



**T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İLKÖĞRETİM (FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ) ANABİLİM DALI

**7. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ARAŞTIRMA SORGULAMA
TEMELLİ ETKİNLİKLERİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK
BAŞARILARINA, TUTUMLARINA VE BİLİMSEL SÜREÇ
BECERİLERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gönül TEKİN

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Özlem ERYILMAZ MUŞTU

AKSARAY, 2019

Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 142308410 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi **GÖNÜL TEKİN** tarafından hazırlanan “**7. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ARAŞTIRMA SORGULAMA TEMELLİ ETKİNLİKLERİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA, TUTUMLARINA VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile İlköğretim (Fen Bilgisi Eğitimi) Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Dr. Öğrt. Üyesi Özlem ERYILMAZ MUŞTU
Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.....

Üye: Doç. Dr. Tezcan KARTAL

Ahi Evran Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.....

Üye: Doç. Dr. Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.....

Tez Savunma Tarihi: 23/08/2019

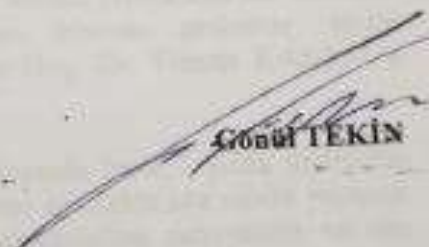
Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Doç. Dr. Mehmet Ali HİNİS
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, akademik kurallara ve bilimsel etik, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, çalışmamda kullandığım verilerin orijinalliğini ve her türlü intihalden uzak olduğunu beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.


Gonul TEKİN

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde, değerli bilgilerini benimle paylaşan, kendisine ne zaman danışsam bana kıymetli zamanını ayırıp sabırla ve büyük bir ilgