da öğrencilerin kendi bilgilerini---bireysel ve toplu--

-inşa etmeleri söz konusudur. Her öğrencinin çevre tarafından sunulan problemleri çözmek için anlayışları ve becerileri vardır. Öğrenciler bunlarla ilişkili bilgileri oluşturmaları gerekir. Öğretmenlerin, öğrencileri sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi yoluyla öğrenmeleri için teşvik etmesi ve onları doğru araçlara yöneltmesi gerekir. Yapılandırıcı yaklaşımla yapılan eğitimde öğrenci bilgi elde etmek için sorumluluk kabul etmez. Öğretmen, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi odaklı sınıflar konusunda tecrübeli olduğunda; daha çok öğrenci merkezli öğrenmeye izin verecektir. Bu kesinlikle yapılandırıcı anlayış kullanımına örnektir. Sorgulayıcı-araştırma ile öğretim daha çok öğretmen enerjisini ve zamanını alır. Sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretmenler masalarına hiç oturmazlar ve tabii ki öğrencileri ile sürekli hareket ederler. Yapılandırıcı yaklaşımı kullanan öğretmen de aynı şekilde davranır.

II.1.10. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemlerinin Teorik Temelleri

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenmenin temellerini atan bilim adamları yapılandırıcı öğrenme teorisinde olduğu gibi; Piaget, Dewey, Lev. S. Vygotsky ve Bruner'dir.

Piaget'e göre, zihin bilgiyi işlerken özümleme (assimilation), uyma (accommodation), dengeleme işlevlerini gerçekleştirmektedir (1977). Çevresiyle etkileşim içinde olan öğrenci bilişsel gelişim süreci içerisinde, zihninde kendi dünyasını kurar ve kişisel yaşantıları, bilgiyi algılama ve yorumlama sonucunda zihinsel yapısını inşa eder. Öğrenci yeni bilgiyle karşılaştığı zaman, bu bilgiyi daha önceden zihinde var olan bilgiyle karşılaştırır. Böylelikle *özümleme* işlevini gerçekleştirir. Eski bilgi ile yeni bilgi arasında bir çakışma varsa yeni bilgiye göre zihnini yeniden yapılandırarak *uyma* işlevini yerine getirir. Tüm bu süreç içinde bir zihnî *dengeleme* işlemi gerçekleşir. Böylece bireyin sorumluluğunda ve kontrolünde bir öğrenme meydana gelir. Bu teoriyi küçük bir örnek ile açıklayalım; Bir insan saatin elemanları olarak saniyeleri sayan bir kadran, dakikayı gösterecek bir yelkovan ve saati gösterecek akrep olması gerektiğini görüp anlayarak özümser. Fakat gün gelip de bu öğeleri olmayan elektronik bir saat ile

karşılaştığında zihni muhakemeler ile bu duruma uyum sağlar ve zamanı gösterebilmenin değişik bir biçimde de olabileceğini öğrenir. Vygotsky'nin öğrenim felsefesi ise keşfederek ve işbirliğine dayalı öğrenmedir. İşte Piaget'nin öğrenmeyi açıklayan bu teorisi ve Vygotsky'nin görüşleri ışığında, bir öğrenme yaklaşımı olarak yapılandırıcılık, öğrencinin karşılaştığı yeni durumlara daha önceki deneyimlerine göre zihninde bir anlam vermesi, parçalardan bütün oluşturması, bilgiyi zihninde yapılandırması olarak tanımlanabilir (Kabaca, 2002).

Dewey'in çalışmaları probleme dayalı öğrenme yaklaşımının temellerini oluşturmaktadır. John Dewey 1916'da yazdığı "*Demokrasi ve Eğitim*" adlı kitabında sınıfların, hayatı araştırmak ve problemler çözmek için bir laboratuvar, okulların ise toplumun aynası olması gerektiği görüşünü ifade etmiştir. Dewey'in bu görüşü öğretmenleri, öğrencilere problem çözme projeleri tasarlamak için cesaretlendirmiş ve onlara önemli sosyal ve zihinsel problemler hazırlanmaları için kaynak oluşturmuştur. Dewey'e göre, okulda öğrenilenler zor anlaşılır olmaktansa anlamlı olmalıdır. Öğrenciler, kendi bilgi ve seçimlerine uygun projelerde çalışarak anlamlı öğrenme ortamlarına girmelidirler (Bahar vd., 2006).

Vygotsky'nin "yakınsal gelişim alanı" ile ilgili düşünceleri sosyal yapılandırıcı yaklaşımda çok önemlidir. Yakınsal gelişim alanı görüşünde, öğrenenlerin kendi başına çözebilecekleri becerilerin yanı sıra başkalarının yardımını alarak çözebileceği problemlere vurgu yapılır. Öğrenenin başkalarının yardımı ile çözebileceği problemler noktasında öğretmenin yapılandırıcı rolü (scaffolding) söz konusudur. Sosyal yapılandırıcı yaklaşıma göre, bilgi sosyal olarak yapılandırılır ve öğrenme belirli bir sosyal ve kültürel bağlamda oluşur (Aydın, 2007). Vygotsky'e göre (1978), üst düzey bilişsel süreçlerin kaynağı da kültürelidir. Bilinçliliğin toplumsal boyutu, bireysel boyutundan daha önemlidir. Bilişsel gelişim, öğrenenle daha bilgili diğer kişiler arasındaki etkileşimle başlar ve daha sonra sosyal süreçler çocuğun içsel zihinsel süreçlerine dâhil edilir. Ona göre, çocuğun öğrenme potansiyeli "diğer bilgili bireylerle" birlikte olduğunda ortaya çıkar. Başkaları ile birlikte olduğumuzda, kendi başımıza yapabileceklerimizden çok daha fazlasını başarırız. İnsanoğlunun başarısının arkasında başkalarıyla gerçekleştirdiği bu "işbirlikli" çalışmanın payı büyüktür (Liang ve Gabel, 2005; Açıkgöz, 2004; Özden, 2003; Kılıç, 2001; akt. Bay vd., 2009).

Bruner öğrenmeyi etkin bir süreç olarak görür, bu süreçte öğrenen yeni düşünce ve kavramları var olan eski bilgisi üzerinde oluşturmaktadır. Öğrenen seçer, bilgi alış-verişinde bulunur, hipotezler oluşturur, kararlar alır ve bunları yaparken de bilişsel yapılarına dayanır. Bruner'e göre öğrencilerin mevcut bilgiye dayanan yeni kavramları oluşturması sayesinde, öğrenme sosyal bir süreç olur. Var olan zihinsel yapısıyla yeni tecrübelerini birleştirmek amacıyla öğrenci bilgiyi seçer, hipotezleri oluşturur ve kararlar verir. Verilen bilginin sınırlarını geçmek konusunda öğrenene fırsat tanıyan ve tecrübe edebileceği anlam ve yapıları sağlayan şey bilişsel yapılardır. Ona göre; kendi uyum prensiplerini keşfetmek adına öğrenciyi teşvik ederek beslenen öğrenci bağımsızlığı etkili bir eğitimin kalbinde yatar. Üstelik öğrenciler daha önceden öğrenmiş olduklarını pekiştirebilsin diye program sarmal bir tutum içinde organize edilmelidir. Bruner, geleneksel öğretimi eleştirerek, içeriğin öğrenci etkinliği ile uyumadığını ve öğrencilerin materyali anlamak için gerekli bilişsel ilişkileri kuramadıklarını, eğitim programı sözcüğünün anlamının “yürütülecek ders”ten çıktığını, eğitim programlarında daha güçlü becerilerin öğrenilmesiyle ilgili yaşantıların sağlanması gerektiğini, kim neyi keşfederse onu biliyordur görüşlerini ileri sürmüştür. Bruner'in buluş yoluyla öğrenme yaklaşımı da yapılandırıcı yaklaşımla yakından ilişkilidir. Sonuç olarak, bu düşüncelerinden dolayı Bruner, yapılandırıcılık tarihinde yer alan isimler arasında yer almıştır (Bay, 2008).

Bilimsel sorgulayıcı-araştırmanın tarihsel perspektifi aynı zamanda John Amos Comenius, John Locke, Johann Heinrich Pestalozzi, Friedrich Froebel, Johann Friedrich Herbart, Thomas Huxley ve Herbert Spencer gibi seçkin bilim adamlarını içeren Avrupalı araştırmacılarla da ortaya çıkmaktadır (Bayır, 2008).

II.1.11. Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretimin Dayanağı Olarak Bilimsel Süreç Becerileri

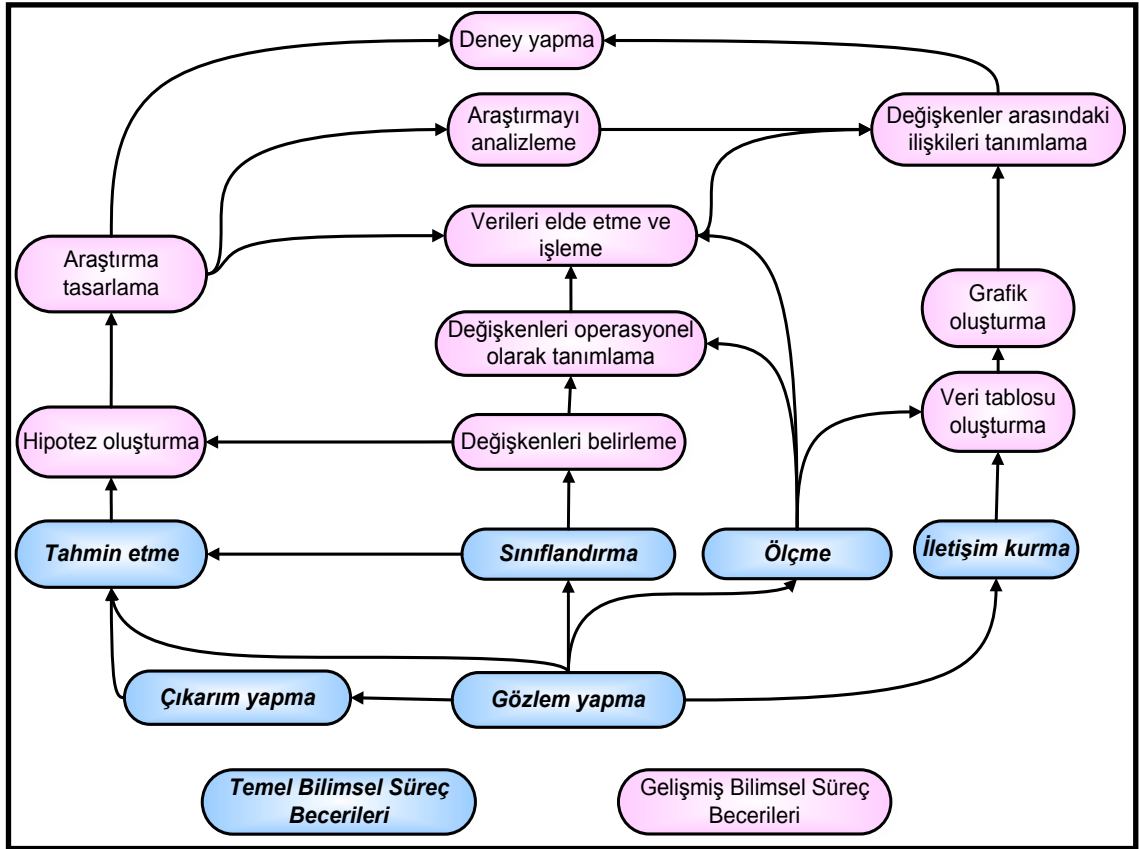
Bağcı-Kılıç (2003), bilimsel araştırma yolu ile fen öğretiminde problem çözme stratejisini kullanıldığını, bilimsel araştırma yolu ile fen öğretiminde probleme ve

çözüm yoluna öğrencilerin karar vererek, uygulayarak, uygulama içinde verilen kararları değiştirerek ders işlendiğini söylemektedir. Ayrıca, bilimsel araştırma yolu ile fen öğretiminde problemlerin açık uçlu ve gerçek hayattan problemler olduğunu, bilimsel araştırma yolu ile fen öğretiminde öğretmen rehberliği az olduğunu vurgulamaktadır. Bilimsel araştırma yolu ile fen öğretiminde amacın, öğrencileri bilim yapma sürecine yönlendirmek olduğunu ve bilimsel bilgileri kendi bilimsel araştırmaları sonucunda oluşturmalarının desteklemesi gerektiğini ileri sürmektedir. Bilimsel araştırma yaparken sadece bilimsel bilgi üretmekle kalmayıp hayatta bilimsel düşünmek ve gerektiğinde bilimsel süreçleri kullanarak bilgiye ulaşıldığı için öğrencilerin beceriler geliştirmeleri ve bilimin doğasını yaşayarak öğrenmelerinin mümkün olduğunu belirtmektedir.

Ostlund'a (1992) göre, bilimsel süreç becerileri, insanoğlunun öğrenmesinde temel teşkil eder ve insanoğlunu hayvanlardan ayırır. Bilim adamları bilimsel kavramları tanımlarken veya taksonomiler geliştirirken her zaman bilimsel süreç becerilerini kullanırlar. Biz de konuşurken, dinlerken, okurken, yazarken veya çevremizden duyu organlarımızla edindiğimiz verileri zihnimizde yapılandırırken düşünürken bu becerileri kullanırız. Dünyamızı anlamak için yaptığımız her teşebbüs bizi bu süreç becerilerini kullanmada tecrübelendirir. Bilimsel süreç becerileri, dünyamız hakkında bilgiler üretmede ve düzenlemede kullanacağımız en güçlü araçlardır (akt. Temiz, 2007).

Bilimsel süreç becerileri sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin her öğrenme bölümünde bulunur. Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim sadece soru sormak değil; kapsamlı bir araştırma yapılması için ve bilginin her alanında geçerli bir süreçtir (Orlich vd., 1998).

Bilimsel süreç becerileri iki kısımda incelenmektedir (Bağcı-Kılıç, 2003). Temel ve bütünleyici (geliştirilmiş) bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan bilimsel süreç becerileri Şekil 5'te gösterilmiştir (Rezba vd., 1995; akt. Bayır, 2008).



Şekil 5: Temel ve Bütünleyici (Geliştirilmiş) Bilimsel Süreç Becerileri

Çepni ve diğerlerine (1997) göre temel süreç becerileri her öğrenciye mutlaka kazandırılmalıdır. Bunlar zaman zaman günlük yaşantıda da kullanılan becerilerdir. Bu temel beceriler zihinsel gelişimin en önemli parçasıdır. Bu beceriler daha üst düzey becerilerin kazandırılmasında da çok önemlidir.

Temel bilimsel süreç becerileri düşünme yetisinin gelişmesiyle beraber oluşur. Bu beceriler, bilimsel araştırmada, doğal olayları ve nesnelere tanımlayabilme ve düzenleyebilme gibi bilimsel ön hazırlık çalışmaları için gereklidir (Beaumont-Walters: Soyibo, 2001; akt. Başdağ, 2006).

II.1.11.1. Temel süreç becerileri

Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, onlar kullandıkça gelişecektir. Fakat bu noktada öğrencilerin yaşları dikkate alınmalıdır. İlköğretimin ilk kademelerinde öğrencilerden bilimsel araştırma tasarımları ve uygulamaları beklenmemeli, fakat bunların temelleri atılmalıdır. Yapılabilecek küçük etkinliklerle öğrencilerin yeterli gözlem yapma, ölçüm yapma, yapılanların ve verilerin kaydedilmesi, verileri yorumlama, verilere dayanarak çıkarımlar yapma gibi becerilerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu tür beceriler daha üst becerilere temel hazırladığı için temel süreç becerileri olarak adlandırılmaktadır (Abruscato, 1996; Martin, Sexton ve Gerlovich, 2002; akt. Bağcı-Kılıç, 2003).

II.1.11.1.1. Gözlem yapma

Gözlem, duyu organlarımızı ve değişik materyaller kullanarak bir nesnenin ya da olayın özelliklerini belirlemektir. Bilim, gözlemlerle başlar ve her zaman, önceki bilgi birikimini temel alır. Gözlem yaparken nesnelerin ve olayların özelliklerine, hareket ya da yapılarındaki değişime dikkat ederiz (Bozkurt ve Olgun, 2005).

Gözlem, bireyin duyu organlarından biri veya bir kaçından faydalanarak bir durumun özelliklerini belirlemeye yönelik yaptığı bir etkinlik olarak da tanımlanabilir. Gözlem yapma, fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin en alt düzeyde olanı olup daha üst düzeydeki beceriler için temel teşkil etmektedir (Karahana, 2006).

Bilim, gözlem süreciyle başlar. Etkili gözlem sadece bakmak değildir, yakından ve sistematik olarak bir amaç doğrultusunda bakmaktır. Çocuklar yaratılış gereği iyi gözlemcilerdir (Başdağ, 2006).

II.1.11.1.2. Ölçme

Birim sistemleri cinsinden nesnelere veya maddelerin özelliklerinin sayısal olarak ifade edilmesidir. Bunu yapabilmek için ölçme aletlerine ihtiyaç duyulur. Öğrencilerin ölçme araçlarını kullanabilmeleri için etkinliklerde sık sık ölçüm yaptırılması gerekir. Fen derslerinde en çok nesnelere, uzunluk, hacim, kütle ve ağırlıkları ile ilgili özellikleri ölçülmektedir (Martin,1997; akt. Özbir, 2008).

Kaptan'a (1999) göre ölçme; hem deneysel bilimlerin hem de mühendislik gibi uygulamalı bilimlerin temel tekniklerinden biridir. Ölçme, bilgilerimize kesinlik kazandırır. Ölçme olmadan bilimlerde duyarlılığı artırma ve ilerleme olanaksızdır. İşte bu nedenle ölçme, bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılmıştır. Öğrencilere çeşitli ölçme deneyimleri yaptırılır; böylece ölçmede gerekli el, zihin becerileri kazanmaları hedeflenir (akt. Çakar, 2008).

II.1.11.1.3. Sınıflandırma

Bilimin temel süreçlerinden biri, olayları, eşyayı ve insanları bilgilerimizi özetleyecek ve anlamını zenginleştirecek biçimde sınıflamaktır. Doğru sınıflandırmalar yoluyla kavramlarımızı oluşturur, bilgilerimizi aşamalı bir düzene sokarız. Bu nedenle, fen derslerinde küçük yaştan itibaren öğrencilere çeşitli sınıflandırma deneyimleri verilir. Sınıflandırma davranışları gözlenebilir ve ölçülebilir (Kaptan, 1999; akt. Çakar, 2008).

Sınıflandırma gözlem, deney ve ölçüm yoluyla toplanan bilgilerin düzenlenmesidir. Bu yolla öğrenciler önceki bilgileri ile yeni karşılaştıkları kavramlar arasında ilişki kurabilmektedir. Verileri gruplamanın bir sistemi vardır. Gruplamalar, önceden tanımlanmış kriterlere göre yapılırlar. Gruplandırma da kullanılan kriterleri, öğrenciler kendi kendilerine geliştirebilirler. Böylece öğrenciler, karmaşık bir olayı

gruplayarak belli bir düzene getirebilirler. Bu zihinsel beceri zaman içinde deneyimle geliştirilir (Bozkurt ve Olgun, 2005).

II.1.11.1.4. Bilimsel iletişim kurma

İletişim, bilimsel süreçleri gerçekleştirirken önemli bir basamaktır. Bu yolla öğrenciler bilgilerini paylaşırlar ve kendilerine dönüt sağlayabilirler. Ayrıca arkadaşları ile iletişim kurmaları onlara yapacakları çalışma için teşvik edici olacaktır. Fen programları, bilgileri taze tutmak ve tam öğrenme gerçekleşmesi için iletişimi destekleyen etkinliklere yer vermelidir (Özbir, 2008).

Abruscato'ya (2000) göre açık ve net iletişim tüm beşeri faaliyetler için hayati öneme sahiptir ve tüm bilimsel faaliyetlerin için temel teşkil eder. Bu durum iletişim becerilerini çok değerli yapar. Bilim adamları sözel olarak, yazılı olarak, diyagramlar, haritalar, grafikler, matematiksel eşitlikler ve diğer görsel temsilleri kullanarak iletişim kurarlar. Rezba ve diğerlerine (1995) göre, bilimsel iletişimde grafikler, tablolar, haritalar, semboller, diyagramlar, matematiksel eşitlikler ve görsel temsiller, sözlü ve yazılı kelimeler kadar sık kullanılır (akt. Temiz, 2007).

II.1.11.1.5. Verileri kaydetme

Olaylar ve nesnelere hakkında toplanan verileri, bilimsel literatürde kullanılan çeşitli düzenleyici formlarda organize etme becerisidir. Öğrenciler deney yaparken hem niteliksel hem de niceliksel birçok veri elde ederler. Bir araştırma sırasında yapılmış ölçümlere *veri* denir. Zaman, sıcaklık ve hacim ölçümleri veri örnekleridir. Olaylar ve nesnelere hakkında toplanan bu veriler herkesin anlayabileceği çeşitli düzenleyici

formlarda kaydedilir. Bu düzenleyici formlar verilerin kullanılmasında kolaylık sağlar (Hughes ve Wade, 1993; Rezba vd., 1995; akt. Temiz, 2007).

II.1.11.1.6. Sayı ve uzay ilişkileri kurma

Deneyimler sayı ve uzay ilişkilerini geliştirmek için çok önemlidir. Uzayla ilgili süreçleri öğrenmede öğrenciler, nesnelere düzlem ve üç boyutlu şekillere göre anlamaya ve anlatmaya çalışırlar. Uzayla ilgili ilişkiler, üç boyutlu temsillerle ilişkili olduğu için fen bilimlerinde yön ve yer kavramlarının geliştirilmesini zorunlu kılar. Sayı ilişkileri, bir etkinliğin sonuçlarını veya devam eden olgularını tanımlamak için sayıları kullanma süreci olarak tanımlanır. Sayısal ilişkiler, saymayı ve hesaplamayı içerir. Fen bilimlerinde öğrencilerin, sorulara ve problemlere cevap bulmak için sayıları kullanmaları sağlanmalıdır. Bu temel beceriler, öğrencinin yaşadığı ortamı kolaylıkla tanımlayabilmesi için gereklidir (Bozkurt ve Olgun, 2005).

II.1.11.1.7. Tahmin etme

Bir olayın sonucunu elimizdeki verilere ya da geçmişteki deneyimlerimize dayanarak önceden kestirmeye tahmin denir. Tahminler doğru ya da yanlış çıkabilir, olay beklendiği gibi ya da beklenenden farklı sonuçlanabilir; fakat tahmin etmek öğrencilerde gelişmesi gereken bir beceridir. Bu beceriyi geliştirmek için de öğrencilerden deney ya da küçük de olsa bir eylem yapacakları zaman sonucunda ne olacağı sorularak, tahmin etmeleri sağlanabilir (Bağcı-Kılıç, 2003). Tahmin etme, verilere dayanarak gelecekteki olaylar veya var olması beklenen şartlar hakkında tahmin yapmaktır (Harlen 1989). Yapılan gözlemlerin sonucu, tahminleri etkilemektedir (akt. Özbir, 2008).

Gelecek olaylar hakkında tahminler yapma yeteneği, çevremizle başarılı bir biçimde etkileşim kurmamızı sağlar. Tahmin etmek, hem iyi bir gözleme hem de gözlenmiş olaylarla ilgili çıkarımlara dayanmaktadır. Çıkarımlar gibi tahminler de, gözlemlenen olaya, geçmiş deneyimlere ve bu deneyimler sonucu oluşturulan zihinsel modellere dayanmaktadır. Dolayısıyla tahminler sadece kestirimlerden ibaret değildir. Tahminler, çıkarımların ve hipotezlerin sınanması için yol gösteren çıkarımlara ve hipotezlere dayanmaktadır. Eğer tahminlerin doğru olduğu ortaya çıkarsa, o zaman çıkarım ya da hipoteze daha fazla güven duyulur (URL 1).

II.1.11.1.8. Sonuç çıkarma

Sonuç çıkarma, gözlemlerden ve deneyimlerden bir sonuca veya genellemeye varmadır. Bu genellemeler önceki bilgilerdeki eksiklikleri ve yanlışlıkları gidermek için kullanılır. Gözlemler ne kadar iyi olursa sonuçlar da o kadar tam olur. Sonuç çıkarılırken yapılan gözlemleri açıklamak için akıl yürütülür. İki tür sonuç çıkarma vardır: Tümdengelim ve Tümevarım. Tümdengelim; bir genellemeden hareket ederek, özel olaylara ilişkin sonuçlar çıkarma sürecidir. Tümevarım ise; sınırlı sayıda deneyimle kazanılan bilgilere dayanarak benzer olayların tümüne ilişkin sonuç önerme olayıdır. Çıkarım genelde tahminle karıştırılır. Tahmin, bir olayın sonucunu önceden kestirmektir. Çıkarımlarımız ise verilere dayanmak zorundadır. Gözlem yoluyla veri toplar, bu verilere dayanarak da gözlemlendiğimiz olayların nedenleri hakkında çıkarımlarda bulunuruz (Bozkurt ve Olgun, 2005).

II.1.11.2. Bütünleyici (geliştirilmiş) süreç becerileri

Bütünleyici bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin test edilebilir çalışmaları ve hipotezlerle mantıksal sonuçlar çıkarmalarını içermektedir. Bu beceriler, öğrenciler ve bilim adamları tarafından kullanılan kendine özgü zihinsel becerileridir. Bu beceriler, değişik konu alanlarında kullanılabilir. Mantıksal düşünme becerileri yavaş geliştiği için bu becerilerin öğrenilmesi daha zordur. Bir olay ne kadar somut olursa o kadar kolay anlaşılır. Nesnelere ve düşünceleri basitten karmaşığa doğru bir sıraya dizmek öğrenmeyi kolaylaştırır. Bu süreçler oldukça karmaşık ve çok yönlüdür. Aynı zamanda bu süreçler mutlaka yüksek düşünme seviyesi gerektirir. Genellikle her bir süreç iki ya da daha fazla temel sürecin bileşiminden oluşur. Bu süreçler hiyerarşide önce gelen tüm süreçlerin üzerine kurulur. Bu süreçleri öğrenmek, sorulara yanıt bulurken ve kendi deneylerini tasarlarken öğrencilere güç verir. Ortaya çıkan soruların çoğu öğrencilerden gelmelidir. Bu süreçler, daha fazla soru sorulmasına ve daha fazla deney yapılmasına yol açar (Çepni vd, 1997).

II.1.11.2.1. Değişkenleri belirleme

Bailer ve diğerlerine (1995) göre, olayları bilimsel yaklaşımla anlamaya çalışırken ele alınan karmaşık konu; üzerinde çalışılabilir ve anlaşılabilir parçalara bölünür. Olayların veya sistemlerin bu parçalarına *değişken* denir. Değişkenler, bir olay veya sistem içinde değişen veya değiştirilebilen faktör, şart ve/veya ilişkilerdir. Bir bilimsel araştırmada bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenler olmak üzere üç çeşit değişken bulunur. Bağımsız değişken (değiştirilen değişken), bir deneyde araştırmacı tarafından bilinçli olarak değiştirilen bir faktör veya koşuldur. Bağımlı değişken (cevap veren değişken), bir faktör veya koşuldaki değişiklikten etkilenebilecek değişkendir. Araştırma boyunca değiştirilmeyen sabit tutulan değişkenlere ise kontrol edilen değişkenler denir. Bir deneyde birden çok kontrol edilen değişken olabilir.

Deneyin amacına ulaşabilmesi için aynı anda sadece tek bir değişken kasıtlı olarak değiştirilmeli ve diğer tüm değişkenler kontrol altında tutulmalıdır. Eğer birden çok değişken aynı anda değiştirilirse deneyin sonuçları güvenilirlikle yorumlanamaz (Bailer vd., 1995; Rezba vd., 1995; Carin ve Bass, 2001; akt. Temiz, 2007).

II.1.11.2.2. Hipotez kurma ve sınama

Hipotez, bir problem ya da belirli bir araştırma sorusu için sunulan potansiyel bir çözüm, bir yanıt olarak tanımlanmıştır. Hipotez, doğruluğu ispatlanmamış bilimsel varsayımlara dayanan önerme olarak da bilinmektedir. Hipotez kurmak, daha düz ve açık bir davranıştan ziyade içsel ve yaratıcı bir mantıksal süreçtir. Buna göre bu yeteneğin geliştirilmesi belki de, doğrudan bir eğitimin ürünü değil de deneyim sonucu kazanılan içsel bir düşünme işlevidir (Jinks, 2008; akt. Erdoğan, 2010).

Hipotez, kuram ve yasaları oluşturmak için kullanılır. Problemi inceleme yönteminin geliştirilmesi için bir başlangıç noktasıdır. Doğru olmak zorunda değildir. Hipotezi oluşturduktan sonra doğruluğunu sınamak gerekir. Bu da deney tasarlamak ile mümkündür (Bozkurt ve Olgun, 2005).

II.1.11.2.3. Verileri yorumlama

Abruscato'ya (2000) göre, verileri yorumlama süreci, bir araştırmada toplanmış verilerden, tahmin yapmayı, çıkarım yapmayı ve hipotez sınamayı içerir. Örneğin, hava raporunu gösteren bir haritayı okuduğumuzda, televizyonda haberleri izlediğimizde, bir gazetede ki fotoğraflara baktığımızda daima verileri yorumlarız. Öğrencilerin verileri yorumlayabilme sürecine gelebilmeleri için, gözlem, sınıflama ve ölçme konusunda ön deneyimlere sahip olmaları gerekir (akt. Temiz, 2007).

Bu süreç deneylerden elde edilen sonuçları ve eğilimleri görme ve yorumlanması becerisidir. Verileri yorumlamak veriler üzerinde mantıklı düşünerek sonuçlar çıkarmaktır. Toplanan veriler, grafik, histogram gibi görsel bir şekle dönüştürülebilir. Bu şekilde yorum yapmak kolaylaşır. Daha sonra elde edilen sonuçlar rapor haline getirilmelidir (Martin, 1997). Bu süreç; bir gözleme anlam vermektan bir grafikteki veriler için bir açıklama yazmaya kadar değişir ve deneylerde elde edilen veriler arasındaki ilişkileri ve eğilimleri görme becerisidir (Arthur, 1993; akt. Özbir, 2008).

II.1.11.2.4. Verileri kullanma ve model oluşturma

Çepni ve diğerlerine (1997) göre bu süreç, bilgileri ya da verileri grafik, şekil veya tablolarla çok fazla duyu organına hitap edecek şekilde düzenlemeyi içerir. Aynı verileri incelemek için çeşitli yollar vardır. Örneğin, bir buz küpünün erimesi grafikte, şekille, üç boyutlu nesneyle, görüntü kaydıyla, çizelgeyle, fotoğrafla veya çizimle gösterilebilir. Bu süreç becerisi, öğrencilerin verileri değerlendirmeye yardımcı olacak şekilde işlenmesini sağlar.

Modeller rahatlıkla göremediğimiz nesnelerin somut örnekleri olabilirler. Çok büyük nesnelerin küçültülmüş, çok küçük nesnelerinde büyütülmüş örnekleri olabilirler ya da düşüncelerimizin anlaşılabilmesi için hazırlanan kavramsal modeller de olabilirler. Öğrencilerin bu becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmak için uygun fen konularında modeller oluşturmaları desteklenmelidir (Bağcı-Kılıç, 2003).

II.1.11.2.5. İşe vuruk tanım yapma

Öğrencilerin, gözlem ve deneyimlerinden kaynaklanan bilgileri kullanarak tanımlar üretmeleridir (Bağcı-Kılıç, 2003). Bunlar, bir deneyde test edilen değişkenler için işe yarayan tanımlardır. Nitekim araştırma sonucunda ortaya çıkar veya araştırmayı kolaylaştırmak için oluşturulur. Normalde bunlar değiştirilmiş ve değişikliğe cevap veren değişkenler için çok önemlidir. Bununla beraber, çoğunlukla araştırma içinde ortaya çıkan bütün değişkenler için yapılırlar. İyi bir işlevsel tanımlama, yapılan ve gözlemlenene dayanır. Bazıları oldukça anlattıcı olabilir. Aynı zamanda değişkenin nasıl ölçüleceği de tanımın içine girer. Araştırmacılar, aynı değişken için farklı işlevsel tanımlar vermiş olabilirler (Turgut vd., 1997; akt. Başdağ, 2006).

Bir bilim adamının, bilimsel araştırma yaparken almak zorunda olduğu en önemli karar, değişkenleri nasıl ölçeceğine karar vermektir. Bir değişkeni ölçmede kullanılacak metot işe vuruk (operasyonel) tanımlama olarak bilinir. İşe vuruk tanımlama, ölçmenin yapılacağı yöntemi betimler. Bilim adamı bir metot üzerinde karar verdiğinde bu metottan diğer bilim adamlarının da haberdar olması gerekir ki onlar da araştırma sonuçlarını test edebilsinler. Herhangi bir araştırmacı bir işe vuruk tanımlamayı okuduğunda kolaylıkla anlayabilir ve aynı ölçümü yapabilir (Bailer vd., 1995; akt. Temiz, 2007).

II.1.11.2.6. Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme

Bu süreçte öğrencilerin kontrollü deneyler yapması sağlanmalıdır. Kontrollü deney bir olayda bir etkenin değişimlerini gözlemlerken diğer etkenleri sabit tutmaktır. Bu süreçte amaç, bir değişkeni değiştirerek diğer değişkende buna bağlı olarak meydana gelen değişimleri izlemektir. Kontrol deneyleri, tekrar edilebilir veriler ve geçerli sonuçların araştırılmasında önemli bir araçtır. Bununla beraber, her zaman bütün değişkenleri tam olarak kontrol etmek çok zordur. Çoğunlukla insan davranışı içeren

deneylerde ufak bir değişim bile oldukça farklı sonuçlar doğurur. Değişkenleri kontrol etmek bütünleştirici bir süreç olup, diğer birçok süreci birbirine bağlar. Değişkenler net bir şekilde tanımlanabildiğinde ve kontrol edilebildiğinde daha iyi sonuçlara ulaşılabilir (Bozkurt ve Olgun, 2005).

Hughes ve Wade (1993) değişkenleri değiştirme ve kontrol etmede strateji, bir değişkeni (bağımsız değişken) değiştirmek ve diğer değişkende (bağımlı değişken) buna bağlı değişimleri incelemektir. Aynı zamanda diğer birçok değişken de (kontrol edilen değişkenler) tanımlanmalı ve sabit tutulmalıdır. Bunun yapılmasının nedeni, diğer değişkenlerin sonucu etkileyebilme olasılıklarıdır. Örneğin, yeşil bitkilerin büyümesinde güneş ışığının rolü incelenirken, bitkiyle ve bitkinin bulunduğu ortamla ilgili tüm değişkenleri araştırma boyunca sabit tutulup, sadece bitkinin aldığı güneş ışığı miktarı değiştirilmelidir (akt. Tan ve Temiz, 2003).

II.1.11.2.7. Deney yapma

Deney yapma şimdiye kadar öğrendiğimiz bütün becerileri birleştiren beceridir. Deney merakla başlar, merak edilen konu hakkında sorular sorulur. Sorular bazen hipotez şeklinde de yazılabilir. Daha sonra değişkenler belirlenir ve hangi değişkenin değiştirileceği, hangi değişkenlerin kontrol edileceğine karar verilir. Bu aşamadan sonra deneyin nasıl yapılacağına, ne tür veri toplanacağına karar verilir. Deney uygulanır, veri toplanır, düzenlenir ve yorumlanır. Bu yoruma dayanarak baştaki hipotez değerlendirilir ya da soru cevaplanır (Bağcı-Kılıç, 2003).

DeneySEL süreçler içerisinde en karmaşık olanı “Deney yapma”dır. Çünkü bu süreç diğer süreçleri kapsar niteliktedir. Deney, kurulan hipotez ile değişkenler arasında ilişkiler kurmamızı sağlar. Öğrenci, kurulan deney düzeneğini ile deneyin amacını istenen düzeyde kavramaktadır (Akdeniz, 2005).

II.1.11.2.8. Karar verme

Bu süreç, yukarıda bahsedilen bütün temel süreçleri kullanarak bir sonuca varmayı içermektedir. Burada hakkında karar verilecek bir problemin araştırılmış olması gerekir. Araştırma yöntemleri kullanılarak bir karara varılabilir. Araştırma sürecinde bir karara varmak için sıkça sorulan sorulardan bazıları aşağıdadır (Çepni vd., 1997):

- Ne tür kararın verilmesi gerekir?
- Bu kararın mantığı nedir?
- Her bir kararın olası sonucu nedir?
- Her bir karardan kimler etkilenir? Bu karardan nasıl etkilenir?
- Her bir karara yönelten sebepler nedir? Bu sebeplerin ilişkileri nedir?
- En iyi hangi karardır ve niçin?

II.2. ÖNCEKİ ARAŞTIRMALAR

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile ilgili bilimsel açıdan geçerliliği kabul edilmiş olan süreli ve süresiz yayınlar, online veri tabanları ve kitaplar taranmıştır. Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi, akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, bilimsel tutum ve kalıcılık alt başlıklarını içeren yayınlar taranmıştır. Bu taramalar sonucu toplanan kaynaklar özetlenerek bu bölümde yer almaktadır. Yayınlar kronolojik sıra ile sıralanmıştır.

Mattheis ve Nakayama (1988), çalışmalarında bir laboratuvar merkezli sorgulayıcı-araştırma programının laboratuvar becerileri, bilimsel süreç becerileri ve bilgi/anlayış üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çalışmanın sonunda laboratuvar merkezli sorgulayıcı-araştırma programının laboratuvar becerileri, bilimsel süreç becerileri ve fen başarısını bütün bir yetenek olarak etkilediği ortaya koyulmuştur. Ayrıca laboratuvar merkezli sorgulayıcı-araştırma programının öğrencilerin fendeki toplam becerisini ve özellikle laboratuvar becerileri ile grafik ve veri yorumlama gibi spesifik bilimsel süreç becerilerini geliştirebileceği sonucuna varmışlardır.

Başaga, Geban ve Tekkaya (1994), çalışmalarında sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim metodunun üniversite öğrencilerinin biyokimya başarıları ile bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Öğrenciler, rastgele iki gruba ayrılarak deney grubu sınıf içi etkinliklerle sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar yaklaşımı ile kontrol grubu sınıf içi etkinliklerle geleneksel laboratuvar yaklaşımı ile çalışmada yer almışlardır. Öntest-sontest kontrol ve deney grup tasarımıyla gerçekleştirilen çalışmanın sonunda, deney grubu ve kontrol grubu arasında biyokimya başarıları ve bilimsel süreç becerisi açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu ortaya koyulmuştur.

Chang ve Mao (1998), çalışmalarında ortaokul fen dersinde yerbilimi konusunda sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin öğrenci başarıları ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemişlerdir. Yarı deneysel eşdeğer olmayan kontrol ve deney gruplu desen kullanılan çalışmanın sonunda, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi kullanan öğrencilerin geleneksel öğretim yaklaşımı kullanan öğrencilere göre önemli ölçüde daha yüksek bir bilimsel süreç becerisi puanı ile özellikle önemli bir başarı gelişimine sahip oldukları görülmüştür.

Gibson ve Chase (2002), çalışmalarında sorgulayıcı-araştırmaya dayalı yaz bilim kampında ortaokul öğrencilerinin bilime ve bilimsel kariyere ilgilerini teşvik etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada nitel ve nicel araçlar aracılığıyla toplanan veriler incelenmiştir ve sorgulayıcı-araştırmaya dayalı yaz bilim kampına katılan öğrencilerin katılmayan öğrencilere göre bilime karşı daha olumlu tutuma sahip olduklarını ve bilimsel kariyer yapmaya daha çok ilgi duyduklarını tespit etmiştir.

Songer, Lee ve Kam (2002) ve Songer, Lee ve McDonald (2003), yaptıkları çalışmalarda “Kids as Global Scientists: Weather” isimli fen ünitesinde öğrencilerle sorgulayıcı-araştırmaya dayalı olarak inceleme yapmışlardır. Çalışmalarda nitel ve nicel araçlar aracılığıyla veriler toplanmış ve incelenen verilere göre iki çalışmada da ortaokul öğrencilerin içerik bilgisi ve sorgulayıcı-araştırma süreç becerilerinde gelişim olduğunu belirlenmiştir.

Köseoğlu ve Budak (2004), çalışmalarında volumetrik analizde rehberli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin kavramsal değişimine, tutumuna ve algılamalarına etkilerini incelemiştir. Öntest-sontest kontrol ve deney grup tasarımıyla gerçekleştirilen çalışmanın sonunda, deney grubunun kavramsal değişim ve algılama açısından daha yüksek başarı elde ettiği belirlenmiştir. İki grup arasında tutum açısından anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Marx ve diğerlerinin (2004), yaptıkları çalışmada 3 yıllık bir süre içinde sorgulayıcı-araştırma tabanlı ünitelerle eğitim gören öğrencilerden öntest-sontestler aracılığıyla veriler toplanmış ve çalışma sonunda öğrencilerin sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen ile daha başarılı olabileceği ortaya çıkmıştır.

Hofstein, Shore ve Kipnis (2004), çalışmalarında lise kimya dersinde sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar yöntemi uygulamışlar ve sorgulayıcı-araştırma tipi deneylerin gelişimi, öğrencilerin başarılarını ve ilerlemelerini sürekli değerlendirecek araçları ve kendi okullarında sorgulayıcı-araştırmayı uygulayacak öğretmenlere bir mesleki gelişim programı oluşturmayı araştırma kapsamına dâhil etmişlerdir. Çalışmada temel olarak öğrencilerin kimya fenomeni ilçe ilgili bilgilerinin yapılandırılmasında otantik bir ortamda fırsatlar sağlanması amaçlanmıştır. Buna ek olarak öğrenciler deney yaparken; soru sorma, hipotez yazma, planlı bir deney yaparken araştırmanın devamı için sorular önerme gibi sorgulayıcı-araştırma becerilerini de incelemeyi başarmışlardır. Çalışma sonunda, öğrencilerin kimya laboratuvarında

sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenme becerilerinin geliştiği açıkça ortaya koyulmuştur.

Hofstein, Navon, Kipnis ve Mamlok-Naaman (2005), çalışmalarında lise kimya dersini sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemiyle almak isteyen öğrencilerin anlamlı ve bilimsel soru sorma gibi becerilerine odaklanmışlardır. Çalışmada bir sorgulayıcı-araştırma tipi deneyde öğrencilerin kendi bulguları ve gözlemleri ile ilgili soru sorma yeteneklerini ve eleştirel bir bilimsel makale okuduktan sonraki soru sorma yeteneklerini araştırmışlardır. Deney grubunun sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar, kontrol grubunun geleneksel laboratuvar yöntemi ile katıldığı çalışmanın sonunda, kimya laboratuvarında deney grubunun kontrol grubuna göre daha üstün ve daha fazla soru sorma deneyimine sahip olduğu ortaya koyulmuştur.

Bosseler (2005), çalışmasının temel prensibini teknolojiyi bir kaynak olarak kullanarak fen dersinde sorgulayıcı-araştırma yöntemi ile öğrencilere yeni fırsatlar sağlamak olarak belirlemiştir. Uygulama için bir yaz okulu programında 4. ve 5. sınıf fen kulüpleri seçildi. Sosyal yapılandırıcı bir ortamda uygulanan bu eylem araştırması araştırmacının profesyonel gelişimini hızlandırdığı gibi öğrencilerinde gelişimini güçlendirdi. Amaç, öğrencilerin fen, teknoloji ve içinde yaşadıkları dünya ile ilgili algılarını kendilerinin oluşturmalarını sağlamaktır. Kurulan sosyal ortaklıklar aracılığıyla paydaş kulüp öğrencileri yardımlaşarak öğrenme sürecini tanımladılar. Çalışma sonunda ürün tabanlı simülasyonlar ve öğrenme düzeyini yükseltmek için kullanılan stratejiler öğrencilerin internet yoluyla hayat boyu öğrenen bireyler olması için bir basamak oldu.

Lord ve Orkwiszewski (2006), çalışmalarında kolej öğrencilerinin kontrol grubu ve deney grubu tasarımıyla başarıları, bütüncü bilimsel süreç becerileri ve bilimsel tutumlarını incelemişlerdir. Çalışmadaki iki kontrol grubu laboratuvarında sadece kendilerine verilen talimatları uygulamışlardır. Diğer iki deney grubu ise öğretmenleri tarafından hazırlanan sorgulayıcı-araştırma tabanlı aktiviteleri uygulamışlardır. Çalışmanın sonunda haftalık olarak yapılan quizlerde deney grubundaki öğrencilerin daha başarılı olduğu görülmüştür. Grupların quiz ortalamalarının t-testi ile analizinde sorgulayıcı-araştırma yaklaşımı kullanan deney grubunu lehine önemli bir fark oluşmuştur. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin kendi deneyleri ile ilgili daha olumlu cevaplar verdikleri görülmüştür. Buna ek olarak, sorgulayıcı-araştırma yaklaşımı ile

laboratuvara devam eden öğrencilerin, yıl boyunca gelişmiş bilimsel tutum ve akıl yürütme becerileri elde ettiği görülmüştür.

Edgley (2007), çalışmasında şu temel soruya odaklanmıştır: “Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilgi düzeyi ve bilimsel ilkeleri uygulamalarına etkileri nelerdir?” Yapılandırıcı yaklaşımdan gelen bu süreçte, literatürün taranmasıyla sorgulayıcı-araştırmanın, öğrencilerin bilimin doğasını anlama, bilim felsefesini anlama, kavramları anlama, araştırma kültürlerinin gelişimine etkileri incelenmiştir. Sonuç olarak; sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen öğretiminin kanıta dayalı tartışma, içerik, kültürel alıştırmaya, üzerinde tartışma, farklı olaylar, yansıtıcı düşünme, aktif sorgulayıcı-araştırma, öğretmen rolü ve yazma gibi etkilerinin sınıf uygulamalarına olan ilişkisini belirlemiştir.

Budak ve Köseoğlu (2007), çalışmalarında analitik kimya laboratuvarında rehberli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin uygulanması ile kimya öğretmen adaylarının kazandıkları deneyim ve bakış açılarını incelemişlerdir. Yaptıkları çalışmanın sonunda rehberli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmüştür.

Kessner (2008), çalışmasında aktif sorgulayıcı-araştırma tabanlı eğitimin öğrenciler için önemli sınavlardaki fen başarısına olan etkisini incelemiştir. Aktif sorgulayıcı-araştırma, öğrenciler için ilgi çekici olduğundan popüler bir öğretim yöntemi olmuştur. Fakat şu soru geçerliliğini korumaktadır: “Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı eğitimin diğer öğrencilerde olduğu gibi ilköğretim 5. sınıflarda da önemli sınavlarda fen başarısını etkilemekte midir?”. Nitel ve nicel metotların kullanıldığı yarı deneysel bir çalışma olan bu araştırmanın nicel kısmı, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin fen başarıları ve öğrenci anketlerinden toplanan verileri içermektedir. Nitel kısım ise, bilim kitleri kullanma kontrol listesi, ilköğretim 5. sınıf öğretmenlerine uygulanan açık-uçlu anket, 3 tane ilköğretim 5. sınıf öğretmeniyle yapılan görüşmelerden toplanan verileri içermektedir. Tanımlayıcı analiz kullanılarak, öğretmen eğitimi, bilim kiti eğitimi, bilim kitinin anlaşılması ve uygulanması için ortaya çıkan kod ve temalar belirlendi. Tüm veriler bilim kitlerinin öğrencilerin önemli sınavlardaki başarılarına etki edip etmediğini belirlemek için kullanıldı. Sonuçta, bilim kitleri uygulandığında

ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin fen durumlarında genel bir ilerleme olduğu bulunmuştur.

Hung (2009), çalışmasında fen, matematik ve okuma konularında sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen öğretimi ile geleneksel fen eğitiminin öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma sonunda sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen öğretiminde önemli ve olumlu kazanımlar sadece fen başarısı ile değil, aynı zamanda matematik ve okuma başarısı ile de ilişkili bulunmuştur. Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim ile öğrenci başarısı arasındaki pozitif ilişki geleneksel fen eğitiminin katkılarının üzerinde ve ötesinde bulunmuştur ve genellikle öğrenci başarısı ile anlamlı ilişki göstermiştir.

Küçüker, (Budak) Bayır ve Şenelt (2009), çalışmalarında kimyasal reaksiyonlar konusunda bilgisayar destekli sorgulayıcı-araştırma yöntemine uygun çeşitli aktiviteler geliştirmişler ve geliştirdikleri aktivitelerin öğrencilerin kimya dersine karşı olan tutumlarına etkisini geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırılarak incelemiştir. Öntest-sontest kontrol ve deney grup tasarımıyla gerçekleştirilen çalışmanın sonunda, bilgisayar destekli sorgulayıcı-araştırma yönteminin öğrencilerin kimya dersine olan tutumlarının gelişmesinde etkili olduğu bulunmuştur.

Moore (2009), çalışmasında altıncı sınıf yaşam bilimlerinde veri analizi ve sonuç sentezi ile öğrencilerin bilimsel süreç becerileri performansını incelemek istemiştir. Rehberli sorgulayıcı-araştırma ile altı laboratuvar çalışması yapılmıştır. Çalışma sonunda çoğu öğrenciye istenen bilimsel ilkeleri kavratmak için laboratuvarlar tasarlanmış ve rehberlik olmadan kendi deneyimlerinin detaylı hesabı ve yapılandırarak formüle etmede zorlandıkları görülmüştür. Ayrıca bu çalışma, öğrenci performansının daha da anlaşılmasına ve bu tür verilerin analizi ve sonuç sentezi ile bilimsel süreç becerilerini öğrenilmesine yardımcı olduğu bulunmuştur.

Bilgin (2009), çalışmasında rehberli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile işbirlikçi öğrenme ortamının birleşiminin üniversite öğrencilerinin asit-baz kavramları ile ilgili başarılarına ve sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine yönelik tutumlarına etkilerini araştırmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma kağıtları rehberli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı asit-baz kavramlarını içermektedir. Deney grubunun işbirlikçi olarak, kontrol grubunun ayrı ayrı olarak çalışma kağıtları ile çalıştığı araştırmanın sonunda, deney grubundaki öğrencilerin asit-baz kavramları ile

ilgili daha iyi bir anlayışa ve rehberli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine yönelik daha olumlu bir tutuma sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

Blanchard ve diğerleri (2010), yaptıkları nicel çalışmada rehberli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim ile daha geleneksel olan doğrulama tipi sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar eğitimi, öğrenci performansını destekleyen standart bir ölçü ile içerik, prosedür ve bilimin doğası bilgileri üzerinde karşılaştırmışlardır. Çalışmada biri ortaokul biri lise öğrencilerinden oluşan iki gruba bir haftalık laboratuvar eğitimi verildi. Öntest ve sontestler ile toplanan verilerden elde edilen sonuçlara göre rehberli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı eğitimin öğrencilerin öğrenmesini desteklemek için standart değerlendirmeler ile ölçülen daha etkili bir öğretim yaklaşımı olabileceği ortaya koyulmuştur.

Ergül ve diğerleri (2011), çalışmalarında Türk ilköğretim okullarındaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve bilimsel tutumla ilgili başarı dereceleri ile buldukları sınıf ve öğretim yöntemine bağlı olarak başarı düzeyleri ve bilimsel tutumlarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Öntest-sontest kontrol grubu ve deney grubu tasarımının kullanıldığı çalışma iki dönem devam etmiştir. Çalışmanın sonunda sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel tutumlarını önemli ölçüde arttırdığını ortaya koymuşlardır.

Şeşen ve Tarhan (2011), çalışmalarında sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar aktivitelerinin lise öğrencilerinin elektrokimya anlayışlarına, kimyaya ve kimya laboratuvar faaliyetlerine yönelik tutumlarına etkilerini araştırmışlardır. Deney grubunda araştırmacılar tarafından geliştirilen sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar faaliyetleri, kontrol grubuna geleneksel laboratuvar faaliyetleri ile eğitim verildi. Çalışmanın sonunda, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı laboratuvar faaliyetleri ile elektrokimya ile ilgili bilimsel kavramların önemli ölçüde daha iyi bir şekilde kazanıldığı ve kimya ile laboratuvara yönelik önemli ölçüde daha yüksek tutum geliştirildiği görülmüştür.

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile ilgili ülkemizde de gittikçe artan sayıda araştırma yapılmaktadır. Bu araştırmalardan sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi, akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, bilimsel tutum ve kalıcılık alt başlıklarını içeren yayınlar taranmıştır. Bu taramalar sonucu toplanan kaynaklar özetlenerek bu bölümde yer almaktadır. Yayınlar kronolojik sıra ile sıralanmıştır.

Budak (2001), çalışmasında üniversite “analitik kimya” laboratuvarlarında öğrencilerin kavramsal değişimi, başarısı, tutumu ve algılamaları üzerine yapılandırıcı öğretim yönteminin etkilerini incelediği çalışmasında sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretimi temel almıştır. Çalışmasının sonunda öğrencilerin kavramsal değişimi, başarısı ve algılamaları üzerinde sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretimin anlamlı bir değişime yol açtığı ortaya konulmuştur.

Ateş ve Bahar (2002) araştırmacı fen öğretimi yaklaşımıyla *Sınıf Öğretmenliği 3. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yöntem Yeteneklerinin Geliştirilmesi* konulu bir araştırma yapmışlardır ve araştırma sonunda öğrencilerin genel bilimsel yöntem yeteneklerinin geliştiği görülmüştür. Bunun yanında bazı yöntem yeteneklerinde (değişkenleri belirleme ve kontrol etme, veri analizi ve grafik çizme vb.) öğrencilerin halen problemlere sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Ateş (2004), çalışmasında sorgulayıcı-araştırma yoluyla öğretim metodunun, farklı zihinsel gelişim dönemlerindeki sınıf öğretmenliği öğrencilerinin bilimsel işlem becerilerinin gelişimine etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın sonunda sorgulayıcı-araştırma yoluyla öğretim modelinin, farklı zihinsel gelişim evrelerindeki öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin gelişimindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlılık gösterdiğini ortaya koyulmuştur.

Timur (2005), çalışmasında ilköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde sorgulamalı öğretimin öğrenci başarısına etkisi üzerinde çalışmış ve ilköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde sorgulamalı öğretimin, geleneksel yöntemle karşılaştırıldığında öğrencilerin “bilgi” düzeyindeki başarılarını etkilemediği; ancak “kavrama”, “uygulama” ve “genel başarı” düzeylerini anlamlı derecede arttırdığı tespit etmiştir.

Tatar (2006), çalışmasında ilköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisini incelemiş ve araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumları, kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiğini belirtmiştir.

Ortakuz (2006), çalışmasında araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisini kurmasına etkisi üzerinde çalışmış ve araştırma sonunda araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin dolaşım sistemi konusunda

öğrencilerin başarısında olumlu etkisi olduğu bulunmuştur. Ayrıca araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisini kurmaya etkisi olduğunu belirtmiştir.

Gençtürk ve Türkmen (2007), ilköğretim 4. sınıf fen bilgisi dersinde sorgulama yöntemi ve etkinliği üzerine bir çalışma yapmışlardır ve çalışma sonucunda ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersini sorgulama yöntemi ile öğrenen öğrencilerin geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenen öğrencilere göre başarıları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayrıca öğrenciler geleneksel öğretime göre sorgulama yoluyla öğretim yönteminde fen bilgisi derslerine daha fazla katıldıklarını ve dersin hoşlarına gittiğini belirtmişlerdir.

Arslan (2007), çalışmasında fen ve teknoloji dersinde “Canlılarda Üreme ve Gelişme Ünitesinde” araştırmaya dayalı öğretim yöntemi kullanmanın başarıya ve kavramsal öğrenmeye etkisini araştırmıştır. Çalışmasının sonunda araştırmaya dayalı öğretim yönteminin “üreme ve gelişme” konularında öğrencilerin akademik başarısına ve fen kavramlarını öğrenmesinde olumlu etkisinin olduğunu belirlemiştir.

Taşkoyan (2008), çalışmasında fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisini incelemiş ve araştırma sonunda başarı testi, sorgulama becerileri algıları açık uçlu soruların sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerin lehine anlamlı fark bulmuştur. Ancak derse yönelik tutumlarda ise gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Küçük (2008), çalışmasında bilgisayar destekli sorgulayıcı-araştırma yönteminin öğrencilerin kimyasal reaksiyonlar konusundaki kavramsal değişimlerine etkisini araştırmış ve çalışma sonucunda, bilgisayar destekli sorgulayıcı-araştırma yönteminin öğrencilerin kavramsal değişim ve kimya dersine olan tutumlarına anlamlı bir katkı sağladığı görülmüştür.

Duban (2008), çalışmasında ilköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenişini bir eylem araştırması olarak incelemiş ve araştırma sonucunda ilköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji ders programında öğrenme alanları ve kazanımlara uygun olacak şekilde sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleri düzenlemenin olanaklı olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca sorgulamaya dayalı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine ve fen-teknoloji-

toplum-çevre kazanımlarını edinmelerine katkı sağladığını görülmüştür. Diğer yandan tutum ölçeği puanları sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla işlenen derslerin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucunu ortaya çıkmıştır.

Seyhan (2008), çalışmasında yükseköğretimde okuyan ve yakın bir gelecekte kimya öğretmeni olarak görev yapacak öğrencilerle sorgulamaya dayalı kimya deneyleri yapmış ve uygulamaların sonuçta öğrenci performanslarına olan etkisini incelemiştir. Bunun yanında öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneği, bilimsel işlem becerisi, kimya laboratuvarına karşı tutum ve kimya laboratuvarına karşı kaygıları üzerinde sorgulamaya dayalı kimya deney uygulamalarının etkisinin olup olmadığını da araştırmıştır. Sorgulamaya dayalı kimya deney uygulamalarına katılan öğrencilerin; uygulamalardan sonra mantıksal düşünme yetenekleri, bilimsel işlem becerileri ve kimya laboratuvarına karşı tutumları istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artmış ve kimya laboratuvarına karşı kaygıları ise azalmıştır.

Altunsoy (2008), çalışmasında araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının 9. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve biyolojiye yönelik tutumları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma sonunda deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarı ve biyoloji dersi tutumlarının anlamlı derecede farklılaştığı görülmüştür.

Köksal (2008), çalışmasında ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin öğretmen rehberliğindeki sorgulayıcı-araştırma ile kavram, beceri ve tutum gibi duyuşsal özelliklerini geliştirip geliştirmedeğini incelemiştir. Çalışma sonunda öğretmen rehberliğindeki sorgulayıcı-araştırma yönteminin genel olarak fen kavramlarını anlamalarına yardım ettiği ve fen başarısını arttırdığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin bilimsel becerilerinin geliştiği, fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarının arttığı tespit edilmiştir.

Eyvazoğlu (2008), çalışmasında rehberli sorgulayıcı-araştırma yönteminin fen bilgisi öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarılarına, kimyaya karşı tutumlarına ve rehberli sorgulayıcı-araştırma yöntemine karşı tutumlarına etkisini incelemiş ve çalışma sonunda öğrencilerin problem çözme becerilerinin deney grubunda daha fazla arttığı görülmüştür. Ayrıca her iki grupta kimyaya ve rehberli sorgulayıcı-

araştırma yöntemine karşı tutumlar arasında anlamlı bir farkın oluşmadığı tespit edilmiştir.

Parim (2009), çalışmasında ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fotosentez ve solunum kavramlarını öğrenmelerinde, başarılarında ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerinde araştırmaya dayalı öğrenmenin etkilerini incelemeye çalışmıştır. Çalışmada bir kontrol grubu ile iki deney grubu yer almıştır. Birinci deney grubuna yönlendirmeli araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi uygulanmış, ikinci deney grubuna yönlendirme yapılmayan araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi uygulanmıştır. Çalışma sonunda birinci deney grubu “fotosentez” kavramını anlamlı derecede daha iyi öğrenirken; ikinci deney grubu “solunum” kavramını anlamlı derecede iyi öğrenmiştir. Ayrıca ikinci deney grubunda bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde anlamlı derecede fark görülmüştür.

Tatar ve Kuru (2009), “Açıklamalı yöntemlere (düz anlatım, soru-cevap) karşı araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı: ilköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkileri” isimli çalışmalarında ilköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını geliştirmede araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının, öğretmen merkezli açıklamalı yöntemlere (düz anlatım, soru-cevap) göre etkili olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışmanın sonunda, araştırmaya dayalı fen bilgisi derslerindeki öğrencilerin derse yönelik tutumlarının öğretmen merkezli fen bilgisi dersindeki öğrencilere göre anlamlı düzeyde daha yüksek çıktığı görülmüştür.

Kaya (2009), çalışmasında “Araştırma Temelli Öğretim” yöntemlerinin, ilköğretim öğrencilerinin; asitler-bazlar konusunu öğrenmelerine, bilimsel işlem becerileri ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkilerini karşılaştırmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin kavramsal öğrenmelerinin ve bilimsel işlem becerilerinin geliştiği, bilimsel süreç becerileri açısından da sadece bir deney grubunda gelişme olduğu görülmüştür.

Kula (2009), çalışmasında araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisini incelemiş ve araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrenci başarısı üzerinde etkisi olduğu, öğrencilerin kavram öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği ve kavram yanlışlarını en aza indirdiği, öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı olumlu tutum geliştirmelerinde etkisi olduğu, deney grubu öğrencilerinin amaçlı not tutma becerileri üzerinde olumlu

etkisi olduğu ancak bilimsel süreç becerilerinin istatistiksel anlamda farklılaşmadığı sonuçlarına ulaşmıştır.

Şensoy (2009), çalışmasında yapılandırıcı yaklaşıma dayalı sorgulayıcı-araştırma tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarı, problem çözme ve öz-yeterlik inanç düzeylerine etkisini araştırmış ve çalışma sonunda öğrencilerin akademik başarı, problem çözme ve öz-yeterlik inanç düzeylerinin arttığı bulunmuştur.

Bağcaz (2009), çalışmasında fen ve teknoloji dersinde fiziksel ve kimyasal değişim konusunu, yapılandırıcı yaklaşımı temel alan sorgulayıcı-araştırma öğretim yöntemi ile öğrencilere sunarak bu yöntemin öğrencilerin akademik başarıları ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutum konusunda etkisini yine yapılandırıcı yaklaşımı temel alan 5E modeli ile karşılaştırarak incelemiştir. Çalışma sonunda sorgulayıcı-araştırma öğretim yönteminin 5E modeline göre öğrencilerin akademik başarılarını daha fazla arttırdığını görülmüştür. Fakat her iki yöntemin de son test puanlarına bakıldığında fen ve teknolojiye yönelik tutum üzerinde anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Şen (2010), çalışmasında sorgulayıcı-araştırma temelli öğretim ile düz anlatım metotlarının lise öğrencilerinin fizik başarılarına etkisini incelemiş ve çalışma sonunda elektrik devreleri konusunda sorgulayıcı-araştırma yönteminin daha etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca iki öğretim metodu da elektrik devreleri konusuna karşı tutumu artırma da etkili olamamıştır.

Sakar (2010), çalışmasında sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının 9. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve kimyaya yönelik tutumları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin akademik başarı ve kimyaya yönelik tutumlarının artış gösterdiği görülmüştür.

Sözen (2010), çalışmasında “Sorgulayıcı-Araştırma Öğrenme Yöntemi” ve “Programlı Öğretim Yöntemine” göre hazırlanan ve yürütülen Biyoloji Laboratuvarı II Dersi deney etkinliklerinin, öğrencilerin akademik başarılarına, sorgulayıcı-araştırma öğrenme becerileri algılarına, öz-yeterlik inançlarına ve Biyoloji Laboratuvarı Dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Çalışma sonunda sorgulayıcı-araştırma öğrenme yönteminin akademik başarıyı ve sorgulayıcı-araştırma öğrenme becerileri

algılarını daha fazla arttırdığı görülmüştür. Öz-yeterlik inancı ve tutum puanları arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır.

BÖLÜM III

III. MATERYAL VE METOD

III.1. ARAŞTIRMANIN METODU

Bu araştırmada yarı deneysel araştırma modellerinden “eşit olmayan gruplar öntest–sontest modeli” kullanılmıştır.

Deneysel araştırma türlerinden biri olan yarı deneysel modeller (quasi-experimental designs) gerçek deneysel modellerin gerektirdiği kontrollerin sağlanamadığı ya da gerçek deneysel modellerin bile yeterli olmadığı birçok durumda yararlanılan modellerdir (Karasar, 2009).

Yarı deneysel modellerden eşit olmayan gruplar öntest-sontest modeli altında, deneysel modellerden öntest-sontest kontrol gruplu modele benzer. Aralarındaki tek ve önemli ayrılık, grupların gelişigüzel oluşup oluşmamasıdır. Araştırma modelinin simgesel görünümü aşağıdadır.

Tablo 5: Araştırma Modelinin Simgesel Görünümü

G_1	$O_{1,1}$	X_1	$O_{1,2}$
G_2	$O_{2,1}$	X_2	$O_{2,2}$

G_1 : Grup 1

G_2 : Grup 2

X_1 : Bağımsız Değişken (Yöntem 1)

X_2 : Bağımsız Değişken (Yöntem 2)



$O_{1,1}$ ve $O_{2,1}$: Öntestler

$O_{1,2}$ ve $O_{2,2}$: Sontestler

Bu modelde yansız atama yoluyla eşitleme için özel bir çaba harcanmaz. Ancak, katılanların benzer nitelikte olmalarına olabildiğince özen gösterilir. Ayrıca, bunlardan hangi gruba hangi yöntemin uygulanacağına da yansız bir seçimle karar verilir (Karasar, 2009).

Eşit olmayan gruplar öntest–sontest modeline uygun olarak yürütülen bu araştırmada örneklem olarak belirlenen her iki gruba eş zamanlı olarak uygulamalardan önce “Karışimler Konusu Başarı Testi”, “Bilimsel Tutum Ölçeği” ve “Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi” öntest olarak uygulanmıştır. Öntestlerin uygulanmasından sonra 3,5 hafta süreyle karışimler konusu (7. sınıf düzeyinde) araştırmacı tarafından gruplardan birine *çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi*, diğerine ise *yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi* kullanılarak öğretilmiştir. Öğretim uygulamaları sırasında araştırmacı tarafından hazırlanmış olan ders planları ve literatürden alınan çalışma kâğıtları kullanılmıştır. Uygulamanın tamamlanmasından sonra ise eş zamanlı olarak her iki gruba “Karışimler Konusu Başarı Testi”, “Bilimsel Tutum Ölçeği” ve “Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi” sontest olarak yeniden uygulanmıştır. Ayrıca başarıdaki kalıcılığı belirlemek üzere uygulamaların bitiminde 8 hafta sonrasında gruplara yine eş zamanlı olarak “Karışimler Konusu Başarı Testi” kalıcılık testi olarak yeniden uygulanmıştır. Araştırmanın şematik olarak gösterimi aşağıdaki gibidir.

Tablo 6: Araştırmanın Şematik Gösterimi

Farklı Düzeylerdeki Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Başarı, Bilimsel Tutum, Bilimsel Süreç Becerisi ve Bilgi Kalıcılıklarına Etkileri	
	
Çiftli Sorgulayıcı-Araştırma Grubu (N=57)	Yapılandırılmış Sorgulayıcı-Araştırma Grubu (N=54)
Öntestler (Karışimler Konusu Başarı Testi, Bilimsel Tutum Ölçeği, Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi)	
Çiftli Sorgulayıcı-Araştırma Yöntemine Göre Öğretim Uygulaması (Haftada 4 saat olmak üzere 3,5 hafta süreyle)	Yapılandırılmış Sorgulayıcı-Araştırma Yöntemine Göre Öğretim Uygulaması (Haftada 4 saat olmak üzere 3,5 hafta süreyle)
Sontestler (Karışimler Konusu Başarı Testi, “Bilimsel Tutum Ölçeği, Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi)	
Kalıcılık Testi (Karışimler Konusu Başarı Testi) (Uygulamaların bitiminde 8 hafta sonra)	

III.2. EVREN VE ÖRNEKLEM

Araştırmanın evrenini Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ilköğretim okullarında öğrenim gören tüm 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırmanın örneklemini ise 2010–2011 Eğitim-Öğretim yılında İstanbul ili Avcılar ilçesine bağlı MEV Nihat Çandarlı İlköğretim Okulu'nda öğrenim görmekte olan 7. sınıf öğrencilerinden 7/C ve 7/H sınıfları oluşturmaktadır. Çalışılan örneklemin belirlenmesinde *uygun örneklem seçim metodu (convenience sampling)* kullanılmıştır (Fraenkel ve Wallen, 2000). Bu iki sınıf için rastgele yapılan öğretim yöntemi atamasında 7/C sınıfı için çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim, 7/H sınıfı için ise yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemleri belirlenmiştir.

III.3. ARAŞTIRMANIN DEĞİŞKENLERİ

III.3.1. Bağımlı Değişkenler

- Araştırmanın bağımlı değişkenleri 7. sınıf öğrencilerinin;
- Karışımlar Konusu Başarı Testi ile ölçülen başarıları,
 - Bilimsel Tutum Ölçeği ile ölçülen bilimsel tutumları,
 - Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi ile ölçülen bilimsel süreç becerileri,
 - Karışımlar Konusu Başarı Testi ile ölçülen başarı kalıcılıklarıdır.

III.3.2. Bağımsız Değişken

Araştırmanın bağımsız değişkeni öğretim yöntemidir (*çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ve yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi*).

III.4. ARAŞTIRMADA KULLANILAN VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmada veri toplamak için 3 adet veri toplama aracı kullanılmıştır:

1. Öğrencilerin karışımlar konusu ile ilgili sahip oldukları başarı düzeyini ve başarı kalıcılıklarını ölçmek için “Karışımlar Konusu Başarı Testi” (KKBT),
2. Öğrencilerin bilimsel tutumlarını ölçmek için “Bilimsel Tutum Ölçeği” (BTÖ),
3. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçmek için “Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi” (BSDT).

III.4.1. Karışımlar Konusu Başarı Testi

Araştırmada öğrencilerin başarılarını ve başarı kalıcılıklarını ölçmek için kullanılan “Karışımlar Konusu Başarı Testi” Genç (2009) tarafından hazırlanan çalışmadan alınmıştır. Test çoktan seçmeli şekilde hazırlanmıştır ve sorular 4 seçeneklidir. Testin değerlendirilmesi şu şekilde yapılmıştır:

— *Doğru cevap: 1 puan*

— *Yanlış cevap: 0 puan*

— *Boş soru: 0 puan*

Değerlendirmede öğrencilerin doğru cevaplar üzerinden aldıkları puanlar toplanarak başarı testi puanları belirlenmiştir. Bu testin alfa güvenirlik katsayısı Genç (2009) tarafından 0,87; bu çalışmada ise 0,82 olarak bulunmuştur.

III.4.2. Bilimsel Tutum Ölçeği

Öğrencilerin bilimsel tutumlarını belirlemek üzere kullanılan Bilimsel Tutum Ölçeği Moore ve Foy (1997) tarafından geliştirilmiş olup Türkçe'ye uyarlanması Demirbaş ve Yağbasan (2006) tarafından yapılmıştır. Bilimsel Tutum Ölçeği 5'li Likert tipindedir. Ölçek toplam 40 maddeden oluşmaktadır. Olumlu ifadelerin yer aldığı maddeler *kesinlikle katılıyorum=5 puan, katılıyorum=4 puan, kararsızım= 3 puan, katılmıyorum=2 puan ve kesinlikle katılmıyorum=1 puan* olarak hesaplanmıştır. Olumsuz ifadelerin yer aldığı maddelerde bu puanlamanın tersi esas alınmıştır. Ölçekten alınabilecek maksimum puan 200, minimum puan 40 tır. Bu ölçeğin alfa güvenirlik katsayısı hem Demirbaş ve Yağbasan (2006) tarafından hem de bu çalışmada 0,76 olarak belirlenmiştir.

III.4.3. Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi

Araştırmada öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini belirlemek için kullanılan Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi Kathleen A. Smith ve Paul W. Welliver tarafından geliştirilmiş olup Türkçe'ye uyarlanması Güneş ve Başdağ (2006) tarafından yapılmıştır.

Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi çoktan seçmeli test şeklinde olup toplam 40 maddeden oluşmaktadır. Her soru 4 seçenekten oluşmaktadır. Değerlendirme puanları hesaplanırken;

Her doğru cevap: 1 puan

Her yanlış cevap: 0 puan

Her boş soru: 0 puan olarak alınmıştır.

Değerlendirmede öğrencilerin doğru cevaplar üzerinden aldıkları puanlar toplanarak bilimsel süreç değerlendirme testi test puanları belirlenmiştir. Testin

güvenirlilik katsayısı hem Güneş ve Başdağ (2006) tarafından hem de bu çalışmada 0,81 olarak bulunmuştur.

III.5. VERİLERİN ANALİZİ

Bu çalışmada öğrencilerin başarı, bilimsel tutum ve bilimsel süreç becerileri açısından öntestleri arasındaki farklılıkları tespit etmek amacıyla “Bağımsız Örneklem için t-Testi” kullanılmıştır. Öğrencilerin ön testleri arasındaki farklılık çıkmaması nedeniyle son testlerde de “Bağımsız Örneklem için t-Testi” uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin başarı kalıcılıklarının belirlenmesi için de “Bağımsız Örneklem için t-Testi” kullanılmıştır. Ayrıca sontestlerden çıkan analiz sonuçlarına göre bilimsel süreç becerisi açısından “İlişkili Örneklem için t-Testi” uygulanarak da analiz yapılmıştır.

Nicel analizler SPSS 11.5 (Statistical Package for the Social Science) bilgisayar programı kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar 0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Araştırmaya katılan her iki gruptan bazı öğrencilerin devamsızlıklarından dolayı öntest ve sontest uygulamalarına farklı sayıda öğrenci katılımı olmuş ve analiz tablolarında farklı örneklem sayı değerleri ortaya çıkmıştır.

III.6. ÖĞRETİM UYGULAMALARI SÜRECİ

III.6.1. Hazırlık Süreci (Pilot Uygulamalar)

Araştırmaya hazırlık amacıyla, araştırmanın uygulamalarının yapılmasından bir önceki öğretim yılı olan 2009–2010 Eğitim-Öğretim yılında pilot uygulamalar yürütülmüştür. Bu amaçla öncelikle karışımlar konusunda biri çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine diğeri yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine dayanan iki takım ders planı hazırlanmıştır. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'na (2005) göre 7. sınıfta verilen “Karışımlar” konusuna ait öğrenim kazanımları uygun alt konular oluşturacak biçimde 7 alt konuya ayrılarak aşağıda isimleri verilen etkinlikler kapsamında ders planları hazırlanmıştır (EK-1).

Karışımlar konusunun ayrıldığı 7 alt konu başlığı ve etkinlik adları aşağıdaki gibidir:

1. Karışım Nedir? (*Etkinlik adı: Haydi içecek yapıyoruz.*)
2. Homojen ve Heterojen Karışımlar (*Etkinlik adı: Su, alkol, tuz, şeker, yağ ile hangi karışımları yapabilirim? Bu karışımlar aynı niteliklere mi sahipler?*)
3. Fiziksel Hallerine Göre Çözeltiler (*Etkinlik adı: Karışımları sınıflandırıyoruz.*)
4. Çözünme (*Etkinlik adı: Çözünmeyi modelliyoruz.*)
5. Elektrolit Olan ve Olmayan Çözeltiler (*Etkinlik adı: Tüm sıvı çözeltiler elektriği iletir mi?*)
6. Çözünme Hızına Etki Eden Faktörler (*Etkinlik adı: Şekerimi suda daha hızlı nasıl çözebilirim?*)
7. Seyreltik ve Derişik Çözelti (*Etkinlik adı: Çok tatlı bir limonata içmek için ne yapabilirim?*)

Her bir alt konu için hazırlanan ders planları ve literatürden alınan (Bayır, 2008) çalışma kâğıtları literatürden de yararlanarak her iki öğretim yöntemine uygun

basamaklar içerecek şekilde düzenlenmiştir (Bonnstetter, 1998; Colburn, 2000; Martin-Hansen, 2002; Dunkhase, 2003; Eick vd., 2005; Bell vd., 2005).

III.6.2. Uygulama Süreci

Araştırmanın uygulamaları 2010–2011 Eğitim-Öğretim yılında örneklem olarak belirlenen iki sınıftan birinde çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi diğerinde ise yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi kullanılması suretiyle karışımlar konusunun öğretilmesine dayanmaktadır. Her iki grupta da uygulamalar araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Uygulamalar bazen sınıf ortamında bazense laboratuvar ortamında yürütülmüştür. Her alt konu her iki grupta da 2 saatte işlenmiştir. Uygulamalar haftada 4 saat olmak üzere 3,5 hafta (14 ders saati) sürmüştür. Uygulamalar öğrencilerin beşerli gruplara ayrılması suretiyle yürütülmüştür. Uygulamalarda araştırmacı tarafından hazırlanan ve pilot çalışma sonucunda yeniden düzenlenmesi yapılan ders planları ve literatürden alınan çalışma kâğıtları kullanılmıştır. Yapılan uygulamalar düzenli olarak kamera ile kaydedilmiştir. Çekilen kamera görüntüleri her haftaki uygulamalar sonrasında araştırmacı ve danışmanları tarafından beraberce incelenerek uygulamalar kritik edilmiştir. Yapılan eleştiriler doğrultusunda ders planları ve çalışma kâğıtları yeniden şekillendirilmiştir. Ders planları ve çalışma kâğıtları her bir alt konu için her iki öğretim yöntemine uygun olarak aşağıda verilen basamaklar izlenerek uygulanmıştır (EK-1).

III.6.2.1. Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim (structured inquiry) yöntemine uygun ders planlarının içerdiği basamakların uygulanışı

Problem Belirleme: Derslere daha önceden çalışma kâğıtlarının yazılması aşamasında oluşturulan hikâye, problem senaryosu, soru-cevap, önceki derslerde işlenen konulara yapılan hatırlatma gibi olguların bir ya da bir kaçını kullanılarak başlandı ve bu aşamanın sonunda problem cümlesi öğretmen tarafından verildi. Öğrencilerin problemi çalışma kâğıdına yazmaları istendi.

Araştırma Planlama: Öğretmen tarafından verilen problem cümlesi üzerinde tüm sınıfın katılımıyla tartışma yapılarak hipotezler belirlenmeye çalışıldı. Daha sonra öğretmen tarafından hipotezler tahtaya yazıldı ve her gruptan bir hipotezin araştırma yapmak üzere seçmesi istendi. Her gruba seçtikleri hipotezleri nasıl test edecekleri basamak basamak açıklandı. Uygun yönlendirmeler yapılarak çalışma kâğıtlarını da uygun bir biçimde doldurmaları sağlandı.

Veri Toplama ve Değerlendirme: Bu aşama öğrencilerin gruplar halinde öğretmen rehberliğinde çalışmalarından oluşmaktadır. Öğrencilerin hipotezlerini test etmek için deney düzeneklerini kurdular ve yaptıkları işlemleri uygun biçimde not ettiler. Öğretmen öğrencilerin soruları cevap vermek, ek sorular sormak ve yönlendirme yapmak dışında etkide bulunmadı. Öğrenci gruplarının yaptığı işlemleri çalışma kâğıtlarının ilgili kısımlarına yazılması için öğretmen uyarılarda bulundu.

Sonuç Çıkarma: Bu son aşamada öğretmen sorular yönelterek öğrencilerin dikkatini kendi üzerinde topladı. Öğretmenin sorduğu sorular eşliğinde öğrencilerden elde edilen verileri ve bu verilerden buldukları çıkarımları kendi cümleleriyle ifade etmeleri istendi. Çıkarım cümleleri öğrenciler tarafından ifade edildikten sonra öğretmen tüm sunulanları toparlayarak gerekli görülen ek bilgileri verdi ve dersi sonlandırdı. Dersin sonunda çalışma kâğıtları öğrencilere tamamlatılarak her gruptan toplandı.

III.6.2.2. Çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim (coupled inquiry) yöntemine uygun ders planlarının içerdiği basamakların uygulanışı

1. BÖLÜM:

Problem Belirleme: Derslere daha önceden çalışma kâğıtlarının yazılması aşamasında oluşturulan hikâye, problem senaryosu, soru-cevap, önceki derslerde işlenen konulara yapılan hatırlatma gibi olguların bir ya da bir kaç kullanılarak başlandı ve bu aşamanın sonunda problem cümlesi öğretmen tarafından verildi. Öğrencilerin problemi çalışma kâğıdına yazmaları istendi.

Hipotez Kurma: Tüm öğrenci grupları öğretmenin verdiği yönlendirmelerle kendi hipotezlerini kurmaya davet edildi ve her grubun hipotezlerini kurup çalışma kâğıtlarına yazmaları istendi.

Araştırma Planlama: Her öğrenci grubu yazdığı hipotezi test edecek bir deney tasarımları için yönlendirildi. Öğretmen her deneyin çalışma kâğıtlarına yazılıp yazılmadığını kontrol ederken öğrencilerin yönlendirme gereken sorularını yanıtladı. Öğrenciler yazdıkları deneyleri uygulayarak hipotezlerini test ettiler.

Veri Toplama ve Değerlendirme: Tüm öğrenci grupları kendi deneylerini yaparak verilerini çalışma kâğıtlarına not ettiler. Öğretmen gerekli gördüğü durumlarda yönlendirmeler yaptı.

Çıkarım Yapma: Bu aşamada öğretmen sorular yönelterek öğrencilerin dikkatini kendi üzerinde topladı. Öğretmenin sorduğu sorular eşliğinde öğrencilerden elde edilen verileri ve bu verilerden buldukları çıkarımları kendi cümleleriyle ifade etmeleri istendi. Çıkarım cümleleri öğrenciler tarafından ifade edildikten sonra öğretmen tüm sunulanları toparlayarak gerekli görülen ek bilgileri verdi ve dersi sonlandırdı. Dersin sonunda çalışma kâğıtları öğrencilere tamamlatılarak her gruptan toplandı.

2. BÖLÜM:

Problem Belirleme: İkinci bölüm için tüm öğrenci grupları kendi araştırma problemlerini bu kez kendileri belirlediler. Öğretmen bir önceki çalışmaya işaret ederek “Bu durumla ilgili başka neleri merak ediyorsunuz?” diye sorarak yeni problemlerin ortaya atılmasını sağladı. Ortaya atılan problemlerden araştırmak üzere her grubun birer tane seçmesi ve çalışma kâğıdına kaydetmesi sağlandı.

Hipotez Kurma: Her grup kendi hipotezini yine kendi problemine uygun olarak kendisi oluşturdu. Öğretmen öğrencilerin yönlendirme gereken sorularını cevapladı, ek sorularla onların hipotezlerini doğru ifade etmelerine yardımcı olmaya çalıştı.

Araştırma Planlama: Öğrenciler kendi yazdıkları hipotezleri sınamak için bir araştırma planı oluşturdular. Öğretmen öğrencilerin her şeyi ayrıntılı olarak not etmelerinin önemli olduğunu kendilerine hatırlattı.

Veri Toplama ve Değerlendirme: Tüm öğrenci grupları kendi araştırma planlarını uygulayarak topladıkları verileri dikkatli bir şekilde not ettiler. Öğretmen tarafından uygulamalarda istenmeyen kazalar oluşmaması için gerekli görülen tüm ikazlar yapıldı. Çalışma kâğıtlarının doğru şekilde doldurulup doldurulmadığı kontrol edildi.

Çıkarım Yapma: Öğrenci grupları kendileri tarafından toplanan verileri inceleyerek doğru çıkarımlarda bulunmaya çalıştılar. Öğretmen ek sorular sorarak öğrencileri yönlendirmeye çalıştı. Öğrencilerin araştırmalarını ve ulaştıkları sonuçları ve çıkarımlarını birbirlerine sunmalarıyla ders sonlandırıldı.

III.6.3. Uygulama Sonrası Süreç

Uygulamaların bitiminden sonraki hafta her iki gruba yine eş zamanlı olarak son testler olan Karışımlar Konusu Başarı Testi, Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi ve Bilimsel Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Bu işlemler toplam 1 hafta (4 ders saati) sürmüştür.

Uygulamaların bitiminden 8 hafta sonra öğrencilere öntest ve sontest olarak uygulanan başarı testi kalıcılık testi olarak yeniden uygulanmıştır. Kalıcılık testinin uygulanmasından sonra toplanan tüm veriler SPSS 11.5 bilgisayar programına girilmiştir.

BÖLÜM IV

IV. BULGULAR VE YORUMLAR

2010–2011 eğitim-öğretim yılında İstanbul Avcılar MEV Nihat ÇANDARLI ilköğretim okulunda 7. sınıfta öğrenim gören 2 sınıftaki öğrencilerle “eşit olmayan gruplar öntest–sontest modeli” tasarımına göre yapılmış olan bu çalışmadan elde edilen nicel verilerin değerlendirilmesi SPSS 11.5 (Statistical Package for Social Science) bilgisayar programında ilişkili örneklem için t-testi ve bağımsız örneklem için t-testi yöntemleri kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar 0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir. Nicel verilerin analizlerinden elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

IV.1. BULGULAR

Hem yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin hem de çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı gruplara öntest olarak Karışımlar Konusu Başarı Testi, Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi ve Bilimsel Tutum Ölçeği uygulanmış ve sonuçların her biri “*bağımsız örneklem için t-testi*” ile analiz edilmiştir. Bağımsız örneklem için t-testi, iki bağımsız örneklem ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını tespit etmek için kullanılır (Büyüköztürk, 2002).

Tablo 7: Karışımlar Konusu Başarı Testi, Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi ve Bilimsel Tutum Ölçeği İçin Öntest Sonuçları (*Bağımsız Örneklemeler İçin t-testi*)

Test	Çiftli Sorgulayıcı-Araştırma Grubu			Yapılandırılmış Sorgulayıcı-Araştırma Grubu			sd	t	p
	N	X _{ort.}	ss	N	X _{ort.}	ss			
KKBT	39	8.95	2.98	40	7.98	2.78	77	1.50	0.14 p>0.05
BTÖ	48	132.39	11.85	43	134.60	10.09	89	-0.95	0.34 p>0.05
BSDT	52	22.60	6.32	44	22.89	6.89	94	-0.21	0.83 p>0.05

Tablo 7’de de görüldüğü gibi analiz sonuçları başarı, bilimsel süreç becerisi ve bilimsel tutum açısından çalışmanın başında gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını ($p>0.05$) ve sontest olarak da uygulanan test verilerine yine “*bağımsız örneklemeler için t-testi*” uygulanabileceğini göstermektedir.

IV.2. BİRİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR (Yapılandırılmış Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi ile Çiftli Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Başarı Puanlarına Etkisi)

Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin “karışımlar” konusundaki akademik başarılarına etkisini araştırmak, diğer bir ifadeyle bu tez çalışmasının *1. hipotezini* test etmek için sontest olarak uygulanan Karışımlar Konusu Başarı Testi’nden elde edilen verilere “*bağımsız örneklemeler için t-testi*” kullanılmıştır.

Elde edilen sonuçlar Tablo 8’de verilmiştir.

Hipotez 1

Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı sınıflarda öğrencilerin karışımlar konusundaki başarı puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 8: Karışımlar Konusu Başarı Testine İlişkin Sontest Sonuçları (*Bağımsız Örneklem İÇİN t-testi*)

Grup	N	$X_{ort.}$	ss	sd	t	p
Çiftli Sorgulayıcı-Araştırma Grubu	39	18.85	3.86	77	7.20	0.00 p<0.05
Yapılandırılmış Sorgulayıcı-Araştırma Grubu	40	12.98	3.38			

Tablo 8 incelendiğinde öğrencilerin karışımlar konusu başarı testine ait sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olduğu ($p<0.05$) görülmektedir. Elde edilen ortalamalara bakıldığında ($X_{ort(çsg)}= 18.85$; $X_{ort(ysg)}= 12.98$), çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine göre öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada daha etkili olduğu söylenebilir. **Bu nedenle Hipotez-1 reddedilmiştir.**

IV.3. İKİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR (Yapılandırılmış Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi ile Çiftli Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Tutum Puanlarına Etkisi)

Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel tutumlarına etkisini araştırmak, diğer bir ifadeyle bu tez çalışmasının **2. hipotezini** test etmek için sontest olarak uygulanan Bilimsel Tutum Ölçeği'nden elde edilen verilere “bağımsız örneklem için t-testi” kullanılmıştır.

Elde edilen sonuçlar Tablo 9’da verilmiştir.

Hipotez 2

Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı sınıflarda öğrencilerin bilimsel tutum puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 9: Bilimsel Tutum Ölçeğine İlişkin Sontest Sonuçları (Bağımsız Örneklem İçin t-testi)

Grup	N	$\bar{X}_{ort.}$	ss	sd	t	p
Çiftli Sorgulayıcı-Araştırma Grubu	48	170.48	17.89	89	5.59	0.00 p<0.05
Yapılandırılmış Sorgulayıcı-Araştırma Grubu	43	152.74	11.18			

Tablo 9 incelendiğinde öğrencilerin bilimsel tutum ölçeğine ait sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olduğu ($p<0.05$) görülmektedir. Elde edilen ortalamalara bakıldığında ($\bar{X}_{ort(çsg)}= 170.48$; $\bar{X}_{ort(ysg)}= 152.74$), çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine göre öğrencilerin bilimsel tutumlarını arttırmada daha etkili olduğu söylenebilir. **Bu nedenle Hipotez-2 reddedilmiştir.**

IV.4. ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR (Yapılandırılmış Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi ile Çiftli Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerisi Puanlarına Etkisi)

Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmak, diğer bir ifadeyle bu tez çalışmasının 3. *hipotezini* test etmek için sontest olarak uygulanan Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi'nden elde edilen verilere “*bağımsız örneklem için t-testi*” kullanılmıştır.

Elde edilen sonuçlar Tablo 10’da verilmiştir.

Hipotez 3

Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı sınıflarda öğrencilerin bilimsel süreç becerisi puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 10: Bilimsel Süreç Değerlendirme Testine İlişkin Sontest Sonuçları (*Bağımsız Örneklem İçin t-testi*)

Grup	N	$X_{ort.}$	ss	sd	t	p
Çiftli Sorgulayıcı-Araştırma Grubu	52	29.31	5.59	94	-0.59	0.56 $p>0.05$
Yapılandırılmış Sorgulayıcı-Araştırma Grubu	44	29.98	5.44			

Tablo 10 incelendiğinde öğrencilerin bilimsel süreç değerlendirme testine ait sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı ($p>0.05$) görülmektedir. Bu durumda çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemiyle yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi arasında anlamlı bir farkın olmadığı söylenebilir. **Bu nedenle Hipotez-3 kabul edilmiştir.**

Bu duruma ilaveten, çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemiyle yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Bunun için her iki grubun öntest ile sontesti arasındaki değişimi belirlemek için öntest ve sontestlerinden elde edilen verilere “ilişkili örneklem için t-testi” uygulanmıştır. İlişkili örneklem için t-testi, ilişkili iki örneklem ortalaması arasındaki farkın sıfırdan (birbirinden) anlamlı bir şekilde farklı olup olmadığını test etmek için kullanılır (Büyüköztürk, 2002).

Tablo 11: Bilimsel Süreç Değerlendirme Testine İlişkin Öntest-Sontest Sonuçları (İlişkili Örneklem İçin t-testi)

Test	Çiftli Sorgulayıcı-Araştırma Grubu						Yapılandırılmış Sorgulayıcı-Araştırma Grubu					
	N	X _{ort.}	ss	sd	t	p	N	X _{ort.}	ss	sd	t	p
Öntest	52	22.60	6.32	51	-8.44	0.00 p<0.05	44	22.89	6.89	43	-8.79	0.00 p<0.05
Sontest	52	29.31	5.59				44	29.98	5.44			

Bilimsel süreç değerlendirme testi öntest ve son test puanları, her iki grup için ayrı ayrı olarak ilişkili örneklem için t-testi kullanılarak incelenmiştir (Tablo 11), hem çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi grubunun hem de yapılandırılmış sorgulayıcı araştırmaya dayalı öğretim yöntemi grubunun bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı bir gelişme gösterdiği görülmektedir (çiftli sorgulayıcı-araştırma grubu için, $t=-8.44$; $p<0.05$; yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırma grubu için, $t=-8.79$; $p<0.05$).

IV 5. DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR (Yapılandırılmış Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemi ile Çiftli Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Bilgi Kalıcılıklarına Etkisi)

Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin bilgi kalıcılıklarına etkisini araştırmak, diğer bir ifadeyle bu tez çalışmasının **4. hipotezini** test etmek için sınıflardan 8 hafta sonra tekrardan uygulanan Karışım Konusu Başarı Testi'nden elde edilen verilere “*bağımsız örneklem için t-testi*” kullanılmıştır.

Elde edilen sonuçlar Tablo 12’de verilmiştir.

Hipotez 4

Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı sınıflarda öğrencilerin karışım konusundaki bilgi kalıcılık puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 12: Kalıcılığa İlişkin Sonuçlar (Bağımsız Örneklem İçin t-testi)

Grup	N	X _{ort.}	ss	sd	t	p
Çiftli Sorgulayıcı-Araştırma Grubu	35	13.77	4.12	72	-0.72	0.48 p>0.05
Yapılandırılmış Sorgulayıcı-Araştırma Grubu	39	14.49	4.43			

Tablo 12 incelendiğinde öğrencilerin bilgi kalıcılıklarına ait puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı ($p>0.05$) görülmektedir. Bu durumda çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemiyle yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin bilgi kalıcılıklarına etkisi arasında anlamlı bir farkın olmadığı söylenebilir. **Bu nedenle Hipotez-4 kabul edilmiştir.**

BÖLÜM V

V. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde, kullanılan testlerden elde edilen verilere uygulanan istatistiksel işlemler ile elde edilen ve dördüncü bölümde sunulan bulgu ve yorumlara dayanarak, araştırmanın genel sonuçlarına yer verilmektedir. Ayrıca bu çalışmanın sonuçları ışığında bazı önerilere yer verilmiştir.

V.1. SONUÇLAR

V.1.1. Akademik Başarı

Yapılan çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ilişkin elde edilen bulgulara göre; araştırmacı tarafından geliştirilen ders planlarının kullanıldığı çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemini, yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine göre öğrencilerin karışım konusundaki akademik başarılarını geliştirmede daha etkili olmuştur. Bu sonuç, t-testi ile yapılan istatistikî işlemlerle ortaya konmuştur. Bu sonuca göre; çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırmalarında daha etkili olduğu söylenebilir.

Yapılandırıcı yaklaşım ile uyumlu olan sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin, öğrencilerin öğrenmesini istediğimiz bilgilerin yine kendileri tarafından yapılandırılması ve bu yolla bilgilerin zihinlerinde yer etmesi, onların akademik başarılarını arttırmalarında etkili olduğunu söyleyebiliriz. Bu noktada da yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine göre, daha öğrenci merkezli

sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi düzeyi olan ve öğrencinin bilgi yapılandırmasında yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine göre daha üst seviyede olduğu çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin akademik başarıyı arttırmada daha etkili olduğu söylenebilir.

Araştırma sonunda elde edilen, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada etkili olduğu sonucu, bu konuda daha önce yapılan çalışmaların sonuçları ile uyum içerisinde olduğu söylenebilir (Mattheis ve Nakayama, 1988; Başağa, Geban ve Tekkaya, 1994; Chang ve Mao, 1998; Marx vd., 2004; Lord ve Orkwiszewski, 2006; Budak ve Köseoğlu, 2007; Hung, 2009; Bilgin, 2009; Blanchard vd., 2010; Şeşen ve Tarhan, 2011; Budak, 2001; Timur, 2005; Tatar, 2006; Ortakuz, 2006; Gençtürk ve Türkmen, 2007; Arslan, 2007; Taşkoyan, 2008; Altunsoy, 2008; Köksal, 2008; Parim, 2009; Kula, 2009; Şensoy, 2009; Bağcaz, 2009; Şen, 2010; Sakar, 2010; Sözen, 2010).

Ayrıca çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin, akademik başarı üzerine etkilerinin farklılıklarını gösteren herhangi bir çalışmaya yaptığımız alan ve literatür çalışmamızda rastlanamamıştır. Bu anlamda bu çalışma hem alana hem de literatüre katkı sağlamaktadır.

V.1.2. Bilimsel Tutum

Yapılan çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel tutumlarına ilişkin elde edilen bulgulara göre; araştırmacı tarafından geliştirilen ders planlarının kullanıldığı çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemini yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine göre öğrencilerin bilimsel tutumlarını geliştirmede daha etkili olduğu söylenebilir. Bu sonuç t-testi ile yapılan istatistikî işlemlerle ortaya çıkmaktadır. Bu sonuca göre; çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin, öğrencilerin bilimsel tutumlarını arttırmalarında daha etkili olduğu söylenebilir.

Yapılandırıcı yaklaşım ile uyumlu olan sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin, öğrencilerin derslerin işlenişi esnasında alıştıkları pasif rollerin tamamen dışında, hatta tam aksi yönünde yaparak-yaşayarak dersin işlenişinde rol almalarının, aktif olmalarının yanında bir bilim insanı rolüne girmelerinin de bilimsel tutumlarını arttırmalarında etkili olduğu düşünülebilir. Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi, öğrencilerin bilime ve bilimsel çalışmalara dolayısıyla da fen dersine karşı düşüncelerini olumlu yönde değiştirebileceği söylenebilir. Çünkü sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine göre işlenen fen derslerinde, öğrenciler dersti yaşayarak bilgiyi yapılandırır ve bir anlamda feni yaşamış olurlar. Bu noktada da öğrencilerin yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine göre, daha aktif oldukları çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin, bilimsel tutum artışında daha etkili olacağı söylenebilir.

Araştırma sonunda elde edilen, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin, öğrencilerin bilimsel tutumlarını arttırmasında etkili olduğu sonucu, bu konuda daha önce yapılan çalışmaların sonuçları ile uyum içerisinde olduğu gözlemlenebilmektedir (Gibson ve Chase, 2002; Lord ve Orkwiszewski, 2006; Ergül vd., 2011).

Ayrıca çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin, bilimsel tutum üzerine etkilerinin farklılığını gösteren bir çalışmaya literatürde rastlanamamıştır. Bu anlamda bu çalışma literatüre katkı sağlamaktadır.

V.1.3. Bilimsel Süreç Becerisi

Yapılan çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin elde edilen bulgulara göre; araştırmacı tarafından geliştirilen ders planlarının kullanıldığı çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki etkililikleri arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı söylenebilir. Bu

sonuç t-testi ile yapılan istatistikî işlemlerle ortaya çıkmaktadır. Bu sonuca göre; çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini arttırmalarında daha etkili olmadığını; ancak hem çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin hem de yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin bilimsel süreç becerilerini arttırdığı söylenebilir.

Yapılandırıcı yaklaşım ile uyumlu olan sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin, öğrencilerin derslerin işlenişi sırasında grup arkadaşları ile beraber aktif bir şekilde sürece katılmaları ve derslerdeki çeşitli aktiviteler aracılığı ile birçok bilimsel süreç becerisini kullanmaları öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini arttırmalarında etkili olduğu düşünülebilir. Çünkü sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine uygun olarak işlenen fen derslerinde, öğrenciler bilim adamlarının çalışmalarını taklit eder gibi kendi çalışmalarını yaparlarken, gerekli her türlü bilimsel süreç becerisini aktif olarak kullanmaktadırlar. Bu da öğrencilerin sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile bilimsel süreç becerilerinin artmasına neden olabilmektedir.

Araştırma sonunda elde edilen, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini arttırmasında etkili olabileceği sonucu, bu konuda daha önce yapılan çalışmaların sonuçları ile uyum içerisinde olduğu gözlemlenmiştir. (Mattheis ve Nakayama, 1988; Başağa, Geban ve Tekkaya, 1994; Chang ve Mao, 1998; Songer, Lee ve Kam, 2002; Songer, Lee ve McDonald, 2003; Hofstein, Shore ve Kipnis, 2004; Ergül vd., 2011; Moore, 2009; Ateş ve Bahar, 2002; Ateş, 2004; Tatar, 2006; Duban, 2008; Seyhan, 2008; Altunsoy, 2008; Köksal, 2008; Parim, 2009; Kaya, 2009).

Ayrıca çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin bilimsel süreç becerisi üzerine etkilerinin farklılığını gösteren bir çalışmaya literatürde rastlanamamıştır. Bu anlamda bu çalışma literatüre katkı sağlayabilecektir.

V.1.4. Bilgi Kalıcılığı

Yapılan çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin bilgi kalıcılıklarına ilişkin elde edilen bulgulara göre; araştırmacı tarafından geliştirilen ders planlarının kullanıldığı çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin bilgi kalıcılıklarını geliştirmedeki etkililikleri arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı söylenebilir. Bu sonuç t-testi ile yapılan istatistikî işlemlerle ortaya konmaktadır. Bu sonuca göre; çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine göre öğrencilere bilgi kalıcılığı sağlamada daha etkili olmadığı; her iki yöntemde bilgi kalıcılığı sağlamada benzer özellik gösterdiği söylenebilir.

Yapılandırıcı yaklaşım ile uyumlu olan sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin, öğrencilerin kendilerinin aktif olduğu derslerde bilginin yine kendileri tarafından yapılandırılmasının ve içselleştirilmesinin öğrencilerin bilgi kalıcılıklarını sağlamada etkili olduğu düşünülebilir. Bu, her iki düzeydeki sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi için de benzer biçimde gerçekleşebilmektedir.

Ayrıca sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin, bilgi kalıcılığı üzerine etkisini gösteren bir çalışmaya literatürde rastlanamamıştır. Bu anlamda bu çalışmanın literatüre katkı sağlayabileceği söylenebilir.

V.2. ÖNERİLER

Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi, yapılandırıcı yaklaşıma dayanan birçok yöntemden bir tanesidir. Tüm yapılandırıcı yaklaşım yöntemlerinde olduğu gibi sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminde de esas olan bilginin öğrenci tarafından kendi zihninde oluşturulmasıdır. Ancak bu yolla iyi bir öğrenme ve hatırd tutma gerçekleşebilir. Bu sebeple sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine fen ve teknoloji derslerinde gereken önem gösterilmeli ve bundan sonraki

süreçte bu yöntemin daha fazla kullanılması konusunda gerekli eğitimler alan uzmanları tarafından eğitimcilere verilmelidir. Bunun için sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi tüm ilköğretim ikinci kademe öğretmenlerine önemle tanıtılmalıdır. Yöntemin, bütün öğretmenler tarafından kullanılması sağlanmalıdır. Bunun gerçekleşmesi için ise her öğretmenin bu yöntemi doğru şekilde kullanıyor olması gerekmektedir. Verilecek hizmet içi eğitimler ile öğretmenlerin sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi hakkındaki bilgileri arttırılabilir. Geleceğin öğretmenlerinin yetiştirildiği üniversitelerimizde de fen eğitimi derslerine uygulamalı olarak sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi ile ilgili dersler eklenebilir.

Öğretmenler, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemini uygularken farklı düzeylerine dikkat etmeli ve sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemini içeren derslerde öğrencilere basitten karmaşığa doğru öğretim yapmayı tercih etmelidir. Ders sırasında öğretmenler, öğrencilere model olmalı, öğrencilerin fen ve teknoloji dersini yaşayarak öğrenmesini sağlamalıdır. Bunun için öğrencilerin bilimi bir süreç olarak yaşamalarına fırsat sağlanmalıdır. Nitekim öğrencilerin sorular soracakları ve sorularını kendi planladıkları araştırmalarla yanıtlayacakları ve bilgiyi adeta beyinlerine işleyecekleri sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi uygulanmalıdır.

Eğitim programları hazırlanırken ve ders kitapları hazırlanırken de öğrencilerin merak ve ilgilerini uyandıracak, bilimsel süreç becerilerini kullanacakları ve bol bol sorular sorup cevabı araştırmalarını sağlayacak sorgulayıcı-araştırmaya dayalı aktiviteler seçilmelidir. Bu anlamda da sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin düzeyleri de dikkate alınarak düzenleme yapılmalıdır.

Bu araştırma fen ve teknoloji dersi “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde “Karışımlar” konusunda farklı düzeylerdeki sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemlerinin ilköğretim öğrencilerinin başarı, tutum, bilimsel süreç becerisi ve bilgi kalıcılıklarına etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Literatürler incelendiğinde sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin düzeylerinin etkilerinin incelendiği yeterince çalışmaya rastlanılamamıştır. Bu nedenle yapılacak bilimsel çalışmalarda sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin, farklı düzeylerinin etkilerini çeşitli yönlerden belirlemeye yönelik olarak yeni araştırmalar yapılabilir. Yapılacak yeni çalışmalarla bu eksikliğin giderilmesine katkı sağlayabilir.

KAYNAKLAR

Akçakın, V., 2010, “İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Geleneksel Öğrenme Yaklaşımı ile Sorgulayıcı Problem Çözme ve Öğrenme Yaklaşımına İlişkin Algıları”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Akdeniz, A. R., 2005, “Problem Çözme, Bilimsel Süreç ve Proje Yönteminin Fen Eğitiminde Kullanımı”, Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi, Ed: S. ÇEPNİ, Pegem-A Yayıncılık, 4. Baskı, Trabzon.

Altunsoy, S., 2008, “Ortaöğretim Biyoloji Öğretiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Anderson, R. D., 2002, “Reforming Science Teaching: What Research Says About Inquiry”, Journal of Science Teacher Education, 13; p. 1-12.

Arslan, A., 2007, “Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Kavramsal Öğrenmeye Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Arslan, M., 2007, “Constructivist Approaches in Education”, Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences, vol: 40, no: 1, s. 41-61.

Ateş, S., 2004, “The Effects of Inquiry-based Instruction in Developing Integrated Science Process Skills of Pre-service Elementary Teaching Majors Having Different Piagetian Developmental Levels”, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, vol: 24, no: 2004-3, s. 275-290.

Ateş, S., Bahar, M., 2002, “Araştırmacı Fen Öğretimi Yaklaşımıyla Sınıf Öğretmenliği 3. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yöntem Yeteneklerinin Geliştirilmesi”, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül 2002, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Bağcaz, E., 2009, “Sorgulayıcı Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarısı ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumuna Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Bağcı-Kılıç, G., 2001, “Oluşturmacı Fen Öğretimi”, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 1/1, s. 7–22.

Bağcı Kılıç, G., 2003, “Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): Fen Öğretimi, Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası”, İlköğretim-Online, cilt: 2, sayı: 1, s. 42-51.

Bahar, M- vd., 2006, “Fen ve Teknoloji Öğretimi”, Pegem-A Yayıncılık, Ankara.

Başaga, H., Geban, Ö., Tekkaya, C., 1994, “The Effect of the Inquiry Teaching Method on Biochemistry and Science Process Skill Achievements”, Biochemical Education, vol: 22, no: 1, p. 29-32.

Başdağ, G., 2006, “2000 Yılı Fen Bilgisi Dersi ve 2004 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Karşılaştırılması”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Bay, E., 2008, “Yapılandırmacı Yaklaşım - Eğitim Psikolojisi Ders Notları”, Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Erzurum, URL: http://www1.gantep.edu.tr/~ebb/moodle/file.php/2/YAPILANDIRMACI_YAKLASIM.doc, 10.01.2012, 21:10.

Bay, E., Karakaya, Ş., 2009, “Öğretmen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Uygulamaların Etkililiğinin Değerlendirilmesi”, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, Bahar-2009, cilt: 8, sayı: 28, s. 40-55.

Bay, E., Gündoğdu, K., Kaya, H. İ., 2009, “Öğretmen Adaylarının Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarının Demokratikliğine İlişkin Görüşleri”, Atatürk Üniversitesi, Açık Erişim Sistemi, URL: <http://acikarsiv.atauni.edu.tr/browse/585/>, 10.01.2012, 06:20.

Bay, E., Gündoğdu, K., Kaya, H. İ., Karakaya, Ş., Köse, E., Sönmez, S., Taşgın, A., 2009, “Öğretmen Adaylarının Sosyal Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Öğrenme Ortamında Öğretmen Rollerine İlişkin Algıları”, Eğitim Araştırmaları Birliği, I. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi, 1-3 Mayıs, Çanakkale / Türkiye, URL: <http://www.eab.org.tr/eab/oc/egtconf/pdfkitap/pdf/438.pdf>, 10.01.2012, 21:00.

Bayır, E., 2008, “Fen Müfredatlarındaki Yeni Yönelimler Işığında Öğretmen Eğitimi: Sorgulayıcı-Araştırma Odaklı Kimya Öğretimi”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Bell, R. L., Smetana, L., Binns, I., 2005, “Simplifying Inquiry Instruction”, The Science Teacher, vol: 72, no: 7, p. 30-33.

Berkem, A. R., 1996, “Kimya Tarihine Toplu Bir Bakış”, Türkiye Kimya Derneği Yayınları, İstanbul.

Bilen, M., 2002, “Plandan Uygulamaya Öğretim”, Anı yayıncılık, İstanbul.

Bilgin, İ., 2009, “The Effects of Guided Inquiry Instruction Incorporating A Cooperative Learning Approach on University Students’ Achievement of Acid and Bases Concepts and Attitude Toward Guided Inquiry Instruction”, *Scientific Research and Essay*, vol:4, no: 10, p. 1038-1046, Available online at <http://www.academicjournals.org/sre>, ISSN 1992-2248, Academic Journals.

Blanchard, M.R., Southerland, .S.A., Osborne, J.W., Sampson, V.D., Annetta, L.A., Granger, E.M., 2010, “Is Inquiry Possible in Light of Accountability?: A Quantitative Comparison of The Relative Effectiveness of Guided Inquiry and Verification Laboratory”, *Science Education*, 94, p. 577–616.

Bonnstetter, R.J., 1998, “Inquiry: Learning Form The Past With an Eye on The Future”, *Electronic Journal of Science Education*, vol: 3, no: 1, Bonnstetter Guest Editorial, <http://wolfweb.unr.edu/homepage/jcannon/ejse/bonnstetter.html>, 07/01/2012, 13:45.

Bosseler, M. L., 2005, “How Can Students Use The Potential of Technology and The Internet in an Elementary Science Club As The Conduit For Conducting Scientific Inquiry?”, *Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Department of Middle & Secondary Education, The Florida State University.

Bozkurt, O., Olgun, Ö.S., 2005, “Bölüm 4: Fen ve Teknoloji Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerileri”, Editörler: Aydoğdu M. ve Kesercioğlu T., *İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi*, Anı yayıncılık, Ankara.

Budak, E., 2001, “Üniversite Analitik Kimya Laboratuvarlarında Öğrencilerin Kavramsal Değişimi, Başarısı, Tutumu ve Algılamaları Üzerine Yapılandırıcı Öğretim Yönteminin Etkileri”, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Budak, E., Köseoğlu, F., 2007, “Preparing Prospective Chemistry Teachers For Future in Undergraduate Analytical Chemistry Laboratory Course Through Inquiry”, ESERA (European Science Education Research Association) Conference, August 21-25, Malmö, Sweden.

Büyüköztürk, Ş., 2002, “ Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi Elkitabı”, Pegem-A Yayıncılık, Ankara.

Carin, A. A., Bass, J. E., 2001, “Teaching Science as Inquiry”, Prentice Hall, 9th edition.

Carin, A. A., Bass, J. E., Contant, T. L., 2004, “Methods For Teaching Science as Inquiry”, Prentice Hall, 9th edition.

Chang, C. Y., Mao, S. L., 1998, “The Effects of an Inquiry-Based Instructional Method on Earth Science Students’ Achievement”, *Eric Document Reproduction*, ED418 858.

Cihangir, C. G., 2010, "Investigating Pre-Service Science Teachers' Construction and Understanding of Environmental Knowledge Through Field Based Collaborative Inquiry", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Colburn, A., 2000, "An Inquiry Primer", Science Scope, vol: 23, no: 6, p. 42-44.

Crawford, B. A., 2000, "Embracing The Essence of Inquiry: New Roles For Science Teachers", Journal of Research in Science Teaching, vol: 37, no: 9, p. 916-937.

Çakar, E., 2008, "5. Sınıf Fen ve Teknoloji Programının Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Gerçekleşme Düzeylerinin Belirlenmesi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.

Çalışkan, H., 2008, "İlköğretim 7. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Derse Yönelik Tutuma, Akademik Başarıya ve Kalıcılık Düzeyine Etkisi", Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., Turgut, M. F., 1997, "Fizik Öğretimi. YÖK/Dünya bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.

Demirbaş, M., Yağbasan, R., 2006, "Fen Bilgisi Öğretiminde Bilimsel Tutumların İşlevsel Önemi ve Bilimsel Tutum Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanma Çalışması", Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, cilt: 19, sayı: 2, s. 271-299.

Duban, N., 2008, "İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinin Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Göre İşlenmesi: Bir Eylem Araştırması", Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Dunkhase, J. A., 2000, "Coupled Inquiry: An Effective Strategy for Student Investigations", Paper Presented at the Iowa Science Teachers Section Conference, October, Des Moines, Iowa.

Dunkhase, J. A., 2003, "The Coupled-Inquiry Cycle: A Teacher Concerns-Based Model For Effective Student Inquiry", Science Educator, vol: 12, no: 1, p. 10-15.

Edgley, B. C., 2007, "Science As a Verb: The Effects of Teaching Science by Inquiry", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, The Faculty of The Evergreen State College.

Eick, C., Meadows, L. & Balkcom, R., 2005, "Breaking into Inquiry", The Science Teacher, vol: 72, no: 79, p. 49-53.

Erdoğan, M., 2010, “Grup ve Gösteri Deney Tekniklerinin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine, Başarılarına ve Hatırda Tutma Düzeylerine Etkileri”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Ergül, R., Şimşekli, Y., Çalış, S., Özdilek, Z., Göçmençelebi, Ş., Şanlı, M., 2011, “The Effects of Inquiry-Based Science Teaching on Elementary School Students’ Science Process Skills and Science Attitudes”, Bulgarian Journal of Science and Education Policy (BJSEP), vol: 5, no: 1, s. 48-68.

Evrekli, E., 2010, “Fen ve Teknoloji Öğretiminde Zihin Haritası ve Kavram Karikatürü Etkinliklerin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Sorgulayıcı Öğrenme Beceri Algılarına Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Eyvazoğlu, S., 2008, “Rehberli Araştırma Yönteminin Farklı Tekniklerle Uygulanmasının Üniversite Öğrencilerinin Kimya Başarılarına, Kimyaya ve Öğretim Tekniğine Karşı Tutumlarına Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., 2000, “How to Design and Evaluate Research in Education”, (4th ed.), Boston: McGraw-Hill.

Genç, A. A., “İşbirlikli Öğrenme Yönteminin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Karışımlar Konusunu Anlamalarına Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Gençtürk, H. A., Türkmen, L., 2007, “İlköğretim 4. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Sorgulama Yöntemi ve Etkinliği Üzerine Bir Çalışma”, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, cilt: 27, sayı: 1, s. 277-292.

Gibson, H.L., Chase, C., 2002, “Longitudinal Impact of an Inquiry-Based Science Program on Middle School Students’ Attitudes Toward Science”, Science Education, 86, p. 693-705.

Güver, G., 2004, “Fen Eğitimi Hayattan Kopuk”, <http://www.ntvmsnbc.com/news/124601.asp?cp1=1>, 04.01.2012, 19:25.

Haury, D. L., 1993, “Teaching Science Through Inquiry”, ERIC CSMEEDigest., (ERIC Document No. ED 359048).

Henson, K. T., 2003, “Constructivist Teaching Strategies for Diverse Middle-Level Classrooms”, Allyn & Bacon.

Hofstein, A., Shore, R., Kipnis, M., 2004, "Providing High School Chemistry Students With Opportunities to Develop Learning Skills in an Inquiry-Type Laboratory: A Case Study", *Int. J. Sci. Educ.*, vol: 26, no: 1, p. 47-62.

Hofstein, A., Navon, O., Kipnis, M., Mamlok-Naaman, R., 2005, "Developing Students' Ability to Ask More and Better Questions Resulting From Inquiry-Type Chemistry Laboratories", *Journal of Researches in Science Teaching*, vol: 26, no: 7, p. 791-806.

Hung, M., 2009, "Achieving Science, Math and Reading Literacy for All: The Role of Inquiry-Based Science Instruction", *Yayınlanmamış Doktora Tezi*, The University of Utah, Department of Educational Psychology.

Hurd, P., 1998, "Science Literacy: New Minds For A Changing World", *Science Education*, vol: 82, no: 3, p. 407-416.

Kabaca, T., 2002, "Bir Öğrenme ve Öğretme Yaklaşımı: Yapılandırmacılık (Constructivism)", *Doktora Ders Ödevi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, URL: http://tolgakabaca.pau.edu.tr/dokumanlar/CONS_ODEV.pdf, 10.01.2012, 19:30.

Kaptan, F., Korkmaz, H., 1999, "Modül:7 İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme, Öğretmen El Kitabı", *İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi*.

Kara, K., 2008, "İlköğretim 3. Sınıf Hayat Bilgisi Dersinde Sorgulama Merkezli Etkinliklerle Yapılan Proje Çalışmalarındaki Öğrenci Performansının Değerlendirmesi", *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Karahan, Z., 2006, "Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkisi", *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Karasar, N., 2009, "Bilimsel Araştırma Yöntemi", 19. Baskı, Nobel Yayıncılık, Ankara.

Kaya, B., 2009, "Araştırma Temelli Öğretim ve Bilimsel Tartışma Yönteminin İlköğretim Öğrencilerinin Asitler ve Bazlar Konusunu Öğrenmesi Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması", *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Kaya, O. N., 2003, "Fen Eğitiminde Kavram Haritaları", *Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, cilt: 1, sayı: 13, s. 70-79.

Kesal, F., Aksu, M., 2005, "Constructivist Learning Environment in Elt Methodology II Courses", *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, sayı: 28, s. 118-126.

Kessner, M. J., 2008, "How Does Implementation of Inquiry-Based Science Instruction in A High-Stakes Testing Environment Affect Fifth-Grade Student Science Achievement?", Yayınlanmamış Doktora Tezi, Submitted to the Faculty of The Graduate School of Texas A&M University, Commerce in Partial Fulfillment of The Requirements for The Degree of Doctor of Education.

Kirschner, P. A., Sweller, J., Clark, R. E., 2006, "Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of The Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching", *Educational Psychologist*, 41, p. 75-86.

Klahr, D., Nigam, M., 2004, "The Equivalence of Learning Paths in Early Science Instruction: Effects of Direct Instruction and Discovery Learning", *Psychological Science*, 15, p. 661-667.

Köksal, E. A., 2008, "The Acquisition of Science Process Skills Through Guided (Teacher-Directed) Inquiry", Yayınlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Köseoğlu, F., Budak, E., 2004, "Guided Inquiry in Volumetric Analysis: How Does It Effect Students' Conceptual Change, Attitude and Perception?", 18th International Conference on Chemical Education, Chemistry Education for the Modern World, August 3-8, İstanbul, Turkey.

Kula, Ş. G., 2009, "Araştırmaya Dayalı Fen Öğrenmenin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Başarıları, Kavram Öğrenmeleri ve Tutumlarına Etkisi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Küçükler, S., 2008, "Bilgisayar Destekli Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Yönteminin Öğrencilerin Kimyasal Reaksiyonlar Konusundaki Kavramsal Değişimlerine Etkisi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Küçükler, S., (Budak) Bayır, E., Şenelt, M. A., 2009, "Examining The Effect of Technology Integrated Inquiry-Based Instruction Method on Students' Attitudes Towards Chemistry", The 5th International Balkan Education and Science Congress, October 01-03, Edirne, Turkey.

Leonard, W. H., 1983, "An Experimental Study of A BSCS-Style Laboratory Approach For University General Biology", *Journal of Research in Science Teaching*, vol: 20, no: 9, p. 807-813.

Llewellyn, D., 2002, "Inquiry Within: Implementing Inquiry-Based Science Standards", USA: Corwin Press, Inc, A Sage Publications Company.

Lord, T., Orkwiszewski, T., 2006, "Moving From Didactic To Inquiry-Based Instruction in A Science Laboratory", *The American Biology Teacher*, vol: 68, no: 6, p. 342.

Martin, L., 2001, "Coupled-Inquiry Diagram, The Changes in Open Inquiry Understandings and Teaching among Preservice Secondary Science Teachers During Their Preservice School Practica and Student Teaching", Unpublished doctoral dissertation, Iowa City, The University of Iowa.

Martin-Hansen, L., 2002, "Defining Inquiry", *The Science Teacher*, vol: 69, no: 2, p. 34–37.

Marx, R. W., Blumenfeld, P. C., Krajcik, J. S., Fishman, B., Soloway, E., Geier, R., 2004, "Inquiry-Based Science in The Middle Grades: Assessment of Learning in Urban Systemic Reform", *Journal of Research in Science Teaching*, vol: 41, no: 10, p. 1063-1080.

Mattheis, F. E., Nakayama, G., 1988, "Effects of A Laboratory-Centered Inquiry Program On Laboratory Skills, Science Process Skills, And Understanding of Science Knowledge in Middle Grades Students", Eric Document Reproduction, ED307 148.

Milli Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2006, "İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı", Ankara.

Moore, M. A., 2009, "Can Guided Inquiry Based Labs Improve Performance in Data Analysis and Conclusion Synthesis in Sixth Grade Life Science?", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, The Department of Teaching and Learning Principles, The University of Central Florida, Orlando, Florida.

NRC, 1996, *National Science Educational Standards*, Washington, D.C.: National Academy Press.

NRC, 2000, *Inquiry and National Science Educational Standards*, Washington, D.C.: National Academy Press.

NSES, 1996, Washington, DC: National Academy Pres, URL: http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=4962&page=23, 05.03.2012, 22:50.

NSES, 2000, "Inquiry and The National Science Education Standards: A Guide For Teaching and Learning", Center for Science, Mathematics, and Engineering Education (CSMEE), URL: http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=9596&page=1, 09.01.2012, 22:30.

Orlich, D. C., Harder, R. J., Callahan, R. C., Gibson, H. W., 1998, "Teaching Strategies: A Guide to Better Instruction", D C Heath & Co, 5th edition.

Ortakuz, Y., 2006, “Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Örgencilerin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkisini Kurmasına Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özbir, E., 2008, “İlköğretim 4. 5. 6. ve 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinin Öğelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Göre İncelenmesi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Parim, G., 2009, “İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinde Fotosentez, Solunum Kavramlarının Öğrenilmesine, Başarıya ve Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesinde Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Etkileri”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Rezba, R.J., Auldrige, T., Rhea, L., 1999, “Teaching & Learning The Basic Science Skills, URL: www.pen.k12.va.us/VDOE/instruction/TLBSSGuide.doc.

Sakar, Ç., 2010, “Araştırmaya Dayalı Kimya Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Tutumları Üzerine Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Seyhan, H. G., 2008, “Kimya Eğitiminde Sorgulamaya Dayalı Öğrenci Deneylerinin Geliştirilmesi ve Sonuçlarının Tartışılması”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Songer N. B., Lee, H. S., Kam, R., 2002, “Technology-Rich Inquiry Science in Urban Classrooms: What Are The Barriers To Inquiry Pedagogy?”, Journal of Research in Science Teaching, vol: 39, no: 2, p. 128-150.

Songer, N. B., Lee, H. S., Scott, M., 2003, “Research Towards An Expanded Understanding of Inquiry Science Beyond One İdealized Standard”, Science Education, vol: 87, no: 4, p. 490-516.

Sözen, K., 2010, “Sorgulayıcı Öğrenme ve Programlı Öğretim Yöntemlerine Göre İşlenen Biyoloji Laboratuvarı Uygulamalarının Karşılaştırılması”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Şahin, C. T., 2008, “İlköğretim Öğrencilerinin (4. ve 5. Sınıf) Sosyal Bilgiler Dersinde “Metni Anlamaya”, “Yorumlamaya ve Sorgulamaya” Yönelik Bilimsel Okuryazarlık Düzeylerinin Belirlenmesi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Şen, H. C., 2010, “An Aptitude Treatment Interaction Study: The Effect of Inquiry-Based Instruction and Lecture Instruction on High School Students’ Physics Achievement”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Şensoy, Ö., 2009, “Fen Eğitiminde Yapılandırıcı Yaklaşım Dayalı Araştırma Soruşturma Tabanlı Öğretimin Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerileri, Öz Yeterlik Düzeyleri ve Başarılarına Etkisi”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Şeşen, B. A., Tarhan, L., 2011, “Inquiry-Based Laboratory Activities in Electrochemistry: High School Students’ Achievements and Attitudes”, Res Sci Educ, DOI 10.1007 / s 11165-011-9275-9, Springer Science+Business Media B.V.

Tafoya, E., 1976, “Assessing Inquiry Potential: A Tool for Curriculum Decision Makers”, Journal of School Science and Mathematics, sayı: 80, p. 43-48.

Tan, M., Temiz, B. K., 2003, “Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi”, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, cilt: 1, sayı:13, s. 89-101.

Taşkoyan, S. N., 2008, “Fen ve Teknoloji Öğretiminde Sorgulayıcı Öğrenme Stratejilerinin Örgencilerin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri, Akademik Başarıları ve Tutumları Üzerindeki Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

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, Ankara.

Tatar, N. ve Kuru, M., 2009, “Açıklamalı Yöntemlere Karşı Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı: İlköğretim Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumlarına Etkileri”, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, cilt: 1, sayı: 25, s. 142-152.

Temiz, B. K., 2007, “Fizik Öğretiminde Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesi”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Timur, B., 2005, “İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Sorgulamalı Öğretimin (Inquiry Teaching) Öğrenci Başarısına Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.

Tynjälä, P., 1999, “Towards Expert Knowledge? A Comparison Between A Constructivist and A Traditional Learning Environment in University”, International Journal of Educational Research vol: 31, no: 5, p. 357- 442.

URL 1: “Teaching The Science Process Skills”, How Can We Understand Our Water Resources?”, www.longwood.edu/cleanva/images/sec6.processskills.pdf, 07.01.2012, 17:40.

URL 2: “7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Kazanımları”,

http://okulweb.meb.gov.tr/35/29/970298/ders_doc/fen/7.SINIF%20KAZANIMLAR.doc, 05.03.2012, 20:00.

Ünal, S., Coştu, B., Karataş, F. Ö., 2004, “Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Alanındaki Program Geliştirme Çalışmalarına Genel Bir Bakış”, Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, cilt: 24, sayı: 2, s. 183-202.

Wilson, B. G., 1996, “Constructivist Learning Environments: Case Studies in Instructional Design”, Educational Technology Publications.

Yaşar, Ş., 1998, “Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci”, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, cilt: 8, sayı 1-2, Güz, s. 68-75.

Yavuz, G., 2007, “Yapılandırıcılığa Dayalı Öğretimin İlköğretim 7. Sınıf Sıvılarının Kaldırma Kuvveti Konusunda Öğrencilerin Başarılarına Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

EKLER

EK 1. Ders Planları

Yapılandırılmış Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim (Structured Inquiry) Yöntemine Uygun Ders Planları

KONU: Karışım Nedir? (Etkinlik adı: Haydi içecek yapıyoruz.)

Kazanım: Karışımlarda birden çok element veya bileşik bulunduğunu fark eder. (Tüm kazanımlar URL 2 den alınmıştır)

BSB: 1, 17, 26, 8, 6

Yöntem: Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi

Süre: 40dk + 40dk

1) PROBLEM BELİRLEME

“Çocuklar hepimizin bildiği gibi önümüz bayram. Bayramların en mutlu anları akrabalarımız ile geçirdiğimiz o sıcak dakikalardır değil mi? Hepimiz kendi ailelerimiz ile beraber olup onlarla birlikte ortak bir şeyler yaparız. Sizler akrabalarınızla birlikte neler yapıyorsunuz?” şeklinde derse giriş yapıldıktan sonra öğrencilere sorular sorularak konu ailece yenilen yemeklere getirilir.

“Şimdi yine böyle bir yemekte olduğumuzu düşünelim. Yemeklerin yanında çeşit çeşit içecekler olsun. Bu durumda siz hangi içeceği seçerdiniz.”

Hangi içeceği kaç öğrencinin seçtiği tahtaya not edilir ve rastgele öğrencilere neden o içeceği seçtikleri sorulur. Seçilen içeceğin seçilmeyenlerden farkı nedir? Bu saydığımız içeceklerin içinde neler vardır? Ve son olarak bu içeceklerin hepsini bir grup içinde toplamak istersek bu grubun adını ne koyabiliriz? Soruları öğrencilere yönlendirilerek içeceklerin hepsinin birer karışım olduğu hatırlatılır.

“Şimdi bu dersimizde hepimiz gruplar halinde çalışarak kendi içeceklerimizi yapacağız ve bunu yaparken de kendimize sorular soracağız daha sonra bu sorulara cevaplar arayacağız.” şeklinde derse devam edilir.

Daha sonra üitede daha önce geçen ELEMENT VE BİLEŞİK kavramlarının tanımları öğrencilere sorulur. Ders kitabına geri dönülerek bileşikler oluşurken maddelerin kendi özelliklerini kaybederek bileşiği oluşturdukları hatırlatılır ve bu derste aynı açıdan karışımlar konusunun ele alınacağı belirtilerek dersin problemi öğretmen tarafından tahtaya yazılır.

Problem: Karışımları oluşturan maddeler özelliklerini kaybederler mi?

2) ARAŞTIRMA PLANLAMA

Yine öğrencilerle birlikte tartışılarak araştırmanın hipotezi belirlenir. Hipotez öğretmen tarafından tahtaya yazılır. Hipotezler şöyledir.

Hipotezler: - Karışımları oluşturan maddeler özelliklerini kaybederler.

— Karışımları oluşturan maddeler özelliklerini kaybetmezler.

— Karışımları oluşturan maddelerin bazıları özelliklerini kaybederken bazıları kaybetmezler.

Hipotez test etme: “Çocuklar kendi içeceklerimizi yapacağımızı söylemiştik şimdi kullanacağımız malzemelere göz atalım ve her malzeme ile ilgili en göze çarpan özelliği not edelim” şeklinde derse devam edilir. Öğrencilerden beklenen şöyle bir listedir.

Alkol: Suya benziyor, şeffaf ama kokusu var.

Su: Şeffaf, hepimiz tadını biliyoruz.

Tuz: Küçük taneli, beyaz, katı, hepimiz tadını biliyoruz.

Şeker: Tuza göre daha büyük taneli, beyaz, katı, hepimiz tadını biliyoruz.

Yağ: Sarı, şeffaf, akışkan, kaygan, tadı mide bulandırıcı.

“Şimdi çocuklar herkes notunu aldıktan sonra malzemelerimizi ikili olarak bir pet bardakta karıştırın. Bütün ikili seçenekleri deneyin” şeklinde derse devam edilerek öğrencilerin ikili karışımlar oluşturmaları istenir.

3) VERİ TOPLAMA VE DEĞERLENDİRME

Bu aşamada öğrencilerin en başta yaptıkları gibi bu kez oluşturdukları karışımları özelliklerini gözlemleyerek liste halinde not etmeleri gerekmektedir.

“Çocuklar şimdi oluşturduğumuz karışımların özelliklerini not alalım” diyerek öğrencilerin yapması gerekeni söyler. Liste şöyle olacaktır.

Alkol-su: Karışım şeffaf, kokusu yine var ama daha az.

Alkol-tuz: Karışım şeffaf ve kokusu var, tuz taneleri ilk durumdaki gibi dipte duruyor.

Alkol-şeker: Karışım şeffaf ve kokusu var, şeker taneleri ilk durumdaki gibi dipte duruyor.

Alkol-yağ: Alkol ve yağ birbirleri içine karışmadılar, alkol üstte yağ altta aynen duruyor.

Su-tuz: Karışım şeffaf, tuz dipte duruyor, suyun da tuzun da tadı aynı.

Su-şeker: Karışım şeffaf, şeker dipte duruyor, suyun da şekerin de tadı aynı.

Su-yağ: Su ve yağ birbirleri içine karışmadılar, yağ üstte su altta aynen duruyor.

Tuz-şeker: Tuzun da şekerin de tanecikleri değişmeden duruyor, tatları aynı.

Tuz-yağ: Karışım şeffaf, tuz dipte duruyor, tuzun da yağın da tadı aynı.

Şeker-yağ: Karışım şeffaf, şeker dipte duruyor, yağın da şekerin de tadı aynı.

4) ÇIKARIM YAPMA

Sonuç çıkarma: “Çocuklar ders kitabında sodyum ve klorun kendilerine hiç benzemeyen tuzu oluşturduğunu görmüştük. Her iki madde kendi özelliklerini kaybederek yeni bir madde oluşturmuşlardı.

— Burada da aynısı oldu mu?

— Karışımı oluşturan maddeler kendi özelliklerini kaybettiler mi?

— Karışımı oluşturan maddeler kendi kokularını kaybettiler mi?

— Karışımı oluşturan maddelerin kendi akışkanlıkları değişti mi?” şeklinde öğretmen sorular sorar.

“Şimdi başta ki soruya tekrar geri dönersek ne söyleriz?” şeklindeki öğretmen sorusuna öğrencilerin cevabı “Karışımları oluşturan maddeler özelliklerini kaybetmezler” şeklinde olacaktır. Daha sonra özelliklerini kaybetmeyen maddelerin neler olabileceği ile ilgili bir tartışma başlatılır ve uygun sorularla öğrenciler yönlendirilerek “Karışımlarda birden çok element veya bileşik bulunur” sonucunun öğrenciler tarafından ifade edilmesi sağlanır.

Daha sonra dersin son kısmında öğretmen tarafından konu derinleştirilmek için “Karışımlar, birden çok maddenin kimyasal bağ yapmadan bir araya gelmesiyle oluşur.”, “Karışımlar yeni ve saf madde değildir. Bu yüzden formülleri yoktur.” Bilgileri verilerek ders tamamlanır.

KONU: Homojen ve Heterojen Karışımlar (Etkinlik adı: Su, alkol, tuz, şeker, yağ ile hangi karışımları yapabilirim? Bu karışımlar aynı niteliklere mi sahipler?)

Kazanım: Heterojen karışım ile homojen karışım (çözelti) arasındaki farkı açıklar.

BSB: 1, 17, 26, 8, 6

Yöntem: Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi

Süre: 40dk + 40dk

1) PROBLEM BELİRLEME

“Çocuklar bu derste sizlere yaz tatilini çalışarak geçiren bir öğrenciden bahsedeceğim. Benim çevremdeki çocukların çoğu sizler gibi yaz tatilini çalışarak geçiriyor. Bazıları işyerlerinde çalışırken, bazıları ailelerine yardım ediyor. Size bahsedeceğim çocuk ise biraz farklı davranarak kendi işini yapmak istiyor. Düşünüyor, taşıyor ve yaz sıcaklarından bunaldığı bir günde aklına soğuk içecek satmak geliyor. Sonra bu fikrini annesiyle paylaşıyor. Annesi de ona soğuk su, limonata ve ayran satabileceğini söylüyor. Anne sabah erkenden kalkıyor ve ayranı hazırlamaya başlıyor. Bolca yoğurdu büyük bir kaba boşaltıyor, üzerine birkaç litre suyu ilave ediyor sonra bir süre çalkalayarak ayranı hazırlıyor. Hazırladığı ayranı da musluklu büyük kavanoza dolduruyor. Ardından limonataya sıra geliyor. Başka büyük bir kaba şeker ve su koyuyor. Bunların üzerine çok sayıda limonun suyunu çıkararak ekliyor. Biraz karıştırdıktan sonra limonatayı başka bir musluklu kavanoza dolduruyor. Çocuk da tanıdıkları bir marketten bolca su alıyor. Gecedan buzdolabına koydukları ve artık buz haline gelmiş suları köpük sandığa boşaltıyor. Aldığı suları da içine atıp kapağı kapatıyor. Artık her şey hazır olduğu için bizim öğrenci tüm ürünlerini el arabasına koyup yola düşüyor. Bir taraftan da satış yapmak için en uygun yeri düşünüyor. Satış için en uygun yerin deniz kenarı olduğunu düşünüyor ve yola koyuluyor. Bir saat kadar yürüdüktan sonra deniz kenarına varıyor. İnsanların yoğun olduğu bir yere gelip, yanında getirdiği güneş şemsiyesini açıyor. Tezgâhını kurup, satış için hazırlıklarını yapıyor. Sonra başlıyor bağırma:

— Soğuk suyum var, soğuk limonatam var, güzel soğuk ayranım var, diye.

Aradan geçen birkaç saat içinde su ve limonata satışının iyi olduğunu ama ayran satılmadığını fark ediyor. Su ve limonata almaya gelen müşterilerine ayran da sattığını söylüyor ama kimse ayranı beğenmiyor. Sonra dönüp ayran kavanozuna baktığında

ayranın görünüşünün değiştiğini görüyor. Kavanozun dibinin koyu, üst kısmının ise açık renkli olduğunu görüyor. Sanki kavanozda ayran değil de su var diye düşünüyor. Oysa annesi çok güzel ayran yapardı. Bu neden böyle oldu ki, diye düşünüyor.” Şeklinde bir hikâye öğrencilere anlatılır.

— Siz öğrencinin yerinde olsanız bu sorunu nasıl çözerdiniz?

— Ayran da bir karışım olduğuna göre tüm karışımlar da aynı ayran gibi olur mu?

Soruları öğrencilere yöneltilir ve çocukların fikirleri alınarak dersin sonunda soruların cevaplarını kendilerinin oluşturacağı söylenir. Ardından da araştırma problemi tüm gruplara öğretmen tarafından verilir.

Problem: Tüm karışımlar görünüşleri açısından aynı mıdır?

2) ARAŞTIRMA PLANLAMA

Yine öğrencilerle birlikte tartışılarak araştırmanın hipotezi belirlenir. Hipotez öğretmen tarafından tahtaya yazılır. Hipotezler şöyledir.

Hipotezler: -Tüm karışımlar görünüşleri açısından aynıdır.

— Tüm karışımlar görünüşleri açısından aynı değildir.

Hipotez test etme: “Çocuklar bu dersimizde de bir önceki dersimizdeki malzemeleri kullanacağız. Yine aynı şekilde ikili karışımlar yapmanızı istiyorum.” Şeklinde öğrencilerin yapacakları çalışma öğretmen tarafından söylenir. Öğrenciler Alkol-su, Alkol-tuz, Alkol-şeker, Alkol-yağ, Su-tuz, Su-şeker, Su-yağ, Tuz-şeker, Tuz-yağ, Şeker-yağ karışımlarının hepsini hazırlayarak masanın üzerine dizerler.

“Çocuklar şimdi hazırladığınız karışımları görünüşleri bakımından gruplayınız. Görünüşü benzer olanları yan yana koyunuz.” Şeklinde öğrencilere ne yapmaları gerektiği söylenir.

3) VERİ TOPLAMA VE DEĞERLENDİRME

“Çocuklar şimdi gruplara ayırdığınız karışımları daha dikkatli incelemenizi istiyorum. İnceleme yaparken bir kâğıdı bir çizgi ile ayırarak her bir yarıya bir grup ile ilgili gözlemlerinizi yazmanızı istiyorum” şeklinde derse devam edilir.

— “Gruplarla ilgili neler gözlemlediniz?”

— Size ilginç gelen bir şeyler gördünüz mü?” şeklinde ek sorular sorulabilir.

Öğrenciler burada ikiye böldükleri kâğıtta karışımların bir bölümü için maddelerin düzgün dağılmadığını, diğer bölümdeki karışımlarda ise maddelerin düzgün dağıldığını not alırlar.

4) ÇIKARIM YAPMA

Sonuç çıkarma:

“Şimdi en baştaki problemimize dönersek ne söyleyebiliriz?” şeklindeki öğretmen sorusuna öğrencilerin cevabı “tüm karışımlar görünüşleri açısından aynı değildirlir” şeklinde olacaktır.

“Son olarak not aldığınız kâğıda geri dönelim ve kâğıdın dikine olan her bir yarısına birer başlık belirlemek istersek ne söyleyebiliriz?” sorusu öğretmen tarafından sorulur ve aşağıdaki bilgiler derisi derinleştirmek için verilir.

“Karışımı oluşturan maddeler karışımın her tarafında eşit dağılmıyorsa heterojen karışım, her tarafa eşit dağılıyorsa homojen karışım olur.”

“Heterojen karışımların bazıları adi karışım, homojen karışımlar çözeltilerdir.”

KONU: Fiziksel hallerine göre çözeltiler (Etkinlik adı: Karışımları sınıflandırıyoruz.)

Kazanım: Katı, sıvı ve gaz maddelerin sıvılardaki çözeltilerine örnekler verir.

BSB: 1, 7, 8

Yöntem: Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi

Süre: 40dk + 40dk

1) PROBLEM BELİRLEME

“Çocuklar isterseniz şimdi daha önceki derslerimizi bir hatırlayalım. İlk dersimizde karışımların nasıl oluştuğunu konuşmuştuk. Şimdi bize karışımların nasıl oluştuğunu kim hatırlatmak istiyor.” Diye sorularak sınıfta karışımların tanımının hatırlanması ve tüm gruplar tarafından tekrarlanması sağlanır.

“Çocuklar ikinci dersimizde de karışımları görünüşlerine göre sınıflandırmıştık. Bu sınıflandırma nasıldı. Heterojen ve homojen karışımlar nasıl görünüyordular?” Soruları sorularak derse devam edilir.

“Çocuklar bizler insan olarak hayatın karmaşıklığını aşmak için günlük hayatta karşımıza çıkan bazı büyük olgu ya da nesnelere sınıflandırma yoluna gideriz. Böylece onları daha kolay anlarız ve onlara daha kolay hükmederiz. Biraz önce bahsettiğimiz örneğe geri dönersek karışımları görünüşlerine göre ikiye ayırıyoruz. Çünkü karışımlar görünüşlerine göre temel olarak 2 farklı grup oluşturuyorlar. Ya da başka bir örnek olarak okulumuzu düşünebiliriz. Okulda öğrenci olarak sizler çok büyük ve kalabalık bir grupsunuz. Sizlerin derslerini vb. bazı diğer durumlarını düzenlemek için önce yaşlarınıza göre 1 den 8 e kadar bir sınıflandırıyoruz. Daha sonra bu sınıfların her birini yine çok kalabalık olduğunuz için a, b, c gibi şubelere ayırıyoruz ve yine sınıflandırmış oluyoruz. Böylelikle okulda işleri kolaylaştırmış oluyoruz. Kısacası sınıflandırma bize çok yerde kolaylık sağlamaktadır” şeklinde sınıflandırmanın öneminden bahsedilir.

“Şimdiye kadar ki derslerimizde yaptığımız karışımları şöyle bir zihnimizden geçirerek hatırlamaya çalışalım. Kullandığımız malzemeler nelerdi? Alkol, su, tuz, şeker ve yağı kullandık. Bunlardan tuz ve şeker katı halde, alkol, su ve yağ sıvı halde idiler. Peki, gaz halde bulunan bir madde bir karışıma katılabilir mi?” şeklinde sorularla öğrencilerin ilgisi konuya çekilir. Ardından problem öğretmen tarafından verilir.

Problem: Sıvı haldeki çözeltiler içlerindeki maddelere göre sınıflandırılabilir mi?

2) ARAŞTIRMA PLANLAMA

Yine öğrencilerle birlikte tartışılarak araştırmanın hipotezi belirlenir. Hipotez öğretmen tarafından tahtaya yazılır. Hipotezler şöyledir.

Hipotez: Sıvı çözeltiler içlerindeki maddelerin hallerine göre sınıflandırılabilir.

Sıvı çözeltiler içlerindeki maddelerin hallerine göre sınıflandırılmaz.

Hipotez test etme: “Çocuklar şimdi çevremizde, evimizde günlük hayatta sıkça kullandığımız karışımları düşünelim. Bu karışımları içindeki maddelerin halleri bakımından gruplayalım. Bu gruplama için burun damlası, şerbet, kolonya, sirke, gazoz, deniz suyu, limon tuzu-su, portakal suyu gibi örnekleri alalım” şeklinde bazı karışım örnekleri verilerek öğrencilerin grup oluşturmaları istenir.

3) VERİ TOPLAMA VE DEĞERLENDİRME

Öğrenciler verilen karışımlardan burun damlası, şerbet, limon tuzu-su, portakal suyu, ayran karışımlarını katı+sıvı karışım olarak; kolonya, sirke karışımlarını sıvı+sıvı

karışım olarak; gazoz ve deniz suyu karışımlarını gaz+sıvı karışım olarak gruplandırırılar.

4) ÇIKARIM YAPMA

Sonuç çıkarma: “Çocuklar şimdi dersin başındaki problemimize cevap verecek olursak ne söyleyebiliriz? Şeklinde soru ile derse devam edilir.

Öğrencilerin cevapları çözeltiler içerisindeki maddenin haline göre katı+sıvı, sıvı+sıvı, sıvı+gaz şeklinde sınıflandırılabilceği yönünde olacaktır.

Öğretmen tarafından öğrencilerden her duruma örnekler istenerek ders bitirilir.

KONU: Çözünme (Etkinlik adı: Çözünmeyi modelliyoruz.)

Kazanım: Çözeltilerde, çözücü molekülleri ile çözünen maddenin iyon ve molekülleri arasındaki etkileşimi açıklar.

BSB: 1, 25, 28, 30

Yöntem: Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi

Süre: 40dk + 40dk

1) PROBLEM BELİRLEME

“Çocuklar şimdiye kadar ki derslerimizi şöyle bir aklınızdan geçirmenizi istiyorum. İlk önce karışımın ne olduğunu öğrendik ve daha sonrasında karışımların görünüşleri açısından heterojen ve homojen olarak iki gruba ayrıldığını öğrendik. Heterojen karışımların bazılarında adı karışım, homojen karışımlara ise çözeltiler dendiğini gördük. Bugünkü dersimizde homojen karışımlar yani çözeltilerle ilgili konuşacağız. Yine bir önceki dersimizde çözeltileri çözücünün içine atılan maddenin haline göre katı+sıvı, sıvı+sıvı ve gaz+sıvı olarak üç gruba ayırmıştık” şeklinde derse giriş yapılır. Öğretmen öğrencilerin ilgisini çekmek için burada başka ek sorularda sorabilir.

Öğrencilere bugün şimdiye kadar çok defa yaptıkları şekerli su çözeltisi ile çalışacakları söylenir. Daha sonra öğrencilere ders kitabındaki şekerin suda çözünmesini gösteren resmi incelemeleri istenir. Resimde su ve şekerin moleküllerinin hareketlerine dikkat edilmesi gerektiği söylenir. Ardından problem öğretmen tarafından verilir.

Problem: Şekerli su çözeltisinde moleküllerin hareketini model, resim veya oyun hamuru gibi maddeler kullanarak gösterebilir miyiz?

2) ARAŞTIRMA PLANLAMA

Yine öğrencilerle birlikte tartışılarak araştırmanın hipotezi belirlenir. Hipotez öğretmen tarafından tahtaya yazılır. Hipotezler şöyledir.

Hipotez: Şekerli su çözeltisinde moleküllerin hareketini model, resim veya oyun hamuru gibi maddeler kullanarak ifade edebiliriz.

Şekerli su çözeltisinde moleküllerin hareketini model, resim veya oyun hamuru gibi maddeler kullanarak ifade edemeyiz

Tüm öğrenci grupları problem ve hipotezlerini araştırma kâğıtlarına not ettikten sonra hipotez test etme aşamasına geçilir.

Hipotez test etme: Öğrenciler model, resim, oyun hamuru gibi maddelerden istediklerini seçerek şekerin suda çözünmesinde moleküllerin hareketini gösteren materyaller hazırlarlar.

3) VERİ TOPLAMA VE DEĞERLENDİRME

Bu aşamada öğrencilerin yapması gereken şimdiye kadar ki sürede yaptığı materyalleri incelerler. Grup içinde konuşarak molekül hareketini birbirlerine anlatırlar.

4) ÇIKARIM YAPMA

Sonuç çıkarma: “Şimdi başta ki soruya tekrar geri dönersek ne söyleriz?” şeklindeki öğretmen sorusuna öğrencilerin cevabı “Şekerli su çözeltisinde moleküllerin hareketini model, resim veya oyun hamuru gibi maddeler kullanarak ifade edebiliriz.” yönünde olacaktır.

Bu aşamadan sonra öğrencilerden şekerin suda çözünme olayında moleküllerin hareketini kendi cümleleri ile ifade etmeleri olacaktır. Öğrenciler molekül hareketini bir paragraf oluşturarak yazabilir ve bunu tüm sınıfla paylaşabilirler.

KONU: Elektrolit olan ve olmayan çözeltiler (*Etkinlik adı: Tüm sıvı çözeltiler elektriği iletir mi?*)

Kazanım: Bazı çözeltilerin elektrik enerjisini iletmediğini deneyle gösterir; elektrolit olan ve elektrolit olmayan maddeler arasındaki farkı açıklar.

Kazanım: Yağmur ve yüzey sularının kısmen iletken olmasının sebebini ve doğurabileceği tehlikeleri açıklar.

BSB: 1, 18, 27, 28, 17, 8

Yöntem: Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi

Süre: 40dk + 40dk

1) PROBLEM BELİRLEME

“Çocuklar size şimdi kısa bir hikâyeye okuyacağım ve aynı zamanda hikâyemizi tahtaya yansıtacağım. Ben okurken dikkatlice takip etmenizi istiyorum.”

“Çiftçinin Hazin Sonu

Çiftçi tarlada yalın ayak çalışırken aniden yağmurun bastırması sonucunda girdiği su birikintisinde can vermiştir. Olay yerinde yapılan incelemeler sonucunda elektrik tellerinin kopup su birikintisine değdiği fakat çiftçinin bu telle temas etmediği tespit edilmiştir. Olaydaki sır perdesini aralamak için görevliler çalışmalara devam etmektedir.”

Hikâyeye okunduktan sonra öğretmen tüm sınıf problemi belirlemek için tartışır. Tartışmanın ardından öğretmen tarafından problem verilir.

Problem: Her sıvı elektriği iletir mi?

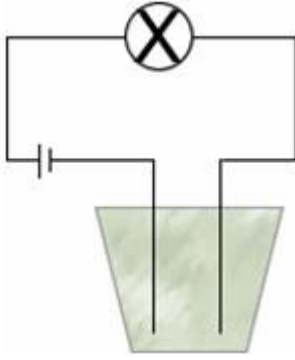
2) ARAŞTIRMA PLANLAMA

Yine öğrencilerle birlikte tartışılarak araştırmanın hipotezi belirlenir. Hipotez öğretmen tarafından tahtaya yazılır. Hipotezler şöyledir.

Hipotezler: -Her sıvı elektriği iletir.

— Her sıvı elektriği iletmez.

Tüm gruplar tarafından problem ve hipotez araştırma kâğıdına not edilir ve hipotez test etme aşamasına geçilir.



Hipotez test etme: Bu aşamada her öğrenci grubu şekildeki elektrik devresine benzer kendi elektrik devrelerini kurarak saf su, tuzlu su, şekerli su, çeşme suyu gibi çözeltilerle elektrik geçip geçmediğini deneyerek bulurlar. Her grup kendi işlemlerini yapar ve yaptığı işlemleri tablolaştırır.

3) VERİ TOPLAMA VE DEĞERLENDİRME

	Elektriği iletiyor	Elektriği iletmiyor
Saf su		
Tuzlu su		
Şekerli su		
Sıvı yağ		
Etil Alkol		

4) ÇIKARIM YAPMA

Sonuç çıkarma: “Çocuklar şimdi problemimize geri dönecek olursak bu konuda ne söyleyebiliriz?” şeklindeki öğretmen sorusuna öğrencilerin cevabı şöyle olacaktır: “Bazı çözeltiler elektrik akımını iletirken, bazı çözeltiler ise elektrik akımını iletmezler.”

Daha sonra öğretmen konuya derinleştirmek için aşağıdaki bilgileri verir.

“Elektrik akımını ileten çözeltilere elektrolit çözeltiler; elektrik akımını iletmeyen çözeltilere ise elektrolit olmayan çözeltiler denir.”

Dersin son kısmında ise “çiftçinin hazin sonu” hikâyesine geri dönülerek; “çiftçinin ölümüne yol açan durumun” ne olabileceği öğrencilere sorulur.

Öğrencilerin cevabı su birikintisinin iletken özellik göstermiş olabileceği ve bu elektrik akımının çiftçinin ölümüne sebep olmuş olabileceği yönünde olacaktır.

Öğretmen de su birikintilerinin ve yüzey sularının bu şekilde iletken özelliği gösterdiği durumlar tehlikeli durumlar ortaya çıkabileceği ve yağmurlu havalarda ve sulak yerlerde dikkatli olunması gerektiği hatırlatmasını yaparak dersi sonlandırır.

KONU: Çözünme hızına etki eden faktörler (*Etkinlik adı: Şekerimi suda daha hızlı nasıl çözebilirim?*)

Kazanım: Sıcaklık yükseldikçe çözünmenin hızlandığını fark eder.

Kazanım: Çözünenin tane boyutu küçüldükçe çözünme hızının artacağını keşfeder.

BSB:1, 10, 17, 22, 28, 27, 8

Yöntem: Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi

Süre: 40dk + 40dk

1) PROBLEM BELİRLEME

“Çocuklar bildiğiniz gibi dünyadaki tek çocuk bayramı olan 23 Nisan ulusal egemenlik ve çocuk bayramı ulu önderimiz tarafından Türk çocuklarına armağan edilmiştir. Her yıl ülkemizde bu bayram kapsamında birçok etkinlikler gerçekleştirilmektedir. Yine bu etkinliklerden biri de başka ülkelerden çocukların ülkemize gelerek Türk aileleri tarafından misafir edilmesidir. Şimdi yine böyle bir misafirin Erzurum da bir eve misafir olduğunu düşünüyoruz. Sabah kahvaltı da çay ikram ediliyor. Ancak misafirimiz çayına attığı şekeri çözemiyor. Burada bir hatırlatma yapayım Erzurumlular çay şekeri olarak özel kıtlama şekeri kullanırlar. Bu şeker de bildiğimiz çay şekerinden daha sert yapıdadır ve suda kolay çözünmez. Bu problem bu yüzden ortaya çıkmıştır. Şimdi o misafir öğrencinin yerinde kendinizi düşünmenizi istiyorum. Siz olsaydınız kıtlama şekerini çayda nasıl çözerdiniz.” Şeklinde derse giriş yapılır ve öğrencilerin araştırma problemini belirlemeleri gerektiği konusunda öğretmen öğrencileri yönlendirir. Öğretmen problemi verir.

Problem: Şekerin çözünmesini nasıl hızlandırabiliriz?

Not: Çocuklar bu durumu aynı miktar sıvıda daha çok madde çözmek ile karıştırmayalım. Amacımız aynı sıvıda aynı miktar katıyı daha kısa zamanda çözmek.

2) ARAŞTIRMA PLANLAMA

Öğretmen tarafından tüm öğrenci grupları hipotez üzerinde düşünmeye teşvik edilir. Öğrenciler bir süre tartıştıktan sonra araştırma hipotezi öğretmen tarafından verilir. Olası hipotez şöyledir.

Hipotez: Sıcaklığı arttırarak çözünmeyi hızlandırabiliriz.

Tüm gruplar tarafından problem ve hipotez araştırma kâğıdına not edilir ve hipotez test etme aşamasına geçilir.

Hipotez test etme: “Çocuklar bu aşamada size bir öneride bulunmak istiyorum. Bu deneyi yaparken çay yerine normal çeşme suyu kullanalım. Su şeffaf olduğu için deneyi gözlemlemek daha kolay olur” şeklinde öğrencilere bir öneride bulunulabilir.

Tüm gruplar beherlere eşit miktarda su koyarak içine bir adet kıtlama şekeri atacaklar ve bu şekeri karıştırarak çözmeye çalışacaklar. Karıştırma işlemine başlama anında bir öğrenci zaman tutacak ve karıştırma süresini ölçecek. Aynı işlem suyun sıcaklığı artırılarak devam edecek. Örneğin 30 °C, 60 °C ve 90 °C de işlem yapılabilir. Yapılan işlemler tablollaştırılarak deney sonlanacak.

3) VERİ TOPLAMA VE DEĞERLENDİRME

Suyun sıcaklığı	Çözünme süresi t (dk)
Normal sıcaklık	
30 °C	
60 °C	
90 °C	

4) ÇIKARIM YAPMA

Sonuç çıkarma: “Çocuklar şimdi problemimize geri dönecek olursak çözünme ile ilgili ne söyleyebiliriz?” şeklindeki öğretmen sorusuna öğrencilerin cevabı “ sıcaklık arttıkça çözünme hızı artar.” Şeklinde olacaktır.

Burada öğrenciler sıcaklık ile beraber karıştırma işleminin de çözünme hızını arttırdığı düşüncesini ileri sürebilirler. Bu durumda öğretmen karıştırma işleminin her deneme de kullanıldığını ve bu yüzden deneyin sonucuna etki edecek değişken olamayacağı açıklamasını yapması gerekir.

Daha sonra öğrencilere peki aynı durumu başka nasıl çözeriz şeklinde soru sorularak yeni bir döngü başlatılır. Sıcaklığı arttırma seçeneğimiz olmadığı durumda kıtlama şekerini nasıl çözeriz sorusu yöneltilir ve problem tekrar verilir.

Problem: Şekerin çözünmesini nasıl hızlandırabiliriz?

Daha sonra öğrencilerden yeni bir hipotez kurlmaları istenir. Öğrenciler biraz düşündükten sonra öğretmen hipotezi verir. Hipotez şöyledir.

Hipotez: Kıtlama şekerini havanda ezerek çözünmesini hızlandırabiliriz.

Tüm gruplar tarafından problem ve hipotez araştırma kâğıdına not edilir ve hipotez test etme aşamasına geçilir.

Hipotez test etme: Tüm gruplar eşit miktardaki beherlere eşit miktarda su koyarak birinciye bir adet kıtlama şekeri ezmeden atarlar, ikinciye bir dakika süreyle ezdikleri bir adet kıtlama şekerini atarlar, üçüncüye ise üç dakika süreyle ezdikleri bir adet kıtlama şekerini atarlar ve bu şekerleri karıştırarak çözmeye çalışırlar. Karıştırma işlemine başlama anında bir öğrenci zaman tutacak ve karıştırma süresini ölçecek. Yapılan işlemler tablollaştırılarak deney sonlanacak.

Veri toplama ve değerlendirme:

Kıtlama şekerinin durumu	Çözünme süresi t (dk)
Ezilmemiş kıtlama şekeri	
1 dk ezilmiş kıtlama şekeri	
3 dk ezilmiş kıtlama şekeri	

Çıkarım yapma:

Sonuç çıkarma: “Çocuklar şimdi problemimize geri dönecek olursak çözünme ile ilgili ne söyleyebiliriz?” şeklindeki öğretmen sorusuna öğrencilerin cevabı “ kıtlama şekeri ezildikçe çözünme hızı artar.” Şeklinde olacaktır.

Ardından öğrencilere “ kıtlama şekeri ezerek onun hangi özelliğini değiştirdiniz?” sorusu yöneltilir. Öğrencilerden tane boyutunun küçüldüğü cevabı alınmaya çalışılır. “ tane boyutu küçüldükçe çözünme hızı artar ” sonucuna varılarak ders bitirilir.

KONU: Seyreltik ve derişik çözelti (Etkinlik adı: Çok tatlı bir limonata içmek için ne yapabilirim?)

Kazanım: Çözeltileri derişik ve seyreltik şeklinde sınıflandırır.

Kazanım: Çözeltilerin nasıl seyreltileceğini veya nasıl deriştirileceğini deneyle gösterir.

BSB: 1, 17, 25, 27, 22, 28, 10, 8

Yöntem: Yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi

Süre: 40dk + 40dk

1) PROBLEM BELİRLEME

“Çocuklar şimdi kendinizi doğum günü yaklaşmış ve arkadaşlarını evinizde misafir etmeye hazırlanan bir öğrenci olarak düşünmenizi istiyorum. Doğum gününüze davet edeceğiniz arkadaşlarınıza meyve suyu ikram etmeyi uygun buldunuz. Doğum gününüz geldi çattı ve siz sabahtan akşam kadar yoğun bir hazırlık ile her şeyi zamanında yetiştirdiniz. Son bir saat kala içecekleri kontrol etmek istediniz. Meyve suyunun çok yoğun olduğunu ve tadının da çok tatlı olduğunu fark ettiniz. Ayrıca yeterli zamanınız olmadığını düşünüyorsunuz. Bu sorununuzu nasıl çözeceksiniz?” şeklinde derse giriş yapılır. O zaman bu durumda çocuklar araştırma problemimiz şöyle olabilir diyerek öğretmen araştırma problemini verir.

Problem: Çok yoğun ve çok tatlı olan bir içeceği nasıl içilebilir bir hale getirebilirsiniz?

2) ARAŞTIRMA PLANLAMA

Öğretmen tarafından tüm öğrenci grupları hipotez üzerinde düşünmeye teşvik edilir. Öğrenciler bir süre düşündükten sonra öğretmen tarafından hipotez verilir. Hipotez şöyledir.

Hipotez: Çok yoğun ve çok tatlı olan bir içeceğe su eklenerek içilebilir hale getirilebilir.

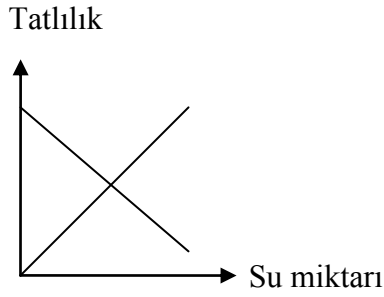
Tüm gruplar tarafından problem ve hipotez araştırma kâğıdına not edilir ve hipotez test etme aşamasına geçilir.

Hipotez test etme: Her öğrenci grubu 5 adet pet bardak alacak ve bunlara az miktarda meyve suyu koyacak. Sonra her bardağa artan miktarlarda su ekleyecek ve eklenen su miktarları bardakların üzerine küçük kâğıtlarla yapıştırılacak. Su eklenen bardaklardaki meyve sularının tadına aynı öğrenci bakacak ve içtiği bardakları çok tatlı, tatlı, orta, tatsız ve çok tatsız yazılı olan başka küçük kâğıtlar yapıştıracak. Her bardağa kaç ml su, kaç ml meyve suyu koyduğunu gösteren bir tablo yapacak.

3) VERİ TOPLAMA VE DEĞERLENDİRME

1. bardak	2. bardak	3. bardak	4. bardak	5.bardak
20 ml m. suyu	20 ml m. suyu	20 ml m. suyu	20 ml m. suyu	20 ml m. Suyu
30 ml su	60 ml su	90 ml su	120 ml su	150 ml su
Çok tatlı	Tatlı	Orta	Tatsız	Çok tatsız

Öğrencilerin yukarıdaki gibi bir tablo ile aşağıdaki gibi bir grafik yapmaları beklenir.



4) ÇIKARIM YAPMA

Sonuç çıkarma: “Çocuklar şimdi problemimize geri dönersek ne cevap verebiliriz, yani çok yoğun ve çok tatlı olan bir içeceği nasıl içilebilir bir hale getirebiliriz?” şeklindeki öğretmen sorusuna öğrencilerin cevabı “çok tatlı ve çok yoğun olan bir içeceği ona su ekleyerek içilebilir bir hale getirebiliriz.” Şeklinde olacaktır.

Daha sonra öğretmen konuyu derinleştirmek için ilk durumdaki çok yoğun ve çok tatlı olan meyve suyunun derişik, son durumdaki en fazla su eklenmiş meyve suyunun ise seyreltik olduğu bilgilerini verir.

Derişik ve seyreltiğin göreceli olduğu hazırlanan meyve suyu karışımlarından hareketle ortaya konur. Deriştirme için çözünen, seyreltme için çözücü eklenmesi gerektiği öğrenciler tarafından bulunur.

Çiftli Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim (Coupled Inquiry) Yöntemine Uygun Ders Planları

KONU: Karışım Nedir? (Etkinlik adı: Haydi içecek yapıyoruz.)

Kazanım: Karışımlarda birden çok element veya bileşik bulunduğunu fark eder. (Tüm kazanımlar URL 2 den alınmıştır)

BSB: 15, 16, 1, 4, 17, 8, 26, 27

Yöntem: Çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi

Süre: 40 dk + 40 dk

1) PROBLEM BELİRLEME

“Çocuklar hepimizin bildiği gibi önümüz bayram. Bayramların en mutlu anları akrabalarımız ile geçirdiğimiz o sıcak dakikalardır değil mi? Hepimiz kendi ailelerimiz

ile beraber olup onlarla birlikte ortak bir şeyler yaparız. Sizler akrabalarınızla birlikte neler yapıyorsunuz?” şeklinde derse giriş yapıldıktan sonra öğrencilere sorular sorularak konu ailece yenilen yemeklere getirilir.

“Şimdi yine böyle bir yemekte olduğumuzu düşünelim. Yemeklerin yanında çeşit çeşit içecekler olsun. Bu durumda siz hangi içeceği seçerdiniz.”

Hangi içeceği kaç öğrencinin seçtiği tahtaya basitçe bir çetele halinde not edilir ve rastgele öğrencilere neden o içeceği seçtikleri sorulur. Seçilen içeceğin seçilmeyenlerden farkı nedir? Bu saydığımız içeceklerin içinde neler vardır? Ve son olarak bu içeceklerin hepsini bir grup içinde toplamak istersek bu grubun adını ne koyabiliriz? Soruları öğrencilere yönlendirilerek içeceklerin hepsinin birer karışım olduğu hatırlatılır.

“Şimdi bu dersimizde hepimiz gruplar halinde çalışarak kendi içeceklerimizi yapacağız ve bunu yaparken de kendimize sorular soracağız daha sonra bu sorulara cevaplar arayacağız.” şeklinde derse devam edilir.

Daha sonra ünite de daha önce geçen ELEMENT VE BİLEŞİK kavramlarının tanımları öğrencilere sorulur. Ders kitabına geri dönülerek bileşikler oluşurken maddelerin kendi özelliklerini kaybederek bileşiği oluşturdukları hatırlatılır ve bu derste aynı açıdan karışımlar konusunun ele alınacağı belirtilerek dersin problemi öğretmen tarafından tahtaya yazılır.

Problem: Karışımları oluşturan maddeler özelliklerini kaybederler mi?

2) HİPOTEZ KURMA

Öğrencilerle birlikte tartışarak araştırmanın hipotezi belirlerler. Olası hipotezler şöyledir.

Hipotez: -Karışımları oluşturan maddeler özelliklerini kaybederler.

—Karışımları oluşturan maddeler özelliklerini kaybetmezler.

—Karışımları oluşturan maddelerin bazıları özelliklerini kaybederken bazıları kaybetmezler.

3) ARAŞTIRMA PLANLAMA

Öğrenciler bu aşamada kendi seçtikleri hipotezlerini test edebilecekleri bir deney tasarımları istenir. Bunu yaparken şöyle bir yol izleyebilirler.

Hipotez test etme: Öğrenciler kullanacakları malzemelere göz atarak ve her malzeme ile ilgili en göze çarpan özelliği not ederek bu aşamaya başlayabilirler. Öğrenciler şöyle bir liste yapabilirler.

Alkol: Suya benziyor, şeffaf ama kokusu var.

Su: Şeffaf, hepimiz tadını biliyoruz.

Tuz: Küçük taneli, beyaz, katı, hepimiz tadını biliyoruz.

Şeker: Tuza göre daha büyük taneli, beyaz, katı, hepimiz tadını biliyoruz.

Yağ: Sarı, şeffaf, akışkan, kaygan, tadı mide bulandırıcı.

Daha sonra öğrenciler herkes notunu aldıktan sonra malzemelerini ikili olarak bir pet bardakta karıştırabilirler. Bütün ikili seçenekleri deneyerek derse devam ederler ve böylece ikili karışımlar oluştururlar.

4) VERİ TOPLAMA VE DEĞERLENDİRME

Bu aşamada öğrenciler en başta yaptıkları gibi bu kez oluşturdukları karışımları özellikleri açısından liste halinde not etmeleri beklenir. Öğrencilerin oluşturacağı liste şöyle olabilir.

Alkol-su: Karışım şeffaf, kokusu yine var ama daha az.

Alkol-tuz: Karışım şeffaf ve kokusu var, tuz taneleri ilk durumdaki gibi dipte duruyor.

Alkol-şeker: Karışım şeffaf ve kokusu var, şeker taneleri ilk durumdaki gibi dipte duruyor.

Alkol-yağ: Alkol ve yağ birbirleri içine karışmadılar, alkol üstte yağ altta aynen duruyor.

Su-tuz: Karışım şeffaf, tuz dipte duruyor, suyun da tuzun da tadı aynı.

Su-şeker: Karışım şeffaf, şeker dipte duruyor, suyun da şekerin de tadı aynı.

Su-yağ: Su ve yağ birbirleri içine karışmadılar, yağ üstte su altta aynen duruyor.

Tuz-şeker: Tuzun da şekerin de tanecikleri değişmeden duruyor, tatları aynı.

Tuz-yağ: Karışım şeffaf, tuz dipte duruyor, tuzun da yağın da tadı aynı.

Şeker-yağ: Karışım şeffaf, şeker dipte duruyor, yağın da şekerin de tadı aynı.

5) ÇIKARIM YAPMA

Bu bölümde öğrenci gruplarının ulaştığı noktalar sorulur, eğer öğrenciler doğru çıkarıma varamamışlarsa öğretmen aşağıdaki şekilde onlara yardımcı olabilir.

Sonuç çıkarma: “Çocuklar ders kitabında sodyum ve klorun kendilerine hiç benzemeyen tuzu oluşturduğunu görmüştük. Her iki madde kendi özelliklerini kaybederek yeni bir madde oluşturmuşlardı.

— Burada da aynısı oldu mu?

— Karışımı oluşturan maddeler kendi özelliklerini kaybettiler mi?

— Karışımı oluşturan maddeler kendi kokularını kaybettiler mi?

— Karışımı oluşturan maddelerin kendi akışkanlıkları değişti mi?” şeklinde öğretmen sorular sorar.

“Şimdi başta ki soruya tekrar geri dönersek ne söyleriz?” şeklindeki öğretmen sorusuna öğrencilerin cevabı “Karışımları oluşturan maddeler özelliklerini kaybetmezler” şeklinde olacaktır. Daha sonra özelliklerini kaybetmeyen maddelerin neler olabileceği ile ilgili bir tartışma başlatılır ve uygun sorularla öğrenciler yönlendirilerek “Karışımlarda birden çok element veya bileşik bulunur” sonucunun öğrenciler tarafından ifade edilmesi sağlanır.

Daha sonra dersin son kısmında öğretmen tarafından konu derinleştirilmek için “Karışımlar, birden çok maddenin kimyasal bağ yapmadan bir araya gelmesiyle oluşur.”, “Karışımlar yeni ve saf madde değildir. Bu yüzden formülleri yoktur.” Bilgileri verilerek ders tamamlanır.

6) PROBLEM BELİRLEME

Öğrenciler bu aşamada araştırmanın ikinci bölümü için bu kez kendi problemlerini kendileri belirlemeleri beklenir. Aynı problemi ele alıp başka bir yolla da sınavabilirler.

Öğrencilerin kuracağı olası problemler şöyledir.

Problemler : — Karışımları oluşturan maddeler özelliklerini kaybederler mi?

— Karışımlar bileşiklerde olduğu gibi kendisini oluşturan maddelerden tamamen farklı mı olur?

— maddesini maddesi ile karıştırırsam yine bu maddeler özelliklerini kaybetmez mi?

7) HİPOTEZ KURMA

Öğrenciler yine kendi hipotezlerini kendileri kurarlar. Olası hipotezler şöyledir.

Hipotezler: — Karışımları oluşturan maddeler özelliklerini kaybetmezler.

— Biz her bir maddeyi karışımın içinde görebiliriz.

— Karışıma katılan maddeler değişmeden kalırlar.

8) ARAŞTIRMA PLANLAMA

Öğrenciler kurdukları hipotezleri sınamak için bir araştırma planı yazarlar.

Örneğin sınıfta bulunan salata malzemeleri ile her öğrenci grubu kendi salatalarını yapabilirler. Burada malzemelerin tamamını kullanmayacakları için karışıma giren ve girmemiş malzemeleri karşılaştırarak çıkarım yapmaları kolaylaşır. Veya malzemelerinin hepsini kullanmış olsalar bile bunların hepsini zaten günlük hayattan iyi tanıdıkları için çıkarım yapmaları yine kolay olacaktır.

9) VERİ TOPLAMA VE DEĞERLENDİRME

Her öğrenci grubu kendi hazırladığı salataları incelerler. Salatanın tadına bakabilirler ve kullanılan malzemelerin kokularının, tatlarının, renklerinin değişip değişmediğini inceleyebilirler. Diğer taraftan malzemelerin salatanın içinde kolayca ayırt edilebildiğini fark edebilirler. Örneğin bir kâğıda salatada kullanılan malzemelerin belirgin özelliklerini yazarlar. Marul için yeşil renkli, taze kokulu diye not alabilirler. Diğer malzemeleri de böyle not aldıktan sonra salatayı yaparlar. İşlemin sonunda aynı malzemelerin özelliklerini ilk kâğıdın arkasına not alabilirler. Bu iki notu karşılaştırarak sonuca varabilirler.

10) ÇIKARIM YAPMA

Her grup salataya giren malzemelerin renk, koku vb. özelliklerini koruduğunu görerek karışımlara giren maddelerin özelliklerini koruduğu sonucuna ulaşırlar. Burada öğretilmekte kullanılan malzemelerin ilk ve son durumları arasında fark olup olmadığını sorarak öğrencilere yardımcı olabilir.

KONU: Homojen ve Heterojen Karışımlar (Etkinlik adı: Su, alkol, tuz, şeker, yağ ile hangi karışımları yapabilirim? Bu karışımlar aynı niteliklere mi sahipler?)

Kazanım: Heterojen karışım ile homojen karışım (çözelti) arasındaki farkı açıklar.

BSB: 15, 16, 1, 4, 17, 8, 26, 27, 30

Yöntem: Çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi

Süre: 40 dk + 40 dk

1) PROBLEM BELİRLEME

“Çocuklar bu derste sizlere yaz tatilini çalışarak geçiren bir öğrenciden bahsedeceğim. Benim çevremdeki çocukların çoğu sizler gibi yaz tatilini çalışarak geçiriyor. Bazıları işyerlerinde çalışırken, bazıları ailelerine yardım ediyor. Size bahsedeceğim çocuk ise biraz farklı davranarak kendi işini yapmak istiyor. Düşünüyor, taşıyor ve yaz sıcaklarından bunaldığı bir günde aklına soğuk içecek satmak geliyor. Sonra bu fikrini annesiyle paylaşıyor. Annesi de ona soğuk su, limonata ve ayran satabileceğini söylüyor. Anne sabah erkenden kalkıyor ve ayranı hazırlamaya başlıyor. Bolca yoğurdu büyük bir kaba boşaltıyor, üzerine birkaç litre suyu ilave ediyor sonra bir süre çalkalayarak ayranı hazırlıyor. Hazırladığı ayranı da musluklu büyük kavanoza dolduruyor. Ardından limonataya sıra geliyor. Başka büyük bir kaba şeker ve su koyuyor. Bunların üzerine çok sayıda limonun suyunu çıkararak ekliyor. Biraz karıştırdıktan sonra limonatayı başka bir musluklu kavanoza dolduruyor. Çocuk ta tanıdıkları bir marketten bolca su alıyor. Gecedен buzdolabına koydukları ve artık buz haline gelmiş suları köpük sandığa boşaltıyor. Aldığı suları da içine atıp kapağı kapatıyor. Artık her şey hazır olduğu için bizim öğrenci tüm ürünlerini el arabasına koyup yola düşüyor. Bir taraftan da satış yapmak için en uygun yeri düşünüyor. Satış için en uygun yerin deniz kenarı olduğunu düşünüyor ve yola koyuluyor. Bir saat kadar yürüdüktan sonra deniz kenarına varıyor. İnsanların yoğun olduğu bir yere gelip, yanında getirdiği güneş şemsiyesini açıyor. Tezgâhını kurup, satış için hazırlıklarını yapıyor. Sonra başlıyor bağırma:

— Soğuk suyum var, soğuk limonatam var, güzel soğuk ayranı var, diye.

Aradan geçen birkaç saat içinde su ve limonata satışının iyi olduğunu ama ayran satılmadığını fark ediyor. Su ve limonata almaya gelen müşterilerine ayran da sattığını söylüyor ama kimse ayranı beğenmiyor. Sonra dönüp ayran kavanozuna baktığında

ayranın görünüşünün değiştiğini görüyor. Kavanozun dibinin koyu, üst kısmının ise açık renkli olduğunu görüyor. San ki kavanoz da ayran değil de su var diye düşünüyor.. Oysa annesi çok güzel ayran yapardı. Bu neden böyle oldu ki, diye düşünüyor.” Şeklinde bir hikâye öğrencilere anlatılır.

— Siz öğrencinin yerinde olsanız bu sorunu nasıl çözerdiniz?

— Ayran da bir karışım olduğuna göre tüm karışımlar da aynı ayran gibi olur mu?

Soruları öğrencilere yöneltilir ve çocukların fikirleri alınarak dersin sonunda soruların cevabını kendilerinin oluşturacağı söylenir.

Ardından da araştırma problemi tüm gruplara öğretmen tarafından verilir.

Problem: Tüm karışımlar görünüşleri açısından aynı mıdır?

2) HİPOTEZ KURMA

Öğrenciler birlikte tartışarak araştırmanın hipotezini belirlerler. Olası hipotezler şöyledir.

Hipotezler: - Tüm karışımlar görünüşleri açısından aynıdır.

— Tüm karışımlar görünüşleri açısından aynı değildir.

3) ARAŞTIRMA PLANLAMA

Öğrenciler bu aşamada kendi seçtikleri hipotezi kendi tasarladıkları deney yoluyla sınarlar. Bunu yaparken şöyle bir yol izleyebilirler.

Hipotez test etme: Öğrenciler bu derste de bir önceki derste malzemeleri kullanabilirler. Yine aynı şekilde ikili karışımlar yapabilirler. Öğrenciler Alkol-su, Alkol-tuz, Alkol-şeker, Alkol-yağ, Su-tuz, Su-şeker, Su-yağ, Tuz-şeker, Tuz-yağ, Şeker-yağ karışımlarının hepsini hazırlayarak masanın üzerine dizebilirler.

Daha sonra öğrenciler hazırladıkları karışımları görünüşleri bakımından gruplayarak, görünüşü benzer olanları yan yana koyabilirler.

4) VERİ TOPLAMA VE DEĞERLENDİRME

Bu aşamada öğrenciler gruplara ayırdıkları karışımları daha dikkatli incelemeleri beklenir. İnceleme yaparken bir kâğıdı bir çizgi ile ayırarak her bir yarıya bir grup ile ilgili gözlemlerinizi yazarak bu aşamaya devam ederler.

— “Gruplarla ilgili neler gözlemlediniz?”

— Size ilginç gelen bir şeyler gördünüz mü?” şeklinde ek sorular öğretmen tarafından sorulabilir.

Öğrenciler burada ikiye böldükleri kâğıtta karışımların bir bölümü için maddelerin düzgün dağılmadığını, diğer bölümdeki karışımlarda ise maddelerin düzgün dağıldığını not almaları beklenir.

5) ÇIKARIM YAPMA

Bu bölümde öğrenci gruplarının ulaştığı noktalar sorulur, eğer öğrenciler doğru çıkarıma varamamışlarsa öğretmen aşağıdaki şekilde onlara yardımcı olabilir.

Sonuç çıkarma:

“Şimdi en baştaki problemimize dönersek ne söyleyebiliriz?” şeklindeki öğretmen sorusuna öğrencilerin cevabı “tüm karışımlar görünüşleri açısından aynı değildirler” şeklinde olacaktır.

“Son olarak not aldığınız kâğıda geri dönelim ve kâğıdın her bir yarısına birer başlık belirlemek istersek ne söyleyebiliriz?” sorusu öğretmen tarafından sorulur ve aşağıdaki bilgiler dersi derinleştirmek için verilir.

“Karışımı oluşturan maddeler karışımın her tarafında eşit dağılmıyorsa heterojen karışım, her tarafa eşit dağılıyorsa homojen karışım olur.”

“Heterojen karışımların bazıları adi karışım, homojen karışım çözeltilerdir.”

6) PROBLEM BELİRLEME

Öğrenciler bu aşamada araştırmanın ikinci bölümü için bu kez kendi problemlerini kendileri belirlemeleri beklenir. Aynı problemi ele alıp başka bir yolla da sınıyabilirler. Öğrencilerin kuracağı olası problem şöyle olabilir.

Problem: Acaba doğadaki, mutfaktaki veya marketteki karışımlarda dış görünüşlerine göre gruplandırılabilir mi?

7) HİPOTEZ KURMA

Öğrenciler bu aşamada da kendi problemlerine uygun hipotez yazarlar. Öğrencilerin kuracağı olası hipotez şöyle olabilir.

Hipotez: Doğadaki, mutfaktaki veya marketteki karışımlarda dış görünüşlerine göre gruplandırılabilir.

8) ARAŞTIRMA PLANLAMA

Öğrenciler kurdukları hipotezleri sınamak için bir araştırma planı yazarlar.

Örneğin öğrenciler doğada, mutfakta ve markette bulunan karışımları bir kâğıda liste halinde not ederler. Bu noktada öğrenciler grup içindeki arkadaşlarıyla akıllarına gelen her karışımı listeye eklerler.

9) VERİ TOPLAMA VE DEĞERLENDİRME

Öğrenciler bir önceki aşamada listeledikleri karışımları bu aşamada aynı kâğıdın arka yüzüne gruplandırır. Kâğıdın arka yüzü homojen ve heterojen başlıkları atılarak öğrenciler tarafından ikiye ayrılır. Bir önceki aşamada listeye alınan karışımlar dış görünüşlerine göre uygun başlığın altına yazılır.

Örneğin ilk aşamada listeye; toprak, burun damlası, çamurlu su, limonata, çorba karışımları alınmış olsun. İkinci aşamada bunlar;

Homojen	Heterojen
Limonata	Toprak
Burun damlası	Çamurlu su
	Çorba

Şeklinde gruplanır.

10) ÇIKARIM YAPMA

Her öğrenci grubu işlemleri yaparak karışımları gruplandırır ve “doğadaki, mutfaktaki ve marketteki karışımlarında gruplandırılabilirdiği” sonucuna ulaşırlar.

Öğretmen karışımların listelenmesi aşamasından itibaren öğrencilerin zorlandığını fark ederse, listeleme aşamasını beyin fırtınası şeklinde tüm sınıfın katılımıyla yapabilir.

KONU: Fiziksel hallerine göre çözeltiler (Etkinlik adı: Karışımları sınıflandırıyoruz.)

Kazanım: Katı, sıvı ve gaz maddelerin sıvılardaki çözeltilerine örnekler verir.

BSB: 15, 1, 7, 8, 26, 27, 30, 17

Yöntem: Çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi

Süre: 40 dk + 40 dk

1) PROBLEM BELİRLEME

“Çocuklar isterseniz şimdi daha önceki derslerimizi bir hatırlayalım. İlk dersimizde karışımların nasıl oluştuğunu konuşmuştuk. Şimdi bize karışımların nasıl oluştuğunu kim hatırlatmak istiyor.” Diye sorularak sınıfta karışımların tanımının hatırlanması ve tüm gruplar tarafından tekrarlanması sağlanır.

“Çocuklar ikinci dersimizde de karışımları görünüşlerine göre sınıflandırmıştık. Bu sınıflandırma nasıldı. Heterojen ve homojen karışımlar nasıl görünüyorlardı.” Soruları sorularak derse devam edilir.

“Çocuklar bizler insan olarak hayatın karmaşıklığını aşmak için günlük hayatta karşımıza çıkan bazı büyük olgu ya da nesnelere sınıflandırma yoluna gideriz. Böylece onları daha kolay anlarız ve onlara daha kolay hükmederiz. Biraz önce bahsettiğimiz örneğe geri dönersek karışımları görünüşlerine göre ikiye ayırıyoruz. Çünkü karışımlar görünüşlerine göre temel olarak 2 farklı grup oluşturuyorlar. Ya da başka bir örnek olarak okulumuzu düşünebiliriz. Okulda öğrenci olarak adlandırdığımız sizler çok büyük ve kalabalık bir grupsunuz. Sizlerin derslerini vb. bazı diğer durumları ayarlamak için önce yaşlarınıza göre 1 den 8 e kadar bir sınıflandırıyoruz. Daha sonra bu sınıfların her birini yine çok kalabalık olduğunuz için a, b, c gibi şubelere ayırıyoruz ve yine sınıflandırmış oluyoruz. Böylelikle okulda işleri kolaylaştırmış oluyoruz. Kısacası sınıflandırma bize çok yerde kolaylık sağlamaktadır.” Şeklinde sınıflandırmanın öneminden bahsedilir.

“Şimdiye kadar ki derslerimizde yaptığımız karışımları şöyle bir zihnimizden geçirerek hatırlamaya çalışalım. Kullandığımız malzemeler nelerdi? Alkol, su, tuz, şeker ve yağı kullandık. Bunlardan tuz ve şeker katı halde, alkol, su ve yağ sıvı halde idiler. Peki, gaz halde bulunan bir madde bir karışıma katılabilir mi?” şeklinde sorularla öğrencilerin ilgisi konuya çekilir. Ardından problem öğretmen tarafından verilir.

Problem: Sıvı haldeki çözeltiler içlerindeki maddelere göre sınıflandırılabilir mi?

2) HİPOTEZ KURMA

Öğrenciler grupça tartışarak araştırmanın hipotezini belirlerler. Olası hipotez şöyle olabilir.

Hipotez: Sıvı çözeltiler içlerindeki maddelerin hallerine göre sınıflandırılabilir.

3) ARAŞTIRMA PLANLAMA

Öğrenciler bu aşamada kendi seçtikleri hipotezi uygun bir yolla sınarlar. Bunu yaparken şöyle bir yol izleyebilirler.

Hipotez test etme: “Öğrenciler çevrelerinde, evlerinde günlük hayatta sıkça kullandıkları karışımları düşünerek, bu karışımları içindeki maddelerin halleri bakımından gruplarlar. Bu gruplama için burun damlası, şerbet, kolonya, sirke, gazoz, deniz suyu, limon tuzu-su, portakal suyu gibi örnekleri kullanabilirler.

4) VERİ TOPLAMA VE DEĞERLENDİRME

Öğrenciler bu aşamada karışımlardan burun damlası, şerbet, limon tuzu-su, portakal suyu karışımlarını katı+sıvı karışım olarak; kolonya, sirke karışımlarını sıvı+sıvı karışım olarak; gazoz ve deniz suyu karışımlarını gaz+sıvı karışım olarak gruplandırırılar.

5) ÇIKARIM YAPMA

Bu aşamada öğrencilerden ulaştıkları sonucu kendi cümleleri ile ifade etmeleri istenir. Eğer öğrenciler doğru çıkarıma varamamışlarsa öğretmen aşağıdaki şekilde onlara yardımcı olabilir.

Sonuç çıkarma: “Çocuklar şimdi dersin başındaki problemimize cevap verecek olursak ne söyleyebiliriz? Şeklinde soru ile derse devam edilir.

Öğrencilerin cevapları çözeltiler içlerindeki maddenin haline göre katı+sıvı, sıvı+sıvı, sıvı+gaz şeklinde sınıflandırılabilceği yönünde olacaktır.

Öğretmen tarafından öğrencilerden her duruma örnekler istenerek ders bitirilir.

6) PROBLEM BELİRLEME

Bu aşamada öğrencilerin kendi problemlerini belirlemeleri beklenir. Öğrencilerin kuracağı olası problem şöyledir.

Problem: Aynı suyun içine atılan maddelere göre oluşan farklı karışımları nasıl sınıflandırırız?

7) HİPOTEZ KURMA

Bu aşamada öğrenciler kendi problemlerine uygun hipotez kurarlar. Öğrencilerin kuracağı olası hipotez şöyle olabilir.

Hipotez: Oluşan karışımları suyun içine attığımız diğer maddenin fiziksel haline göre sınıflandırabiliriz.

8) ARAŞTIRMA PLANLAMA

Öğrenciler bu aşamada farklı beherlerdeki aynı miktar suların içine tuz, alkol+esans ve kalsiyum sandoz atarak karışımlar oluşturabilirler. Daha sonra bu karışımları katı+sıvı, sıvı+sıvı ve gaz+sıvı sınıflamasına sokarlar.

9) VERİ TOPLAMA VE DEĞERLENDİRME

Öğrenciler bu aşamada hazırladıkları karışımların sınıflamasını tabloya aktarabilirler.

Katı+sıvı	Sıvı+sıvı	Gaz+sıvı
Tuz+su	Alkol+esans+su	Kalsiyum sandoz+su

10) ÇIKARIM YAPMA

Bu aşamada öğrencilerden ulaştıkları sonucu kendi cümleleri ile ifade etmeleri istenir. Eğer öğrenciler doğru çıkarıma varamamışlarsa öğretmen aşağıdaki şekilde onlara yardımcı olabilir.

Sonuç çıkarma: “Çocuklar şimdi problemimize cevap verecek olursak ne söyleyebiliriz? Şeklinde soru ile derse devam edilir.

Öğrencilerin cevapları çözümler içlerindeki maddenin haline göre katı+sıvı, sıvı+sıvı, sıvı+gaz şeklinde sınıflandırılabilen yönünde olacaktır.

Öğretmen tarafından öğrencilerden her duruma örnekler istenerek ders bitirilir.

KONU: Çözünme (Etkinlik adı: Çözünmeyi modelliyoruz.)

Kazanım: Çözeltilerde, çözücü molekülleri ile çözünen maddenin iyon ve molekülleri arasındaki etkileşimi açıklar.

BSB: 1, 25, 28, 30, 15,

Yöntem: Çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi

Süre: 40 dk + 40 dk

1) PROBLEM BELİRLEME

“Çocuklar şimdiye kadar ki derslerimizi şöyle bir aklınızdan geçirmenizi istiyorum. İlk önce karışımın ne olduğunu öğrendik ve daha sonrasında karışımların görünüşleri açısından heterojen ve homojen olarak iki gruba ayrıldığını öğrendik. Heterojen karışımların bazılarının adı karışım, homojen karışımlara ise çözelti dendiğini gördük. Bugünkü dersimizde homojen karışımlar yani çözeltilerle ilgili konuşacağız. Yine bir önceki dersimizde çözeltileri çözücünü içine atılan maddenin haline göre katı+sıvı, sıvı+sıvı ve gaz+sıvı olarak üç gruba ayırmıştık.” Şeklinde derse giriş yapılır. Öğretmen öğrencilerin ilgisini çekmek için burada başka ek sorularda sorabilir.

Öğrencilere bugün şimdiye kadar çok defa yaptıkları şekerli su çözeltisi ile çalışacakları söylenir. Daha sonra öğrencilere ders kitabındaki şekerin suda çözünmesini gösteren resmi incelemeleri istenir. Resimde su ve şekerin moleküllerinin hareketlerine dikkat edilmesi gerektiği söylenir. Ardından problem öğretmen tarafından verilir.

Problem: Şekerli su çözeltisinde moleküllerin hareketini model, resim veya oyun hamuru gibi maddeler kullanarak ifade edebilir miyiz?

2) HİPOTEZ KURMA

Yine öğrencilerle birlikte tartışılarak araştırmanın hipotezi belirlenir. Hipotez öğretmen tarafından tahtaya yazılır. Olası hipotez şöyledir.

Hipotez: Şekerli su çözeltisinde moleküllerin hareketini model, resim veya oyun hamuru gibi maddeler kullanarak ifade edebiliriz.

Tüm öğrenci grupları problem ve hipotezi araştırma kâğıtlarına not ettikten sonra hipotez test etme aşamasına geçilir.

3) ARAŞTIRMA PLANLAMA

Öğrenciler bu noktada kurdukları hipotezi sınamak için kendilerine bir araştırma planı yaparlar.

Hipotez test etme: Öğrenciler model, resim, oyun hamuru gibi maddelerden istediklerini seçerek şekerin suda çözünmesinde moleküllerin hareketini gösteren materyaller hazırlarlar.

4) VERİ TOPLAMA VE DEĞERLENDİRME

Bu aşamada öğrencilerin yapması gereken şimdiye kadar ki sürede yaptığı materyalleri incelerler. Grup içinde konuşarak molekül hareketini birbirlerine anlatırlar.

5) ÇIKARIM YAPMA

Öğrencilerin bu noktada yaptığı araştırmaya göre bir sonuç çıkarması beklenir. Burada sonuç cümlesini kendilerini ifade etmeleri önemlidir. Eğer bu istenilen şekilde sağlanamazsa öğretmen aşağıda şekilde öğrencilere yol gösterebilir.

Sonuç çıkarma: “Şimdi başta ki soruya tekrar geri dönersek ne söyleriz?” şeklindeki öğretmen sorusuna öğrencilerin cevabı “Şekerli su çözeltisinde moleküllerin hareketini model, resim veya oyun hamuru gibi maddeler kullanarak ifade edebiliriz.” yönünde olacaktır.

Bu aşamadan sonra öğrencilerden şekerin suda çözünme olayında moleküllerin hareketini kendi cümleleri ile ifade etmeleri olacaktır. Öğrenciler molekül hareketini bir paragraf oluşturarak yazabilir ve bunu tüm sınıfla paylaşabilirler.

6) PROBLEM BELİRLEME

Araştırmanın ikinci bölümünün başlaması için öğrencilerin kendi problemlerini belirlemesi gerekmektedir. Ancak bu problemin belirlenmesinde öğrencilerin tıkanması durumunda öğretmen öğrencilere şöyle tek bir soru ile yardımcı olabilir: “şekerli su çözeltisinde moleküler yapılı olan şekeri kullandık, bu kez moleküler yapılı olmayan bir madde kullanırsak o zaman yine de model oluşturabilir miyiz?”

Öğrenciler böylece problem oluşturmaya yönlendirilmiş olur. Ardından kendi problemlerini belirlemelidirler. Öğrencilerin problemi şöyle olabilir.

Problem: İyonik olan tuzu kullanırsak iyon ve molekül hareketini model, resim veya oyun hamuru kullanarak ifade edebilir miyiz?

7) HİPOTEZ BELİRLEME

Öğrencilerin hipotezlerini kendilerinin belirlemesi gerekir. Öğrencilerin hipotezleri şöyle olabilir.

Hipotez: Tuzlu su çözeltisinde iyon ve moleküllerin hareketleri model, resim veya oyun hamuru kullanarak ifade edebiliriz.

8) ARAŞTIRMA PLANLAMA

Öğrenciler bu aşamada tuzlu su çözeltisinin oluşmasında iyon ve moleküllerin hareketlerini ders kitabından inceleyebilirler. Daha sonra istedikleri maddeler ile materyaller hazırlayabilirler.

9) VERİ TOPLAMA VE DEĞERLENDİRME

Öğrenciler yaptıkları materyalleri grup arkadaşları ile beraber inceleyebilirler. İyon ve molekül hareketlerini öğrenciler birbirlerine anlatabilirler.

10) ÇIKARIM YAPMA

Sonuç çıkarma: “Şimdi probleme tekrar geri dönersek ne söyleriz?” şeklindeki öğretmen sorusuna öğrencilerin cevabı “tuzlu su çözeltisinde iyon ve moleküllerin hareketini model, resim veya oyun hamuru gibi maddeler kullanarak ifade edebiliriz.” yönünde olacaktır.

Bu aşamadan sonra öğrencilerden tuzun suda çözünme olayında moleküllerin hareketini kendi cümleleri ile ifade etmeleri olacaktır. Öğrenciler molekül hareketini bir paragraf oluşturarak yazabilir ve bunu tüm sınıfla paylaşabilirler.

KONU: Elektrolit olan ve olmayan çözeltiler (*Etkinlik adı: Tüm sıvı çözeltiler elektriği iletir mi?*)

Kazanım: Bazı çözeltilerin elektrik enerjisini iletmediğini deneyle gösterir; elektrolit olan ve elektrolit olmayan maddeler arasındaki farkı açıklar.

Kazanım: Yağmur ve yüzey sularının kısmen iletken olmasının sebebini ve doğurabileceği tehlikeleri açıklar.

BSB: 1, 15, 16, 17, 18, 26, 27, 28, 30, 10, 8

Yöntem: Çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi

Süre: 40 dk + 40 dk

1) PROBLEM BELİRLEME

“Çocuklar size şimdi kısa bir hikâyeye okuyacağım ve aynı zamanda hikâyemizi tahtaya yansıtacağım. Ben okurken dikkatlice takip etmenizi istiyorum.”

“Çiftçinin Hazin Sonu

Çiftçi tarlada yalın ayak çalışırken aniden yağmurun bastırması sonucunda girdiği su birikintisinde can vermiştir. Olay yerinde yapılan incelemeler sonucunda elektrik tellerinin kopup su birikintisine değdiği fakat çiftçinin bu telle temas etmediği tespit edilmiştir. Olaydaki sır perdesini aralamak için görevliler çalışmalara devam etmektedir.”

Hikâyeye okunduktan sonra öğretmen tüm sınıf problemi belirlemek için tartışır. Tartışmanın ardından öğretmen tarafından problem verilir.

Problem: Her sıvı elektriği iletir mi?

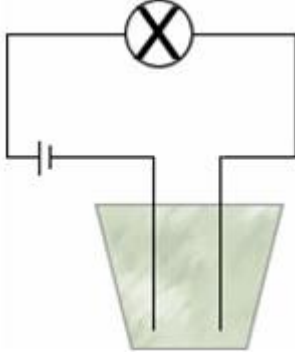
2) HİPOTEZ KURMA

Öğrenciler grup arkadaşlarıyla birlikte tartışarak araştırmanın hipotezi belirlerler. Olası hipotezler şöyle olabilir.

Hipotezler: - Her sıvı elektriği iletir.

— Her sıvı elektriği iletmez.

3) ARAŞTIRMA PLANLAMA



Hipotez test etme: Bu aşamada her öğrenci grubu şekildeki elektrik devresine benzer kendi elektrik devrelerini kurmaları beklenir ve kendi seçtikleri çözeltilerle elektrik geçip geçmediğini deneyerek bulmaları beklenir. Burada saf su, tuzlu su, şekerli su, çeşme suyu gibi çözeltiler sırasıyla denemesi beklenir. Her grup kendi işlemlerini yapar ve yaptığı işlemleri tablolastırır.

4) VERİ TOPLAMA VE DEĞERLENDİRME

	Elektriği iletiyor	Elektriği iletmiyor
Saf su		
Tuzlu su		
Şekerli su		
Sıvı yağ		
Etil Alkol		

5) ÇIKARIM YAPMA

Öğrencilerin bu noktada yaptığı araştırmaya göre bir sonuç çıkarması beklenir. Burada sonuç cümlesini kendilerini ifade etmeleri önemlidir. Eğer bu istenilen şekilde sağlanamazsa öğretmen aşağıda şekilde öğrencilere yol gösterebilir.

Sonuç çıkarma: “Çocuklar şimdi problemimize geri dönecek olursak bu konuda ne söyleyebiliriz?” şeklindeki öğretmen sorusuna öğrencilerin cevabı şöyle olacaktır: “Bazı çözeltiler elektrik akımını iletirken, bazı çözeltiler ise elektrik akımını iletmezler.”

Daha sonra öğretmen konuya derinleştirmek için aşağıdaki bilgileri verir. “Elektrik akımını ileten çözeltilere elektrolit çözeltiler; elektrik akımını iletmeyen çözeltilere ise elektrolit olmayan çözeltiler denir.”

Dersin son kısmında ise “çiftçinin hazin sonu” hikâyesine geri dönülerek; “çiftçinin ölümüne yol açan durumun” ne olabileceği öğrencilere sorulur.

Öğrencilerin cevabı su birikintisinin iletken özellik göstermiş olabileceği ve bu elektrik akımının çiftçinin ölümüne sebep olmuş olabileceği yönünde olacaktır.

Öğretmen de su birikintilerinin ve yüzey sularının bu şekilde iletken özelliği gösterdiği durumlar tehlikeli durumlar ortaya çıkabileceği ve yağmurlu havalarda ve sulak yerlerde dikkatli olunması gerektiği hatırlatmasını yaparak dersi sonlandırır.

6) PROBLEM BELİRLEME

İkinci bölümün başlangıcında problemi öğrencilerin belirlemesi gerekmektedir. Bunun için öğretmen öğrencilere küçük sorularla yardımcı olabilir.

— “Başka incelemek istediğiniz bir çözelti var mı?”

— Elektrolit olan ya da olmayan çözeltilerde değişiklikler yapsak sonuçta nasıl bir noktaya ulaşıyoruz?” gibi sorular kullanılabilir.

Yinede öğrenciler problem belirlemede zorlanırlarsa öğretmen tarafından şöyle bir soru ile öğrencilere yol gösterebilir.

“Çocuklar tuzlu su çözeltisinin elektrik iletkenliği hep aynı mıdır, yani o devrenin ampulünün parlaklığı değişir mi?” şeklinde bir soru ile öğrencilerin kendi problemleri oluşturmalarına yardımcı olunabilir. Öğrencilerin problemi şöyle olabilir.

Problem: Tuzlu su çözeltisi oluştururken farklı miktarlarda tuz kullanırsak ampulün parlaklığı değişir mi?

7) HİPOTEZ KURMA

Öğrencilerin belirlenen probleme göre kendi hipotezlerini belirlemesi gerekir. Öğrencilerin hipotezi şöyle olabilir.

Hipotez: Daha çok tuz ekleyerek çözelti yaparsak, ampul daha parlak yanar.

8) ARAŞTIRMA PLANLAMA

Öğrenciler aynı büyüklükteki beherlere aynı miktarda su koyarlar. Sonra beherlere artan miktarlarda tuz eklerler ve çözeltiler oluştururlar. Daha sonra bu çözeltileri devreye bağlarlar ve her çözeltinin yaktığı ampulün parlaklığı açısından sıraya

koyarlar. Çözeltilerin yaktığı ampulleri en parlak, parlak ve az parlak yazan kâğıtlarla etiketlerler.

9) VERİ TOPLAMA VE DEĞERLENDİRME

Bu aşamada öğrenciler yaptıkları işlemleri tablolayabilirler.

En çok tuz atılan tuzlu çözelti	En parlak yanan ampul
Orta derecede tuz atılan tuzlu çözelti	Orta derecede parlak yanan ampul
En az tuz atılan tuzlu çözelti	En az parlak yanan ampul

10) ÇIKARIM YAPMA

Öğrencilerin yaptığı işlemler sonucunda “tuzlu su çözeltisinin tuzluluk oranı arttıkça ampulün daha parlak yandığı” sonucuna ulaşmaları gerekir. Burada öğretmen öğrencilere yardımcı olmak için “Hangi ampul en parlak yandı?”, “Hangi çözelti en çok tuzlu olan çözeltiydi?” gibi sorular kullanabilir.

KONU: Çözünme hızına etki eden faktörler (*Etkinlik adı: Şekerimi suda daha hızlı nasıl çözebilirim?*)

Kazanım: Sıcaklık yükseldikçe çözünmenin hızlandığını fark eder.

Kazanım: Çözünenin tane boyutu küçüldükçe çözünme hızının artacağını keşfeder.

BSB: 1, 15, 10, 16, 17, 18, 22, 25, 27, 28, 30, 8

Yöntem: Çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi

Süre: 40 dk + 40 dk

1) PROBLEM BELİRLEME

“Çocuklar bildiğiniz gibi dünyadaki tek çocuk bayramı olan 23 Nisan ulusal egemenlik ve çocuk bayramı ulu önderimiz tarafından Türk çocuklarına armağan edilmiştir. Her yıl ülkemizde bu bayram kapsamında birçok etkinlikler gerçekleştirilmektedir. Yine bu etkinliklerden biri de başka ülkelerden çocukların ülkemize gelerek Türk aileleri tarafından misafir edilmesidir. Şimdi yine böyle bir misafirin Erzurum da bir eve misafir olduğunu düşünüyoruz. Sabah kahvaltı da çay ikram ediliyor. Ancak misafirimiz çayına attığı şekeri çözemiyor. Burada bir hatırlatma yapayım Erzurumlular çay şekeri olarak özel kıtlama şekeri kullanırlar. Bu şeker de

bildiğimiz çay şekerinden daha sert yapıdadır ve suda kolay çözünmez. Bu problem bu yüzden ortaya çıkmıştır. Şimdi o misafir öğrencinin yerinde kendinizi düşünmenizi istiyorum. Siz olsaydınız kıtlama şekerini çayda nasıl çözerdiniz.” Şeklinde derse giriş yapılır ve öğrencilerin araştırma problemini belirlemeleri gerektiği konusunda öğretmen öğrencileri yönlendirir. Öğretmen problemleri verir.

Problem: Şekerin çözünmesini nasıl hızlandırabiliriz?

Not: Çocuklar bu durumu aynı miktar sıvıda daha çok madde çözmek ile karıştırmayalım. Amacımız aynı sıvıda aynı miktar sıvıyı daha kısa zamanda çözmek.

2) HİPOTEZ KURMA

Öğretmen tarafından tüm öğrenci grupları hipotez üzerinde düşünmeye teşvik edilir. Öğrenciler bir süre tartıştıktan sonra araştırma hipotezini belirlerler. Olası hipotez şöyle olabilir.

Hipotez: Sıcaklığı arttırarak çözünmeyi hızlandırabiliriz.

Tüm gruplar tarafından problem ve hipotez araştırma kâğıdına not edilir ve hipotez test etme aşamasına geçilir.

3) ARAŞTIRMA PLANLAMA

Hipotez test etme: “Çocuklar bu aşamada size bir öneride bulunmak istiyorum. Bu deneyi yaparken çay yerine normal çeşme suyu kullanalım. Su şeffaf olduğu için deneyi gözlemlemek daha kolay olur” şeklinde öğrencilere bir öneride bulunulabilir.

Öğrencilerden hipotezi test etmek üzere bir deney planlanması istenir. Öğrencilerin deneyi şu biçimde planlamaları ve gerçekleştirmeleri beklenir.

Tüm gruplar beherlere eşit miktarda su koyarak içine bir adet kıtlama şekeri atarlar ve bu şekeri karıştırarak çözmeye çalışırlar. Karıştırma işlemine başlama anında bir öğrenci zaman tutar ve karıştırma süresini ölçer. Aynı işlem suyun sıcaklığı artırılarak devam eder. Örneğin 30 °C, 60 °C ve 90 °C de işlem yapılabilir. Yapılan işlemler tablollaştırılarak deney sonlanır.

4) VERİ TOPLAMA VE DEĞERLENDİRME

Suyun sıcaklığı	Karıştırma süresi t (dk)
Normal sıcaklık	
30 °C	
60 °C	
90 °C	

5) ÇIKARIM YAPMA

Öğrenciler yaptıkları işleme ve topladıkları verilere göre bu bölümde kendi sonuçlarını yazarlar. Öğretmen aşağıdaki şekilde öğrencilere yönlendirme yapabilir.

Sonuç çıkarma: “Çocuklar şimdi problemimize geri dönecek olursak çözünme ile ilgili ne söyleyebiliriz?” şeklindeki öğretmen sorusuna öğrencilerin cevabı “sıcaklık arttıkça çözünme hızı artar.” Şeklinde olacaktır.

Burada öğrenciler sıcaklık ile beraber karıştırma işleminin de çözünme hızını arttırdığı düşüncesini ileri sürebilirler. Bu durumda öğretmen karıştırma işleminin her deneme de kullanıldığını ve bu yüzden deneyin sonucuna etki edecek değişken olamayacağı açıklamasını yapması gerekir.

6) PROBLEM BELİRLEME

“Çözünmeyi başka neler hızlandırabilir?” , “Bu konu ile ilgili merak ettiğiniz bir şey var mı?”, “Çözünme ile ilgili çalışmak istediğiniz, araştırmak istediğiniz başka bir şey var mı?” gibi öğretmen sorularıyla dersin bu bölümüne giriş yapılır. Amaç böyle sorular sorarak öğrencilerin kendi problemlerini belirlemesine yardımcı olmaktır.

Öğrencilerin problemi şöyle olabilir.

Problem: Soğuk yoğurdun içinde küp şekeri nasıl hızlı bir şekilde çözebiliriz?

7) HİPOTEZ KURMA

Öğrencilerin kendi hipotezlerini belirlemesi gerekir. Öğrencilerin hipotezi şöyle olabilir.

Hipotez: Küp şekerleri ezerek yoğurdun içinde daha hızlı çözebiliriz.

8) ARAŞTIRMA PLANLAMA

Öğrencilerin şöyle bir deney planlaması ve uygulaması beklenebilir.

Öğrenciler birkaç şekeri masanın üzerinde ezerler. Ezdikleri şekerleri bir miktar yoğurdun içine katarlar. Aynı durumu küp şekerleri ezmeden denerler ve her iki durum için de çözünme süresi tutarlar.

9) VERİ TOPLAMA VE DEĞERLENDİRME

Öğrenciler yapılan işlemi tablo ile gösterebilirler.

10) ÇIKARIM YAPMA

Bu bölümde öğrencilerin kendi cümleleriyle sonuç yazmaları gerekir. Öğrencilerin çıkaracakları sonuç “küp şekerleri yoğurdun içinde ezerek daha çabuk çözebiliriz” şeklinde olacaktır.

Bu noktada öğretmen yoğurt ve küp şeker ile çözücü ve çözünen kavramlarının öğrenciler tarafından eşleştirilmesini ister. Öğrenciler yoğurdun çözücü, küp şekerlerin çözünen olduğunu fark ederler.

Daha sonra öğretmen küp şekerlerin ezilmesi işleminin çözünen madde de neyi değiştirdiği sorarak öğrencilerin ezme işleminin çözünen tane boyutunu değiştirdiğini ifade etmesini sağlar.

Son olarak öğretmen öğrencilerden sonuç cümlesini toparlamalarını ister. Öğrencilerin sonuç cümlesi “çözünenin tane boyutu küçültülerek çözünme hızlandırılabilir” şeklinde olmalıdır.

KONU: Seyreltik ve derişik çözeltiler (Etkinlik adı: Çok tatlı bir limonata içmek için ne yapabilirim?)

Kazanım: Çözeltileri derişik ve seyreltik şeklinde sınıflandırır.

Kazanım: Çözeltilerin nasıl seyreltileceğini veya nasıl deriştirileceğini deneyle gösterir.

BSB: 1, 15, 10, 17, 25, 27, 30, 22, 28, 8

Yöntem: Çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi

Süre: 40 dk + 40 dk

1) PROBLEM BELİRLEME

“Çocuklar şimdi kendinizi doğum günü yaklaşmış ve arkadaşlarını evinizde misafir etmeye hazırlanan bir öğrenci olarak düşünmenizi istiyorum. Doğum gününüze davet edeceğiniz arkadaşlarınıza meyve suyu ikram etmeyi uygun buldunuz. Doğum gününüz geldi çattı ve siz sabahtan akşam kadar yoğun bir hazırlık ile her şeyi zamanında yetiştirdiniz. Son bir saat kala içecekleri kontrol etmek istediniz. Meyve suyunun çok yoğun olduğunu ve tadının da çok tatlı olduğunu fark ettiniz. Ayrıca yeterli zamanınız olmadığını düşünüyorsunuz. Bu sorununuzu nasıl çözeceksiniz?” şeklinde derse giriş yapılır. O zaman bu durumda çocuklar araştırma problemimiz şöyle olabilir diyerek öğretmen araştırma problemini verir.

Problem: Çok yoğun ve çok tatlı olan bir içeceği nasıl içilebilir bir hale getirebilirsiniz?

2) HİPOTEZ KURMA

Öğretmen tarafından tüm öğrenci grupları hipotez üzerinde düşünmeye teşvik edilir. Öğrenciler bir süre düşündükten sonra hipotezlerini belirlerler. Olası hipotez şöyle olabilir.

Hipotez: Çok yoğun ve çok tatlı olan bir içeceğe su eklenerek içilebilir hale getirilebilir.

Tüm gruplar tarafından problem ve hipotez araştırma kâğıdına not edilir ve hipotez test etme aşamasına geçilir.

3) ARAŞTIRMA PLANLAMA

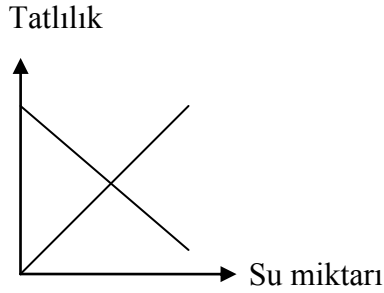
Öğrencilerin hipotezlerini nasıl test edebilecekleri sorularak bir deney tasarlaması istenir. Şöyle bir deney tasarlayabilirler.

Hipotez test etme: Her öğrenci grubu 5 adet pet bardak alır ve bunlara az miktarda meyve suyu koyar. Sonra her bardağa artan miktarlarda su eklerler ve eklenen su miktarları bardakların üzerine küçük kâğıtlarla yapıştırılır. Su eklenen bardaklardaki meyve sularının tadına aynı öğrenci bakar ve içtiği bardaklara çok tatlı, tatlı, orta, tatsız ve çok tatsız yazılı olan başka küçük kâğıtlar yapıştırır.

4) VERİ TOPLAMA VE DEĞERLENDİRME

Öğrenciler aşağıdaki gibi bir tablo ve grafik yapmaları için yönlendirilir.

1. bardak	2. bardak	3. bardak	4. bardak	5. bardak
20 ml m. suyu	20 ml m. suyu	20 ml m. suyu	20 ml m. suyu	20 ml m. Suyu
30 ml su	60 ml su	90 ml su	120 ml su	150 ml su
Çok tatlı	Tatlı	Orta	Tatsız	Çok tatsız



5) ÇIKARIM YAPMA

Öğrenciler yaptıkları işleme ve topladıkları verilere göre bu bölümde kendi sonuçlarını yazarlar. Öğretmen aşağıdaki şekilde öğrencilere yönlendirme yapabilir.

Sonuç çıkarma: “Çocuklar şimdi problemimize geri dönersek ne cevap verebiliriz, yani çok yoğun ve çok tatlı olan bir içeceği nasıl içilebilir bir hale getirebiliriz?” şeklindeki öğretmen sorusuna öğrencilerin cevabı “çok tatlı ve çok yoğun olan bir içeceği ona su ekleyerek içilebilir bir hale getirebiliriz.” şeklinde olacaktır.

Daha sonra öğretmen konuyu derinleştirmek için ilk durumdaki çok yoğun ve çok tatlı olan meyve suyunun derişik, son durumdaki en fazla su eklenmiş meyve suyunun ise seyreltik olduğu bilgilerini verir.

Derişik ve seyreltiğin göreceli olduğu hazırlanan meyve suyu karışımlarından hareketle ortaya konur. Derişirme için çözünen, seyreltme için çözücü eklenmesi gerektiği öğrenciler tarafından bulunur.

6) PROBLEM BELİRLEME

“Seyreltik-derişik çözelti konusu ile ilgili başka neler yapabiliriz?” , “Bu konu ile ilgili merak ettiğiniz bir şey var mı?”, “Seyreltik-derişik çözelti ile ilgili çalışmak istediğiniz, araştırmak istediğiniz başka bir şey var mı?” gibi öğretmen sorularıyla

dersin bu bölümüne giriş yapılır. Amaç böyle sorular sorarak öğrencilerin kendi problemlerini belirlemesine yardımcı olmaktır.

Öğrencilerin problemi şöyle olabilir.

Problem: Yoğunluğu az olan ayranı nasıl içilebilir hale getirebiliriz?

7) HİPOTEZ KURMA

Öğrencilerin kendi hipotezlerini belirlemesi gerekir. Öğrencilerin hipotezi şöyle olabilir.

Hipotez: Ayranın içine yoğurt ekleyerek içilebilir bir hale getirebiliriz.

8) ARAŞTIRMA PLANLAMA

Öğrenciler yoğunluğu az olan ve içimi kötü olan ayranın içine bir miktar yoğurt ekleyerek derişimi arttırabilirler. Ayran böylece içmek için daha iyi bir hale gelebilir.

9) VERİ TOPLAMA VE DEĞERLENDİRME

Her gruptan bir öğrenci kalan ve derişimi arttırılmayan ayran ile yoğurt eklenerek derişimi arttırılmış ayrandan arka arkaya içer. Daha sonra arkadaşlarına iki ayranın tadını yorumlar. Gerekirse grubun tüm üyeleri ayranların tadına bakabilir.

10) ÇIKARIM YAPMA

Bu bölümde öğrencilerin kendi cümleleriyle sonuç yazmaları gerekir. Öğrencilerin çıkaracakları sonuç “yoğunluğu az olan bir ayranı içine yoğurt ekleyerek daha yoğun (derişik) bir hale getirebiliriz” şeklinde olacaktır.

EK 2. Çalışma Kâğıdı

Gruptaki öğrenciler:

Tarih:

ÇALIŞMA KÂĞIDI**Çalışmana İsim Bul** (Deney bittikten sonra yazabilirsin)

.....

Problemini İfade Et

Neyi ortaya çıkarmak istiyorsun?

.....

.....

Hipotezini Kur

Ne olmasını bekliyorsun? (Gerekiyorsa şekil de çizebilirsin)

.....

.....

Bu Sorulara Cevap Verecek bir Plan Yap

Gerekli bilgiyi elde edebilmek için hangi basamakları / nasıl bir yol izleyeceksin?

.....

.....

.....

Neyi gözleyeceksin / özleyeceksin? Nasıl gözleyeceksin / ölçeceksin?

.....

.....

.....

Hangi malzemelere ihtiyacın olacak?

.....

.....

.....

Prosedürünü Takip Et

Planını uygulamak için sırayla takip ettiğin adımları yaz.

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

Verilerini Gözle ve Kaydet

Neler gözledin? Neler ölçtün?

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

Sonuçlarını grafik, tablo veya şekille nasıl gösterirsin?

Sonuçlarını Çıkar

Gözlemlerine / ölçümlerine dayanarak nasıl bir sonuca vardın?

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

Elde ettiğin sonucu başka nasıl ifade edebilirsin?

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

Gözlem ve ölçüm sonuçların daha önceden kurduğun hipotezini destekliyor mu?

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

Sonuçlarını Paylaş

Arkadaşlarına yaptıkların hakkında ne söylemek istersin?

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

EK 3. İzin Yazısı

T.C.
AVCILAR KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

K. 357
27.05.2010

Sayı : B.08.4.MEM.4.34.02.18-770/ 8959

26 MAYIS 2010

Konu : Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi


MEV NİHAT ÇANDARLI İLKÖĞRETİM OKULU MÜDÜRLÜĞÜ'NE
AVCILAR

İlgi: T.C. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 21/05/2010 tarihli ve 813 Sayılı Yazısı.

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün, farklı düzeylerdeki sorgulayıcı araştırmaya dayalı öğretim metodolijilerinin, okulunuzda eğitim gören ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerine yönelik, "Öğrencilerin Başarı Tutum Bilimsel Süreç Becerisi ve Bilgi Kalıcılıklarına Etkileri" isimli bir çalışmayı öğretmeniniz, aynı zamanda adı geçen üniversitenin öğrencisi Murat ÇELİKSÖZ'ün yapacağı, takip edip sonuçlandıracağı, ilgi yazı ile bildirilmiş, Müdürlüğümüzce de uygun görülmüştür.

Konuya ait bilgi ve belgeler ekte gönderilmiş olup, *anketlerin Müdürlüğünüzce uygulanması, anket sonuçlarının ilgili öğretmene teslim edilmesi, sonuçtan Müdürlüğümüz Kültür Bölümü'ne yazılı bilgi verilmesi hususunda;*

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.


B. İsmail AKYILDIZ
Müdür a.
Şube Müdürü

EKLER:

Ek-1) İlgi yazı ve ekleri

EK 4. Karışımlar Konusu Başarı Testi

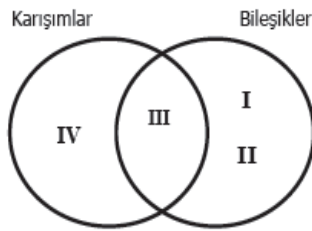
Sevgili Öğrenciler,

Bu test, sizin "Karışımlar" konusundaki bilgilerinizi ölçmek amacıyla yapılmaktadır. Test 24 sorudan oluşmaktadır. Her soru 1'i doğru 3'ü yanlış 4 seçenekten oluşmaktadır. 40 dakika süreniz bulunmaktadır. Katılımınız için teşekkürler.

1. Aşağıdakilerden hangisi karışımdır?

- A. Karbondioksit B. Su
C. Şerbet D. Alkol

2.



Yandaki kümeler bileşikler ve karışımların özellikleri

rakamla gösterilmiştir. Her bir rakamın temsil ettiği özellik aşağıdaki gibidir.

- I. Yapısında tek cins atom bulunur.
II. Formülle gösterilir.
III. Homojen özellik gösterir.
IV. Yapısını oluşturan maddeler özelliklerini kaybetmezler.

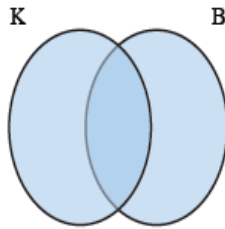
Buna göre hangi özellik yanlış yere yerleştirilmiştir?

- A. I B. II C. III D. IV

3. Yandaki kümeler bileşikler ve karışımların özelliklerini göstermektedir.

Buna göre koyu alana

aşağıdaki özelliklerden hangisi yazılabilir?



- A. Tek cins molekülden oluşma
B. Heterojen özellikte olma
C. Kendini oluşturan maddelerin özelliklerini taşıma
D. Yapısında birden fazla cins atom içerme

4. Aşağıdakilerden hangisi karışımların bir özelliği olamaz?

- A. Birden fazla tür atom içermeye
B. Homojen yapıda olabilme
C. Kendini oluşturan elementlerin özelliklerini taşıma
D. Tek cins atom içermeye

5. Aşağıdakilerden hangisi heterojen karışımdır?

- A. Kum-su B. Kola
C. Kolonya D. Hava

6. A maddesi ile B maddesi çözültü oluşturabilirken C maddesi ile heterojen karışım oluşturuyor.

Buna göre A, B, ve C aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
A.	Tuz	Şeker	Su
B.	Su	Alkol	Tuz
C.	Su	Tuz	Yağ
D.	Kum	Su	Alkol

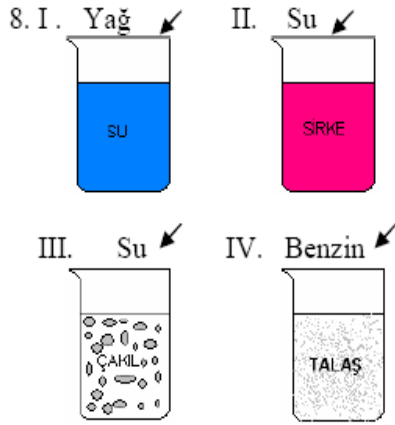
7. Duygu evde yemek hazırlarken aşağıdaki işlemleri yapmıştır.

I. Su dolu tencerenin içine tuz koydu.

II. Turp, havuç ve marullarla salatayı hazırladı.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A. İki işlemde de heterojen karışım elde etmiştir.
B. İki işlemde de homojen karışım elde etmiştir
C. I. İşlemden heterojen karışım, II. İşlemden homojen karışım elde etmiştir.
D. I. İşlemden homojen karışım, II. İşlemden heterojen karışım elde etmiştir.



Yukarıdaki kaplara üzerlerinde belirtilen maddeler ilave edilmektedir.

Buna göre hangi kapta çözelti elde edilir?

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

9. Aşağıdakilerden hangisi çözücüsü su olan sıvı-sıvı homojen karışımına örnek olarak verilebilir?

A. Su-yağ B. Tuzlu su
C. Şerbet D. Kolonya

10. Aşağıda bazı çözücü örnekleri ve bu çözeltilerdeki çözücü ile çözünenin fiziksel halleri verilmiştir.

Buna göre, hangi çözelti ile ilgili bilgi yanlış verilmiştir?

	Çözelti	Çözücü	Çözünen
A.	Şerbet	Sıvı	Katı
B.	Hava	Gaz	Gaz
C.	Sirke	Sıvı	Gaz
D.	Kolonya	Sıvı	Gaz

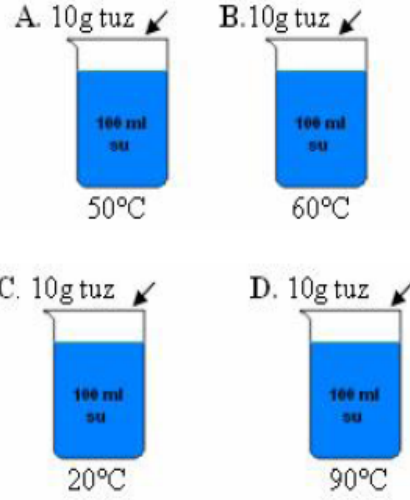
11. X ve Y maddeleri birbirine karıştırıldığında X maddesi Y' nin içinde iyonlara ayrışarak dağılıyor.

Bu bilgilere göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A. X-Y karışımı heterojen karışımdır.
B. X maddesi iyonik bağlıdır.
C. X çözünen, Y çözücüdür.
D. X-Y karışımı tuzlu su olabilir.

12. Aşağıdaki kaplara eşit miktarda tuz ilave ediliyor.

Buna göre hangi kapta tuzun en yavaş çözünmesi beklenir?

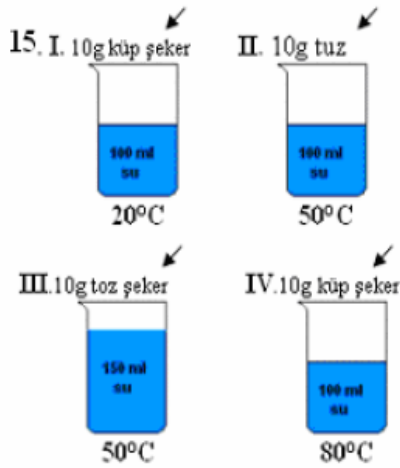


13. Ahmet marketten aldığı ve üzerinde "konsantre meyve suyu" yazan vişne suyunu seyreltmek için aşağıdaki işlemlerden hangisini yapmalıdır?

A. Bir bardağı meyve suyuyla doldurup 1 çay kaşığı şeker atıp karıştırmalıdır.
B. Bir bardağın yarısını suyla doldurup geri kalan kısmını vişne suyuyla doldurmalıdır.
C. Bir bardağın yarısını konsantre vişne suyuyla doldurup geri kalanını konsantre kayısı suyuyla doldurmalıdır.
D. Konsantre meyve suyunu ısıtıp suyunu buharlaştırmalıdır

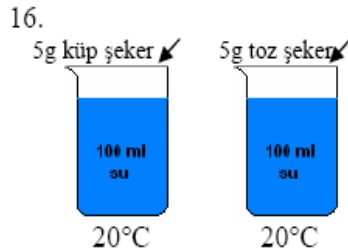
14. Aşağıdaki işlemler seyreltme ve deriştirme olarak düşünüldüğünde hangisi diğerlerinden farklı olur?

A. Şerbet çözeltisine şeker katılması
B. Tuzlu su çözeltisinden su buharlaştırılması
C. Konsantre meyve suyuna su katılması
D. Tentürdiyot çözeltisine katı iyot katılması



Çözünme hızının sıcaklıktan etkilendiğini araştıran bir öğrenci yukarıdaki deney düzeneklerinden hangilerini kullanmalıdır?

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



Bir öğrenci laboratuvarında yukarıdaki gibi 2 deney düzeniği hazırlayıp şekerin bu düzeneklerdeki çözünme sürelerini ölçüyor.

Öğrenci aşağıdaki sorulardan hangisini cevaplamak için bu deneyi yapmış olabilir?

- A. Çözünenin türü çözünme hızını etkiler mi?
B. Tanecik boyutu çözünme boyutunu etkiler mi?
C. Sıcaklık çözünmeyi hızlandırır mı?
D. Karıştırma çözünme hızına etki eder mi?

17.



Şekildeki çay dolu bardağın içinde 1 adet küp şeker çözünüyor.

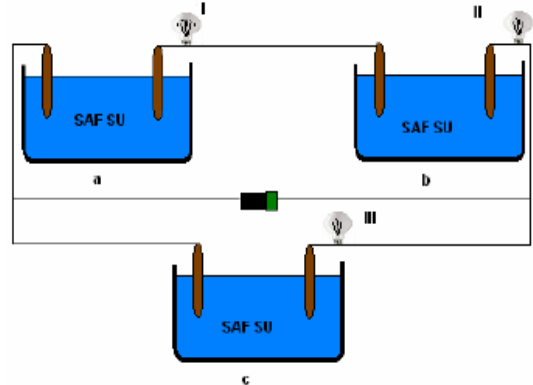
Buna göre aşağıdakilerden

hangileri tek başına yapıldığında çayın derişimi artar?

- I. Bardak sıcak su ile doldurulursa
II. Bardağın boş kısmı yağ ile doldurulursa
III. Bardağa 1 küp şeker daha atılırsa
IV. Çayın bir kısmı buharlaştırılırsa.

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

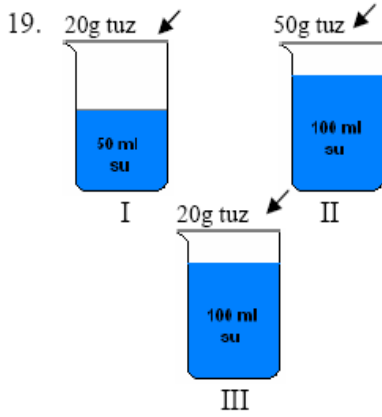
18.



Yukarıdaki elektrik devresinde bulunan I nolu ve II nolu ampullerin ışık vermesi, III nolu ampullün ise ışık vermemesi istenmektedir.

Bunun için aşağıdakilerden hangisi yapılabilir?

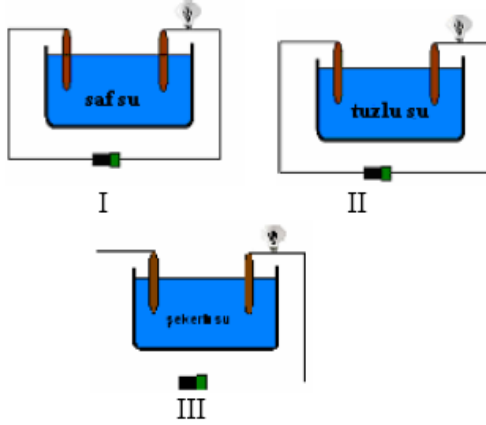
- A. a ve b kaplarında alkol, c kabında tuz çözmek
B. a kabında tuz, b kabında şeker, c kabında sirke çözmek
C. a ve b kabında tuz, c kabında şeker çözmek
D. a kabında sirke, b kabında alkol, c kabında şeker çözmek



Yukarıdaki çözeltileri en derişikten en seyreltiğe doğru sıralayınız.

- A. I>III>II B. I>II>III
C. II>I>III D. II>III>I

20.



Yukarıdaki devrelerden hangisindeki ampulün ışık vermesi beklenir?

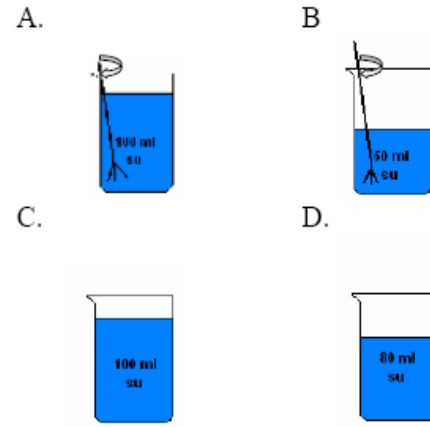
- A. Yalnız I B. Yalnız II
C. I ve III D. II ve III

21. Saf su iletken olmadığı halde yağmur suları topraktaki biriktiği zaman iletkenlik özelliği kazanır.

Yukarıdaki durumu en iyi açıklayan ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Toprak iletken olduğu için toprağa değen su iletkenlik kazanır.
B. Suyun yapısındaki elementler toprağa değince su iletkenlik kazanır.
C. Toprağa değen suyun sıcaklığı arttığı için elektriği iletme özelliği kazanır.
D. Toprağın yapısındaki iyonik bileşikler suda iyonlara ayrılarak çözüldüğü için su elektriği iletir.

22. Aşağıdaki kaplara eşit miktarda toz şeker ilave edilirse hangi kaptaki şeker en hızlı çözünür?



23. Ali yandaki kabın içine 10 gram küp şeker attığında şekerin tamamının çözünmesi 40 saniye sürmüştür. Ali şekerin 30 saniyede çözünmesini istemektedir.

Ali'nin amacına ulaşabilmesi için aşağıdakilerden hangisini yapması uygun olmaz?

- A. 100 ml su yerine 50 ml su kullanmak
B. Sıcaklığı 50°C ye çıkarmak.
C. Şekeri suya attıktan sonra karıştırmak
D. Küp şeker yerine toz şeker kullanmak

24. Çözeltiler için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A. Homojen karışımlardır
B. Elektriği ileten türleri elektrolit çözeltileri olarak adlandırılır
C. Derişik bir çözeltiliyi seyreltmek için çözeltiliye çözücü katılabilir
D. Çözünenin nispeten fazla olduğu çözeltiler seyreltik çözeltiler olarak adlandırılır.

Başarılar
Asiye Asuman Genç

EK 5. Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi

Sevgili Öğrenciler,

Yapılan bu ankette sizlerin bilimsel süreç becerilerinizi tespit etmek amaçlanmaktadır. Anket sonuçları hiçbir şekilde okul notlarınıza yansımayacak ve size bir sorumluluk yüklemeyecektir. Soruları cevaplarken içten olmanızı ve tüm soruları cevaplamanızı rica ederim. Araştırmaya katkınızdan dolayı teşekkür ederim.

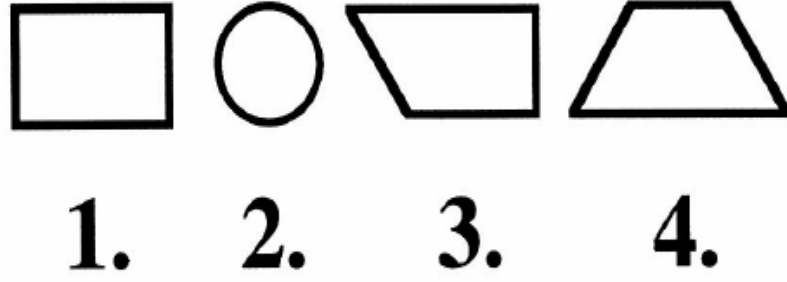
Cinsiyeti: Kız Erkek

Okulu:.....

Sınıfı:

Anket Tarihi:

Aşağıdaki dört (4) şekle dikkatlice bakınız.



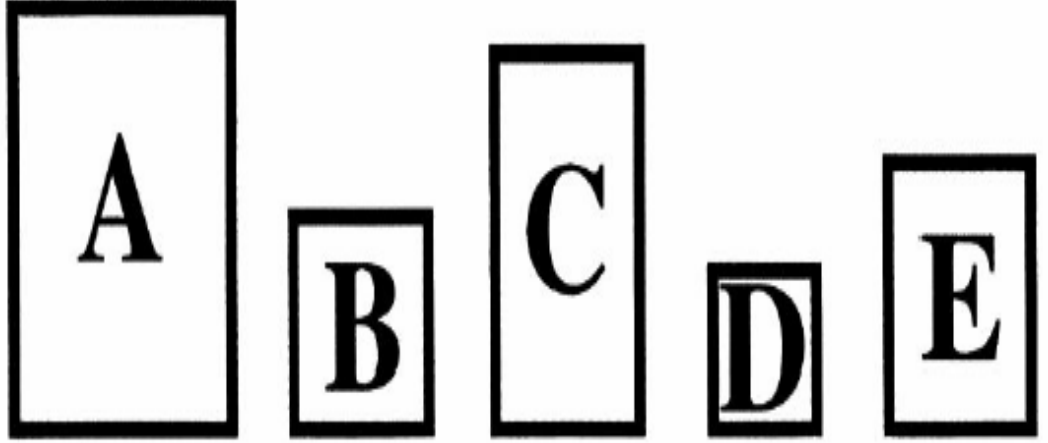
1- Bu şekillerden hangileri sadece tek bir doğru kullanılarak eşit iki parçaya bölünebilir ?

- A. 1, 2, 3
- B. 1, 2, 4
- C. 2, 3, 4
- D. 1, 3, 4

2- Bu şekillerden hangileri sadece tek bir doğru kullanılarak eşit iki parçaya bölünemez ?

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

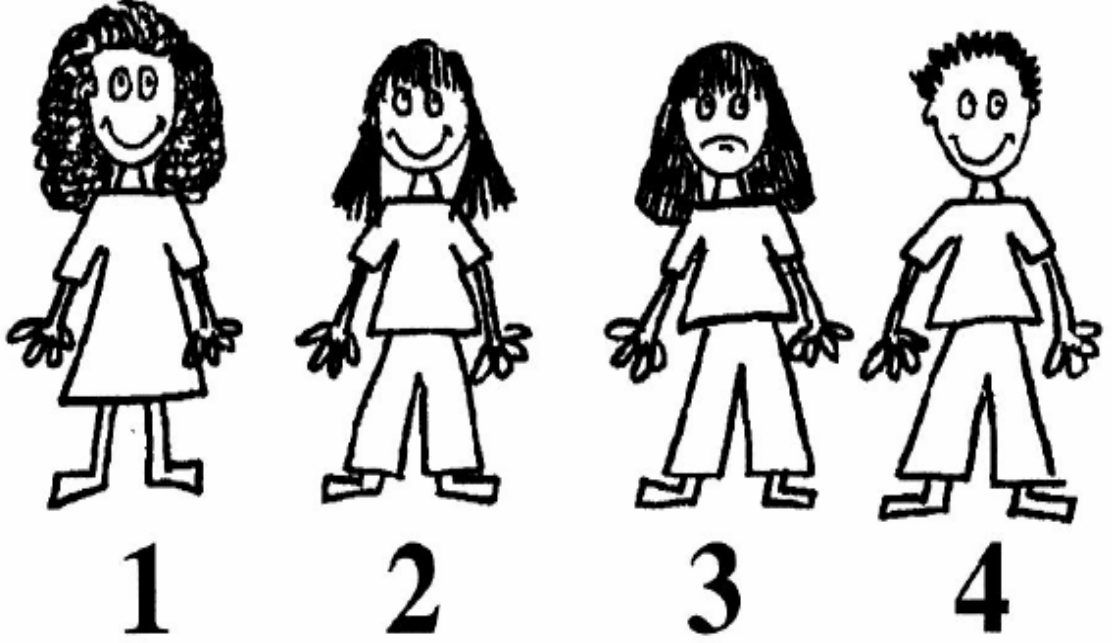
Aşağıda farklı büyüklükte kutular bulunmaktadır.



3- Bu kutuları en büyükten en küçüğe doğru sıralayınız.

- A. BCDAE
- B. EDCAB
- C. ACEBD
- D. AEB CD

Aşağıdaki şekillere dikkatlice bakınız.



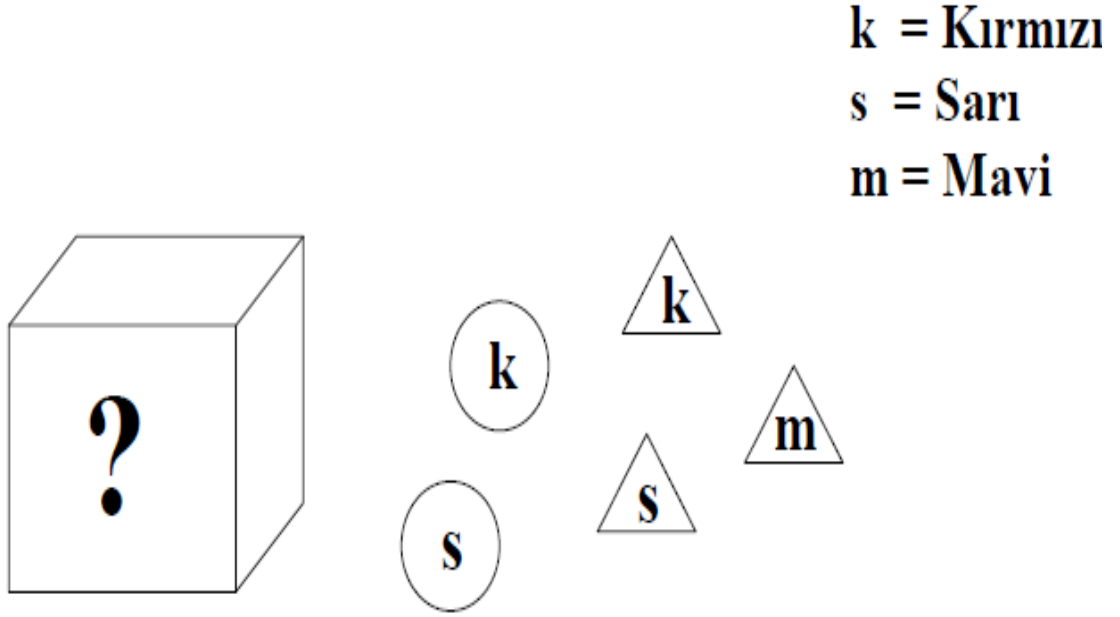
4- Bu öğrencilerle ilgili aşağıdaki cümlelerden hangisi doğrudur?

- A. 1, 2 ve 3 numaralı öğrencilerin hepsi uzun saçlıdır.
- B. 2, 3 ve 4 numaralı öğrencilerin hepsi pantolon giymiştir.
- C. 1, 2 ve 4 numaralı öğrencilerin hepsi gülümsemektedir.
- D. A, B ve C seçeneklerinin hepsi doğrudur.

5- Bu öğrencilerle ilgili aşağıdaki cümlelerden hangisi doğrudur?

- A. Bir öğrenci kısa saçlıdır.
- B. Bir öğrenci elbise giymiştir.
- C. Bir öğrenci gülümsememektedir.
- D. A, B ve C seçeneklerinin hepsi doğrudur.

Aşağıdaki şekillere bakınız.

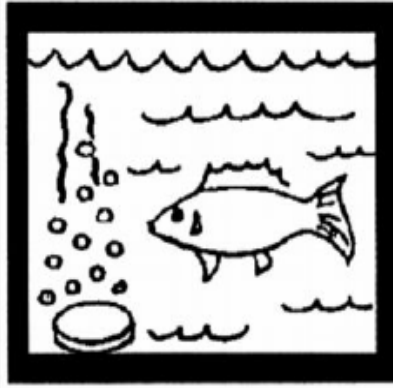


6- Bu kümede altı (6) tane cisim bulunmaktadır. Beş (5) cisim kutunun dışındadır ve bir cisim kutunun içine saklanmıştır. Kutunun içindeki cisim hangisidir?

- A. y
- B. m
- C. k
- D. s

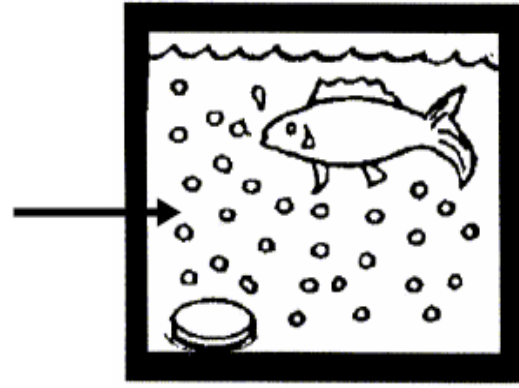
7- Kutunun içindeki cismin rengi nedir?

- A. Mavi
- B. Kırmızı
- C. Yeşil
- D. Sarı



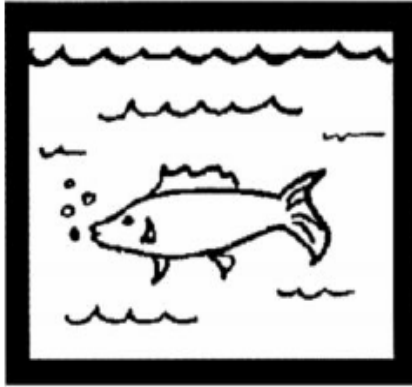
AKVARYUM 1

Balık yüzüyor - - Bir öğrenci akvaryum içerisine bir mide tableti atıyor. Tablet karbondioksit kabarcıklarının oluşmasına neden oluyor.



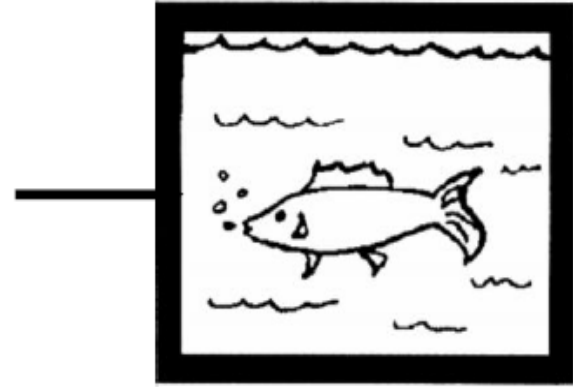
AKVARYUM 1

Bir dakika sonra balık yüzemez duruma geliyor ve nefes almakta zorlanıyor.



AKVARYUM 2

Balık yüzüyor - - Katıksız su



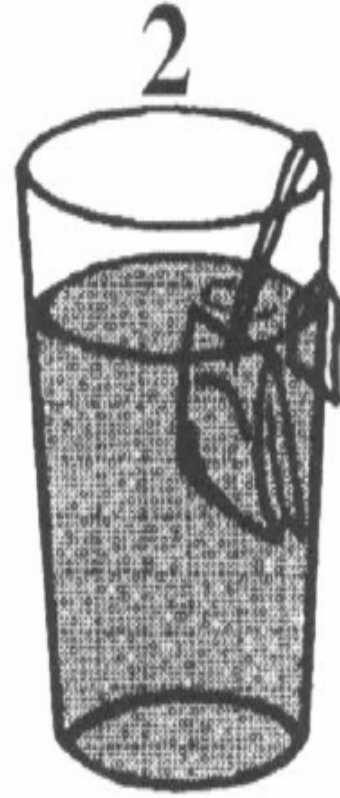
AKVARYUM 2

Balık yüzüyor - - Bir dakika sonraki katıksız su

- 8- Aşağıdaki cümlelerden hangisi mide tabletinin balık üzerindeki etkisini en iyi açıklamaktadır?
- Karbondioksit suya katıldığında, balıklar daha uzun süre yaşayamayabilir.
 - Karbondioksit suya katıldığında, balıklar aktif (hareketli) olurlar.
 - Karbondioksit suya katıldığında, balıklar davranışlarında herhangi bir değişiklik göstermez.
 - A, B ve C seçeneklerinin hepsi doğrudur.

1 bardak su 60°C

1 bardak su 90°C



9- Her bir bardakta sallama çay iki (2) dakika boyunca bekletiliyor. 2 numaralı bardaktaki çay, 1 numaralı bardaktaki çaya göre neden koyudur?

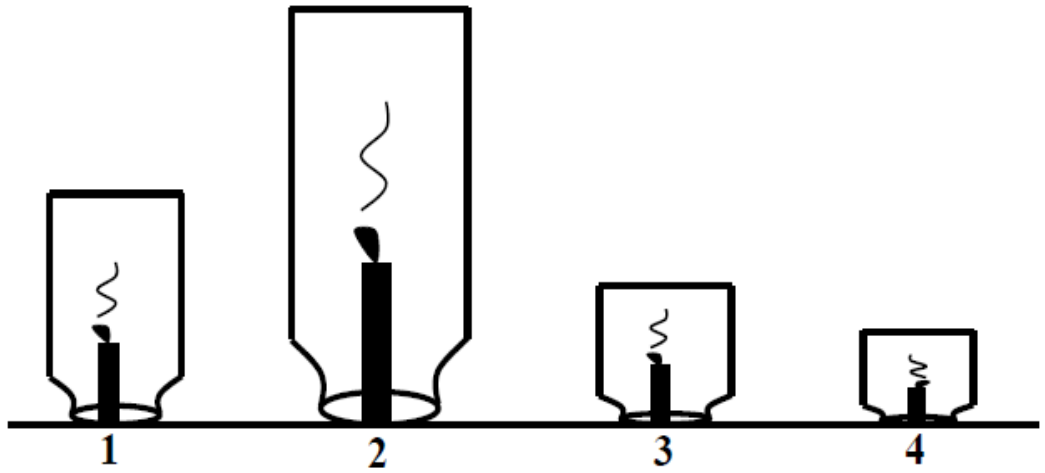
- A. 1. bardakta daha çok su vardır.
- B. 1. bardak, 2. bardaktan daha geniştir.
- C. 2. bardaktaki su sıcaklığı, 1. bardaktaki su sıcaklığından daha yüksektir.
- D. Sallama çayların suda tutulma süreleri farklıdır.

Cam kavanozlar yanmakta olan mumların üzerine kapatılıyor. A kavanozundaki mum yirmi (20) saniye sonra sönüyor. B kavanozundaki mum ise on (10) saniye sonra sönüyor.

A Kavanozu



B Kavanozu

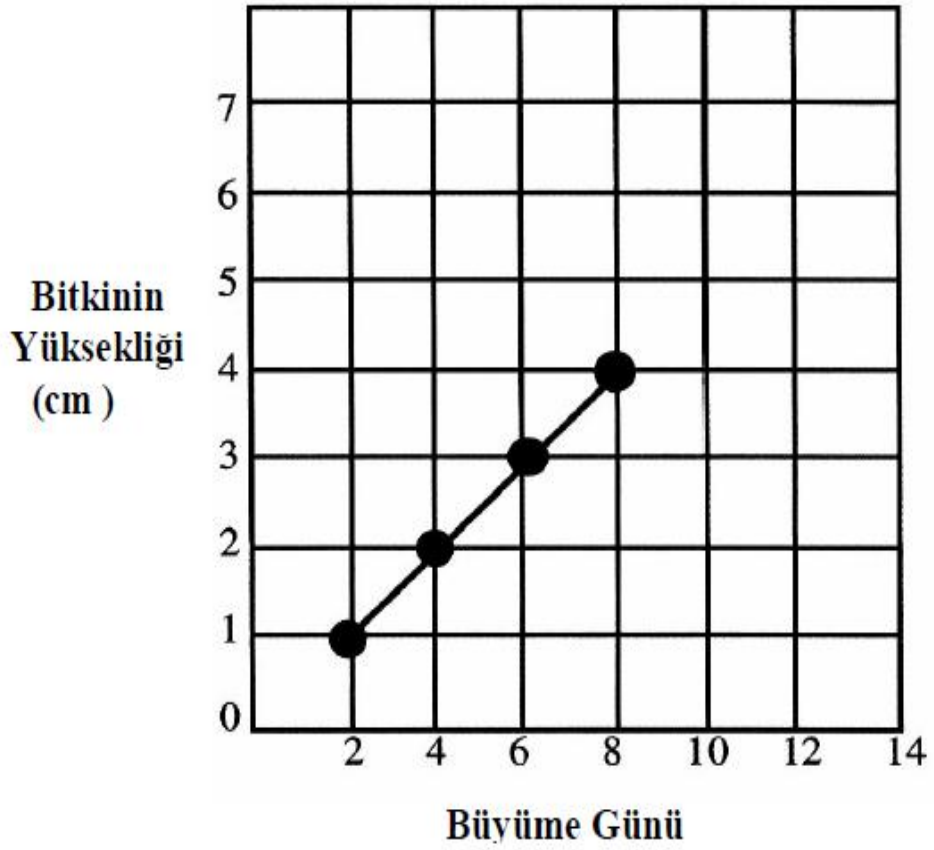


10- Sizce yukarıdaki kavanozlardan hangisindeki mum yirmi (20) saniyeden daha uzun süre yanar?

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

11- Sizce hangi kavanozlardaki mum yaklaşık on beş (15) saniye süre ile yanar?

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



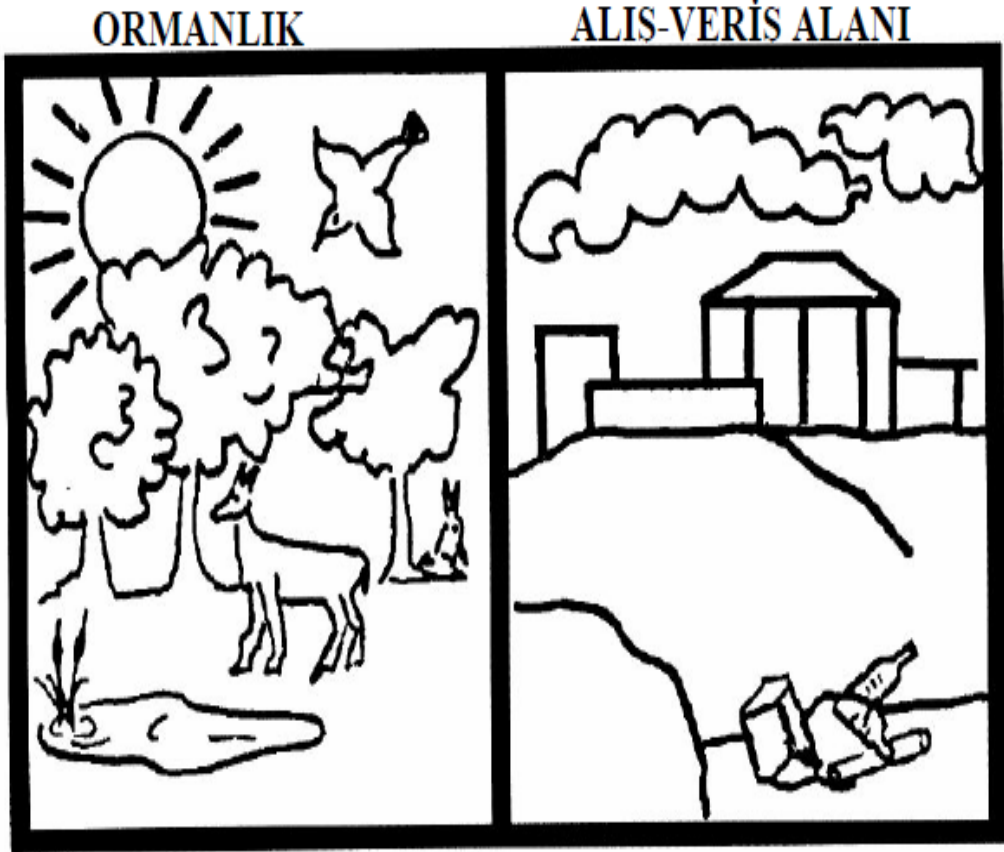
12- Yukarıdaki grafiğe dikkatlice bakınız. Sizce bitkinin 12. gündeki boyu ne olur?

- A. 6 cm
- B. 2 cm
- C. 4 cm
- D. 7 cm

13- Bitkinin 5. gündeki boyu ne idi?

- A. 5 cm
- B. 6 cm
- C. 2.5 cm
- D. 3.5 cm

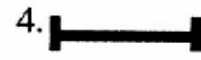
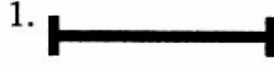
Aşağıdaki resimlere dikkatlice bakınız.



14- Eğer bir alış-veriş merkezi yukarıdaki hayvanların yaşadığı ormanlık alana yakın bir yere kurulmuş olsaydı buradaki hayvanlara ne olabilirdi?

- A. Hayvanlar evsiz kalabilirdi.
- B. Hayvanlar yiyecek kaynaklarını kaybedebilirdi.
- C. Hayvanlar yaşadıkları bölgeyi terk edebilirdi.
- D. A, B ve C seçeneklerinin hepsi doğrudur.

Bu çizgileri ölçmek için cetvelinizi kullanınız ve aşağıdaki soruları cevaplayınız.



15- Hangi çizginin boyu 5 cm ' dir?

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

16- 2 ve 3 numaralı çizgilerden hangisi daha kısadır?

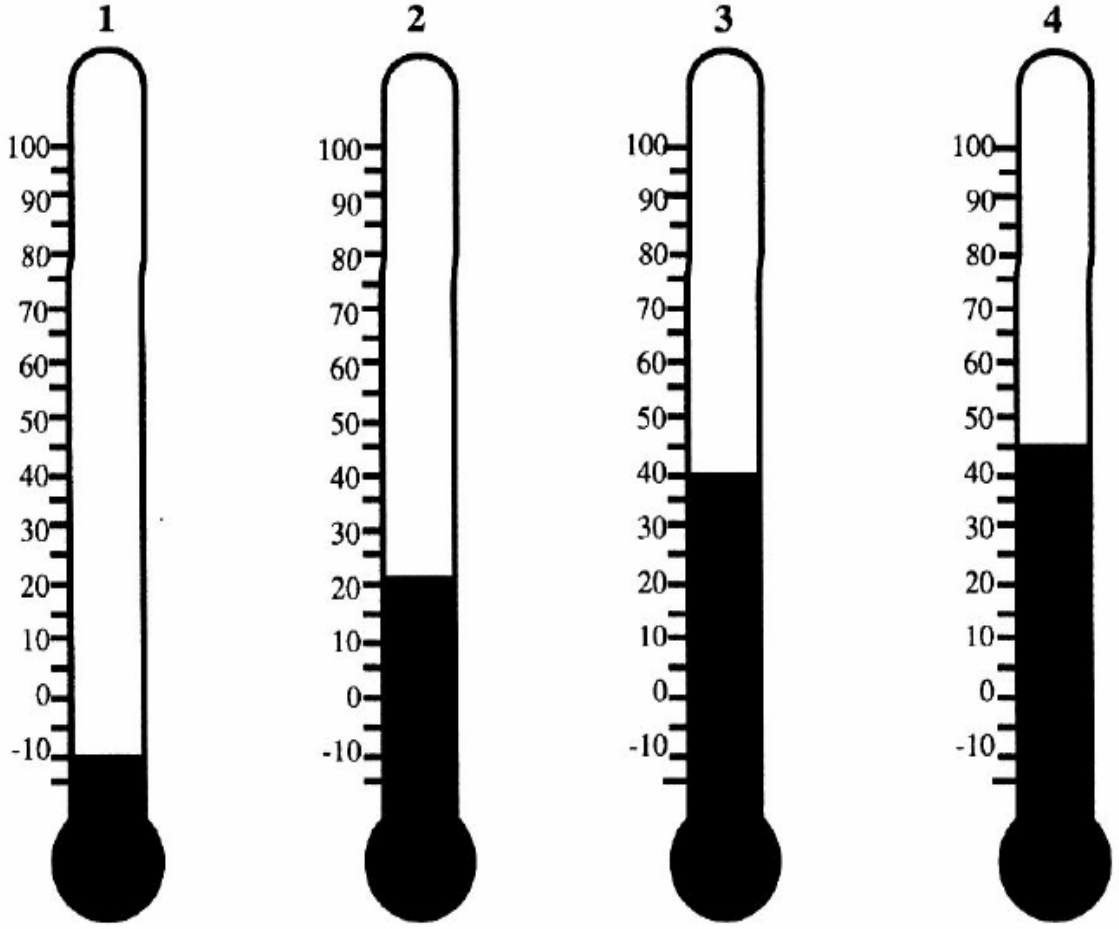
- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4



17- İp ve cetveli kullanarak yukarıdaki solucanın boyunu ölçünüz?

- A. 3 cm
- B. 6 cm
- C. 9 cm
- D. 12 cm

Aşağıdaki soruları cevaplamak için şekildeki termometreleri kullanınız.



18- Hangi termometre 45°C ' ü gösteriyor?

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

19- Hangi termometre 22°C ' ü gösteriyor?

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

20-4. sınıf öğrencileri tuzlu suyun fasulye bitkisinin büyümesine etkisi olup olmadığını araştırmak için bir deney yaptı. İki hafta süre ile her bir bitki grubuna farklı miktarlarda tuz içeren su verildi. Deneyin sonucu daha fazla tuz eklendiğinde bitkinin daha az büyüdüğünü gösterdi.

Aşağıdaki örneklerden hangisi deneyin sonuçlarını, deneye katılmayan başka bir öğrenciye en iyi şekilde göstermektedir?

A. Suyu daha fazla tuz eklendiğinde fasulye bitkisi daha yavaş büyür.

B.

		Tuz Miktarı	Fasulye Bitkisinin Boyu
Fasulye Bitkisi Grupları	I	0 mg	20 cm
	II	5 mg	18 cm
	III	10 mg	15 cm
	IV	15 mg	9 cm
	V	20 mg	3 cm

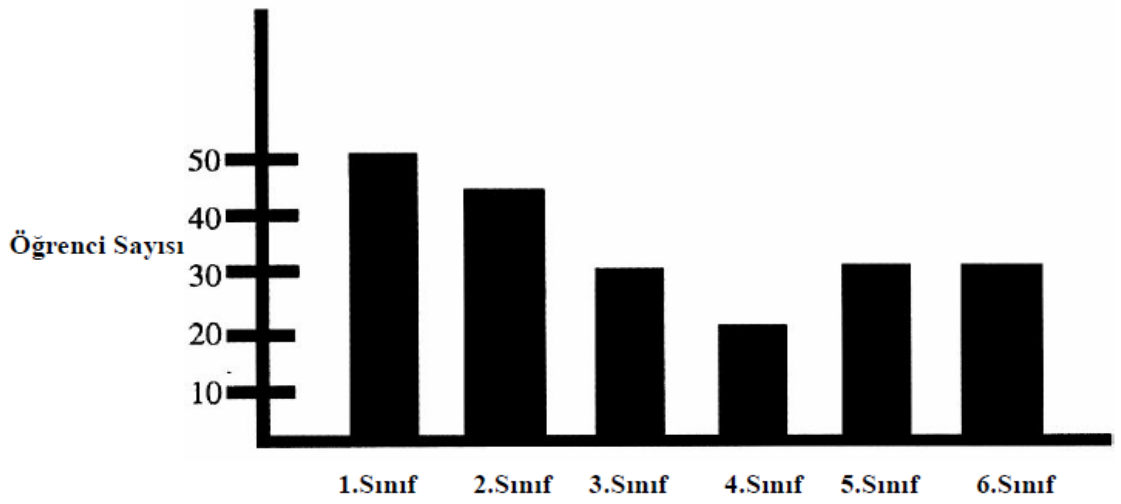
C.

Tuz Miktarı (mg)				
0	5	10	15	20

Bitkinin Büyümesi (cm)				
20	18	15	9	3

D. Eğer bitkinin büyümesini istiyorsan suya tuz ekleme.

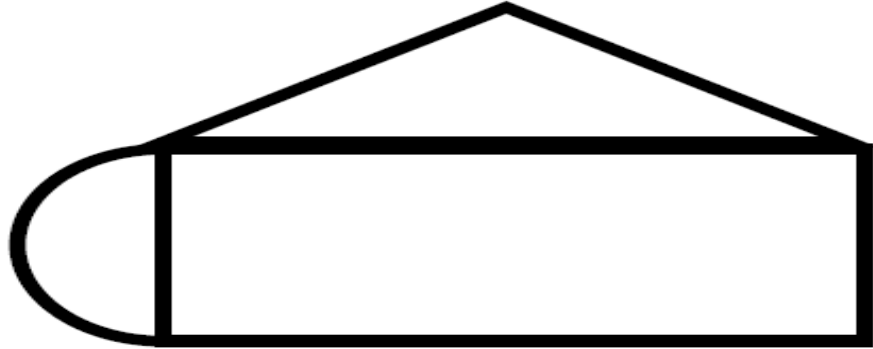
21- Bu sütun grafiği bir ilköğretim okulundaki 1. sınıftan 6. sınıfa kadar olan her bir sınıftaki öğrencilerin sayısını göstermektedir.



Hangi sınıflarda kırktan (40) fazla öğrenci vardır?

- A. 1. ve 3. sınıflar
- B. 3. ve 4. sınıflar
- C. 1. ve 2. sınıflar
- D. 2. ve 5. sınıflar

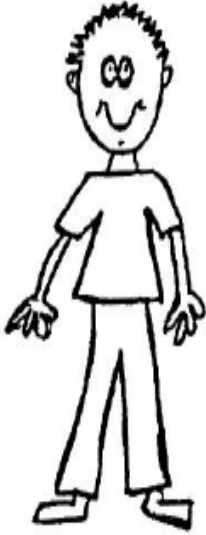
Aşağıdaki çizime dikkatlice bakınız.



22- Hangi cümle bu çizimi en iyi şekilde açıklamaktadır?

- A. Yuvarlak pencereli bir ev.
- B. Üçgen bir tepesi olan bir dikdörtgen ve solunda yarım çember.
- C. Tam altında dikdörtgen olan bir üçgen ve sağda yarım çember.
- D. Sağında dikdörtgen olan bir yarım çember ve solda bir üçgen.

Resimde Cemal ile erkek kardeşleri Birol ve Kemal görülmektedir.



Birol



Cemal



Kemal

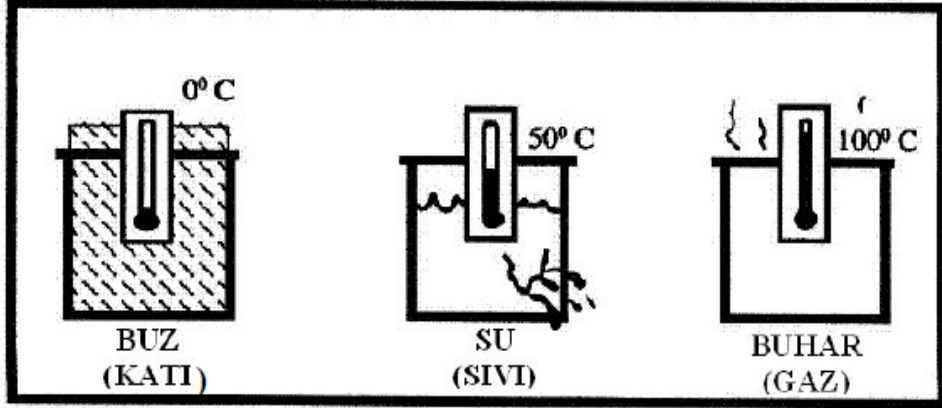
23- Aşağıdaki cümlelerden hangisi resmi en iyi şekilde açıklamaktadır?

- A. Birol, Cemal' in sağında durmaktadır.
- B. Kemal, Cemal' in sağında durmaktadır.
- C. Birol ve Kemal, Cemal' in solunda durmaktadır.
- D. Birol ve Cemal, Kemal' in solunda durmaktadır.

24- Aşağıdakilerden hangisi Cemal' in, Birol ve Kemal' e göre durduğu yeri en iyi şekilde açıklamaktadır?

- A. Cemal, Birol ve Kemal' in sağında durmaktadır.
- B. Cemal, Birol ve Kemal' in önünde durmaktadır.
- C. Cemal, Birol ve Kemal' in arasında durmaktadır.
- D. Cemal, Birol ve Kemal' in arkasında durmaktadır.

Suyun Halleri



25- Aşağıdaki cümlelerden hangisi suyu bir sıvı olarak en iyi şekilde açıklamaktadır?

- A. 0°C veya aşağısında akmaz.
- B. 0°C ' ün üzerinde akar ve bulunduğu kabın şeklini alır.
- C. 100°C ' ün üzerinde bulunduğu kaptan tüte çıkar ve şekli yoktur.
- D. 0°C ' ün altında akmaz ve şekli yoktur.

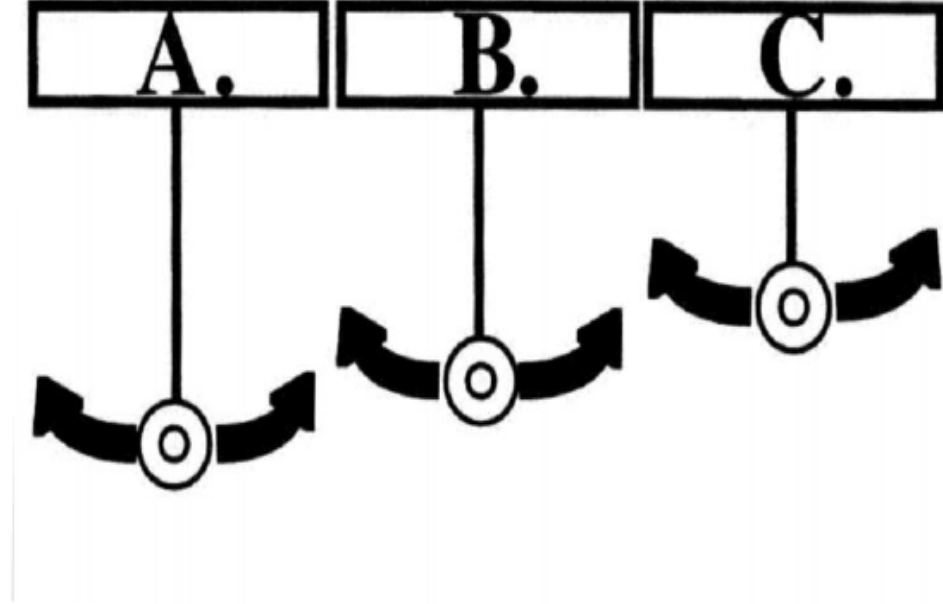
26- Bu resimde su hangi sıcaklıkta gaz haline gelmektedir?

- A. 0°C
- B. 50°C
- C. 25°C
- D. 100°C

27- Aşağıdaki cümlelerden hangisi resimde gösterilen olayı en iyi şekilde açıklar?

- A. Sıcaklık arttığında su katıdan sıvıya, sıvıdan gaza dönüşür.
- B. Sıcaklık arttığında su gazdan sıvıya, sıvıdan katıya dönüşür.
- C. Sıcaklık arttığında su hal değişirmez.
- D. Sıcaklık arttığında su katıdan sıvıya dönüşür fakat sıvıdan gaza dönüşmez.

SARKAÇLAR



Elif bir parça ip ve bir metal halkadan yapılmış bu sarkaçlarla çalıştı. Aşağıdaki tabloda verilen bilgileri elde etti.

Sarkaç	İpin uzunluğu (cm)	Dakikadaki Sallanma Sayısı (Sallanma/Dakika)
A	110	29
B	70	36
C	50	42

28- Aşağıdaki cümlelerden hangisi doğruya en yakındır?

- A. Eğer ip uzun ise, dakikadaki sallanma sayısı artar.
- B. Eğer ip uzun ise, dakikadaki sallanma sayısı azalır.
- C. Eğer ip uzun ise, dakikadaki sallanma sayısı azalabilir veya artabilir.
- D. Eğer ip uzun ise, dakikadaki sallanma sayısı aynı kalır.

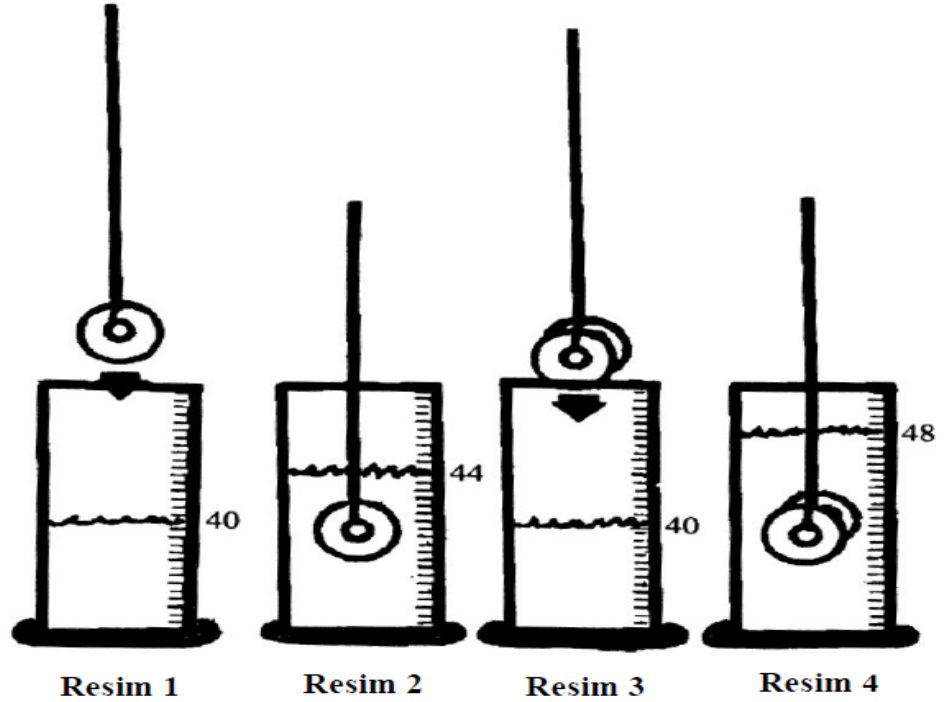
29- Eğer Elif sarkacının ipinin boyunu 150 cm kullanırsa, dakikadaki sallanma sayısı ne olacaktır?

- A. 29' dan az
- B. 29' dan çok
- C. 42' den çok
- D. 29 ile 42 arasında

30- Elif ağırlık değişiminin sallanma sayısında bir değişime neden olup olmayacağını bilmek istiyor. Bunu test etmek için ne yapmalıdır?

- A. İpin boyunu değiştirmelidir.
- B. İpin rengini değiştirmelidir.
- C. Metal halkaların sayısını değiştirmelidir.
- D. İpin boyunu ve metal halkaların sayısını değiştirmelidir.

Cem; metal halkalar, ip ve su dolu deney tüpleri kullanarak bir deney yapmaya karar verir. Önce, bir (1) metal halkayı bir ipe bağlar (Resim 1) ve sonra halkaya bağlanmış ipi su dolu bir tüpe yerleştirir (Resim 2). Cem su seviyesinin 44 ml'ye yükseldiğini fark eder. Cem bundan sonra iki (2) metal halkayı bir ipe bağlar (Resim 3) ve bunları su dolu başka bir tüpe yerleştirir. Su seviyesi 48 ml'ye yükselir (Resim 4).



31- Cem'in iki (2) metal halkayı suyun içine yerleştirmesi sonucunda ne değişmiştir?

- A. Su seviyesi
- B. İpin uzunluğu
- C. Su miktarı
- D. Tüpün boyutu

32- İki deney arasında Cem'in hangi şeyi değiştirdiğini düşünüyorsunuz?

- A. Su miktarı
- B. İpin uzunluğu
- C. Metal halkaların sayısı
- D. Tüpün boyutu

33- Resimlere bakarak, bir metal halkadan iki metal halkaya geçildiğinde su seviyesindeki değişiklik ne kadar olmuştur?

- A. 0 ml
- B. 4 ml
- C. 40 ml
- D. 48 ml

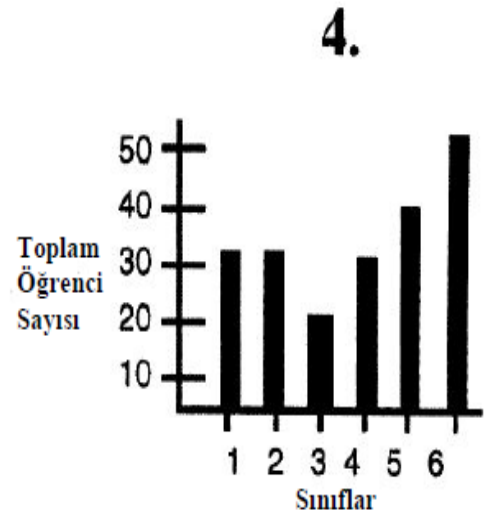
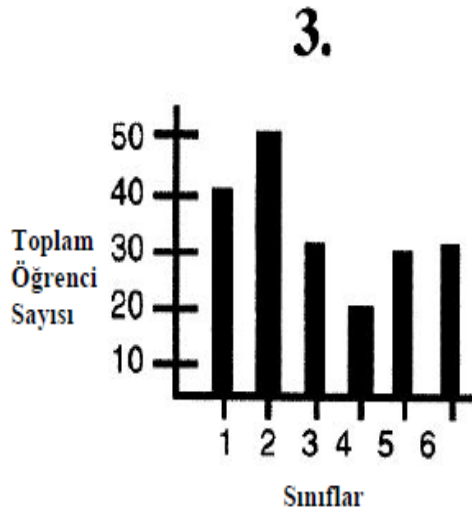
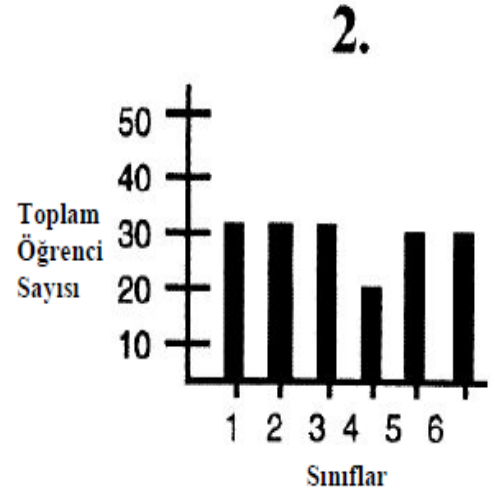
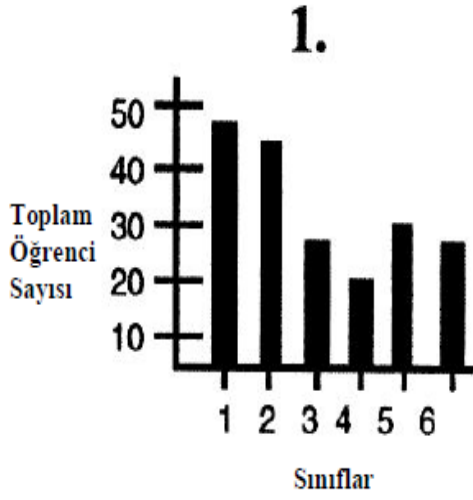
Aşağıdaki çizelge Atatürk İlköğretim Okulu'nda bulunan 1. sınıftan 6. sınıfa kadar olan her bir sınıftaki öğrencilerin sayısını göstermektedir.

SINIF	A ŞUBESİ	B ŞUBESİ	TOPLAM
1. Sınıf	25	23	48
2. Sınıf	22	23	45
3. Sınıf	28	0	28
4. Sınıf	20	0	20
5. Sınıf	30	0	30
6. Sınıf	28	0	28

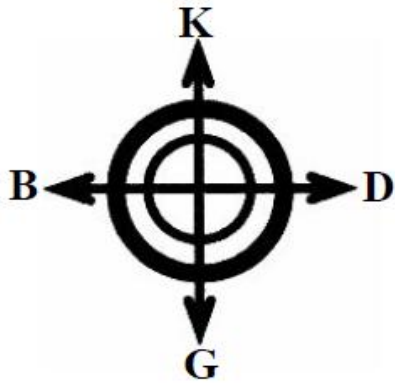
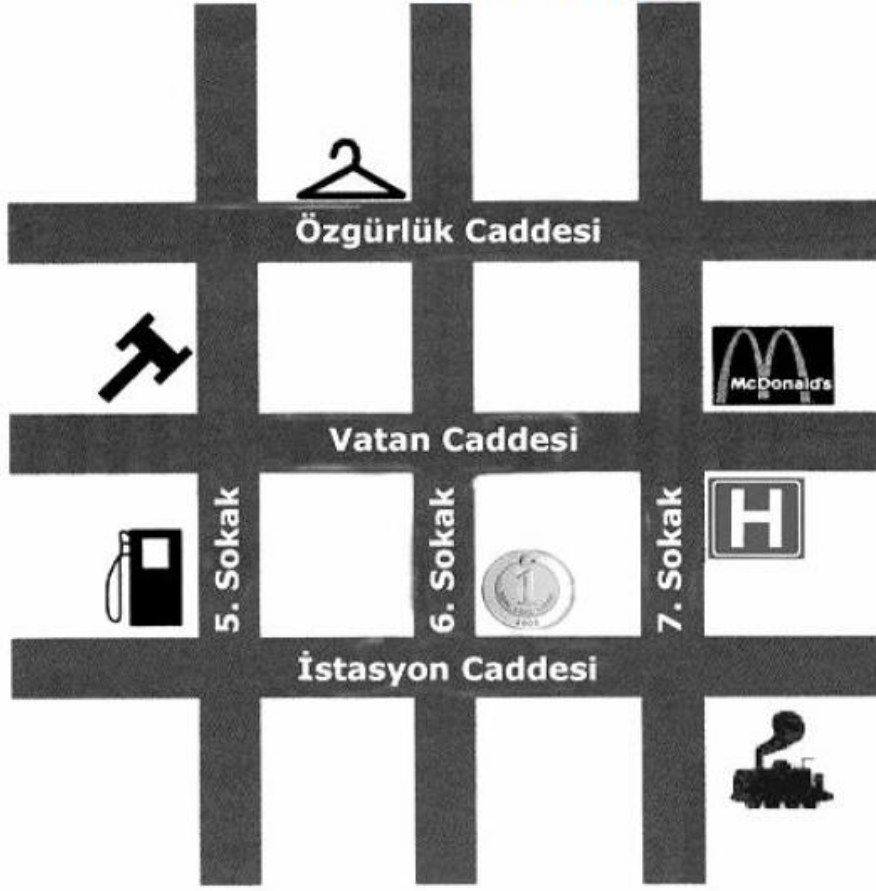
34- A şubesinde en fazla öğrenci kaçınıcı sınıfta bulunmaktadır?

- A. 1. sınıf
- B. 2. sınıf
- C. 4. sınıf
- D. 5. sınıf

35- Atatürk İlköğretim Okulu'ndaki öğrencilerin sayısını gösteren çizelgeye tekrar bakınız. Aşağıdaki sütun grafiklerinden hangisi 1. sınıftan 6. sınıfa kadar her bir sınıftaki öğrencilerin toplam sayısını gösterir?



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

BATIKENT**Harita Anahtarı**

Tren İstasyonu



Adliye



Hastane



Benzin İstasyonu



Hamburgerci



Kuru Temizlemeci



Banka

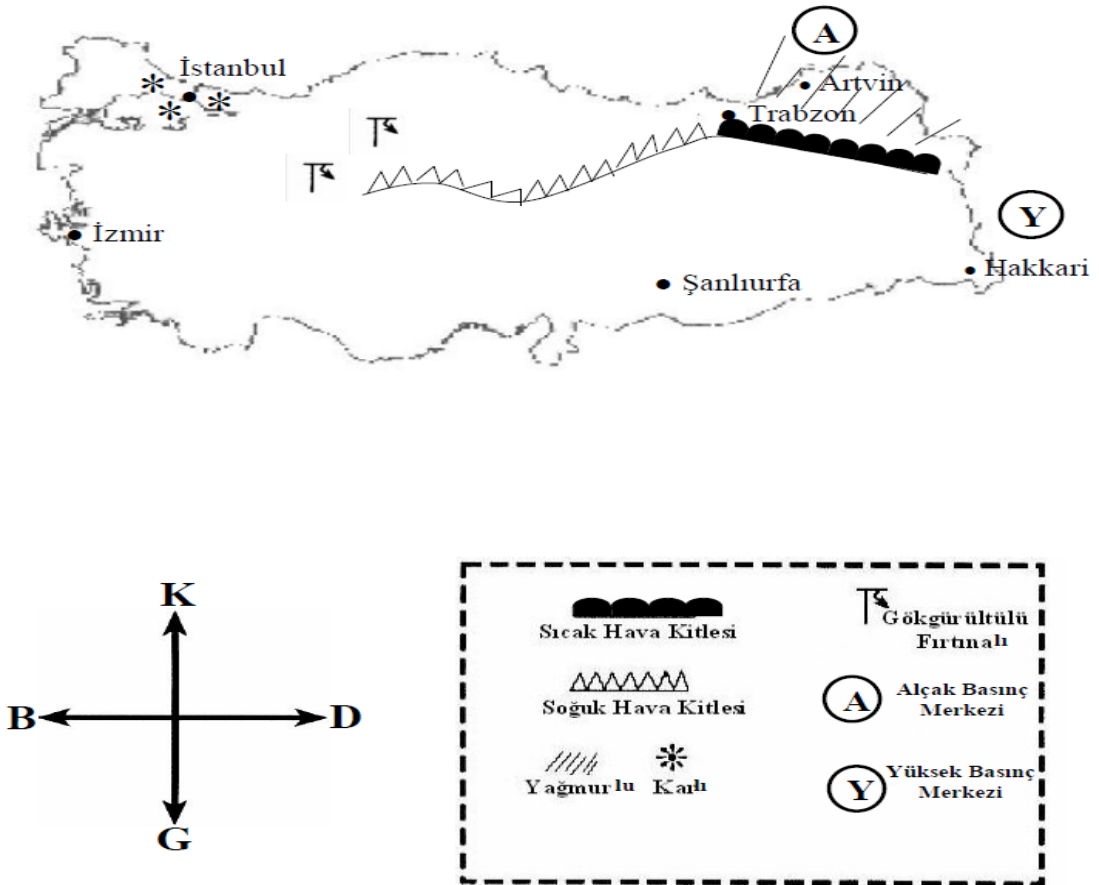
36- Batıkent haritasına bakınız. Eğer hamburgerciye olsaydınız, hastaneye gitmek için hangi yönde yürümeniz gerekecekti?

- A. Güney
- B. Kuzey
- C. Doğu
- D. Batı

37- Cadde boyunca yürüseydiniz, bankadan hamburgerciye en kısa yol hangisi olurdu?

- A. 6. sokaktan kuzeye gidiniz. Sola dönünüz ve hamburgerciye varıncaya kadar yürümeye devam ediniz.
- B. 6. sokaktan kuzeye gidiniz. İlk kavşaktan sağa dönünüz ve hamburgerciye varıncaya kadar yürümeye devam ediniz.
- C. 6. sokaktan Vatan caddesine ulaşıncaya kadar güneye gidiniz. Sağa dönünüz ve hamburgerciye varıncaya kadar yürümeye devam ediniz.
- D. 6. sokaktan ilk caddeye kadar güneye gidiniz. 7. sokaktan sola dönünüz.

Türkiye'nin hava durumunu gösteren bu haritaya dikkatlice bakınız.



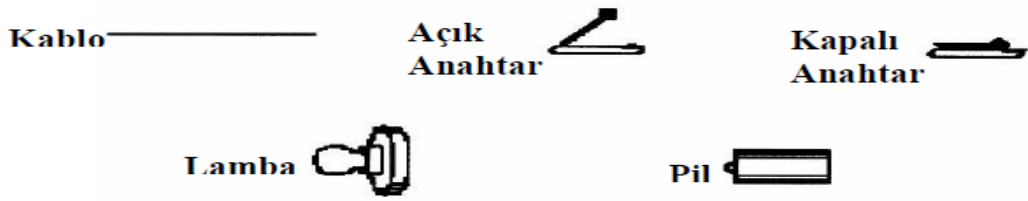
38- Bu haritada soğuk hava kitlesi nereye yerleştirilmiştir?

- A. Türkiye' nin doğu kıyılarına
- B. Türkiye 'nin batı kıyılarına
- C. Hakkari civarına
- D. Türkiye'nin merkezine doğru

39- İstanbul'daki hava durumunu nasıl açıklarsınız?

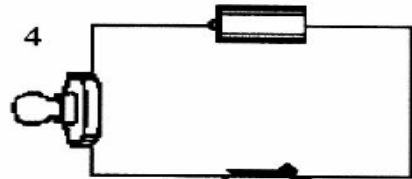
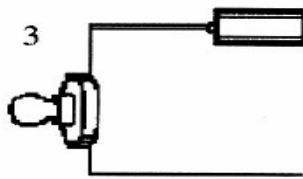
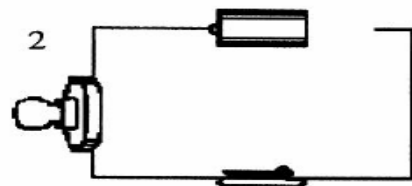
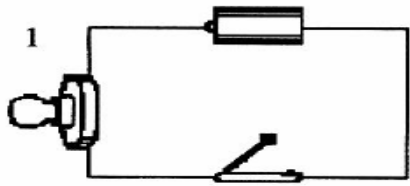
- A. Yağmurlu
- B. Karlı
- C. Gökğürültülü fırtınalı
- D. Kurak ve nemli

40- Leyla kablolar, bir pil ve bir lamba kullanarak bir deney yapar. Lambanın yanması için elektrik enerjisinin kesintisiz yol boyunca hareket ederek güç kaynağına geri dönmesi gerektiğini öğrenir. Leyla yaptığı deneyin resmini yapmasına yardımcı olması için aşağıdaki sembolleri kullanmıştır.



Aşağıdaki resimlerden hangisinde lamba yanacaktır?

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



EK 6. Bilimsel Tutum Ölçeği

Bilimsel Tutum Ölçeği Maddeleri

	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Fen bilimleri çalışmaktan hoşlanırım.					
2. Bilmemiz gereken her şeye fen bilimleri ile ulaşılabilir.					
3. Yeni fikir üzerinde herkes uzlaşmadıkça, o fikri dinlemek faydasızdır.					
4. Bilim adamları daima etrafımızdaki olay ve nesnelerin daha iyi açıklamaları ile ilgilenirler.					
5. Eğer bir bilim adamı, bir fikrin doğru olduğunu söylüyorsa, diğer tüm bilim adamları buna inanacaktır.					
6. Fen bilimlerini sadece eğitim seviyesi yüksek bilim adamları anlayabilir.					
7. Bizler sorularımızın cevaplarını daima bir bilim adamına sorarak alabiliriz.					
8. İnsanların çoğu fen bilimlerini anlama yeteneğinden yoksundur.					
9. Elektronik ürünler, bilimin gerçekten değerli ürünlerinin örnekleridirler.					
10. Bilim adamları, kendi sorularına her zaman cevap bulamayabilirler.					
11. Bilim adamlarının bilimsel bir olay hakkında iyi bir açıklamaları varsa, o açıklamayı geliştirmeye gerek duymazlar.					
12. Çoğu insan fen bilimlerini anlayabilir.					
13. Bilimsel bilgiyi araştırma sıkıcı olabilir.					
14. Bilimsel çalışma benim için çok zor olabilir.					
15. Bilim adamları, bize doğada tam olarak neyin olup bittiğini anlatan kanunları keşfederler.					
16. Bilimsel fikirler değiştirilebilirler.					
17. Bilimsel sorular çevredeki olay ve nesnelere gözlemlenerek cevaplandırılırlar.					
18. İyi bilim adamları, fikirlerini değiştirmeye isteklidirler.					
19. Bazı sorular, fen bilimleri tarafından cevaplandırılmaz.					

20. Bir bilim adamı yeni fikirler üretmek için, iyi bir hayal gücüne sahip olmalıdır.					
21. Fikirler bilimin en önemli sonuçlarıdır.					
22. Bilim adamı olmak istemiyorum.					
23. İnsanlar fen bilimlerini anlamak zorundadırlar, çünkü fen bilimleri onların hayatlarını etkilemektedir.					
24. Fen bilimlerinin en önemli amaçlarından birisi, yeni ilaçlar üretmek ve bu yolla hayat kurtarmaktır.					
25. Bilim adamları gözlemlediklerini rapor etmelidirler.					
26. Eğer bir bilim adamı bir soruyu cevaplayamıyorsa, bir diğer bilim adamı da cevaplayamaz.					
27. Bilimsel problemleri çözmek için, diğer bilim adamları ile çalışmak isterim.					
28. Fen bilimleri, olayların nasıl oluştuğunu açıklamaya çalışır.					
29. Her vatandaş fen bilimlerini anlamalıdır.					
30. Çok büyük keşifler yapamayabilirim, ama fen bilimleri ile uğraşmak eğlenceli olabilir.					
31. Fen bilimlerinin en önemli amaçlarından birisi, insanların daha iyi yaşamalarına yardım etmektir.					
32. Bilim adamları, birbirinin çalışmalarını eleştirmemelidirler.					
33. Duyular, bir bilim adamının sahip olduğu en önemli araçlardan birisidir.					
34. Bilim adamları hiç bir şeyin kesin olarak doğru olduğuna inanmazlar.					
35. Bilimsel kanunlar tüm muhtemel şüphelere rağmen kanıtlanmışlardır.					
36. Bilim adamı olmak isterim.					
37. Bilim adamlarının ailelerine veya eğlenceye ayıracak yeterli zamanları yoktur.					
38. Bilimsel çalışmalar sadece bilim adamları için faydalıdır.					
39. Bilim adamları çok fazla çalışmak zorundadır.					
40. Bir fen bilimleri laboratuvarında çalışmak eğlenceli olabilir.					

ÖZGEÇMİŞ

24.08.1984 tarihinde Edirne ili Enez ilçesinde doğdum. İlköğrenimimi Enez Cumhuriyet ilkokulunda ve Enez Lisesi orta kısmında yaptım. Ortaöğrenimimi 2001-2002 eğitim öğretim yılında Keşan Anadolu Lisesinde tamamladım. Lisans eğitimimi 2006 yılında Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünden mezun oldum. 2008 yılında İstanbul ili Avcılar ilçesi MEV Nihat Çandarlı ilköğretim okulunda Fen ve Teknoloji öğretmeni olarak göreve başladım. 2009 yılında Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimime başladım. Halen Edirne ili Uzunköprü ilçesi Kavacık köyünde Kavacık ilköğretim okulunda öğretmenlik görevime devam etmekteyim.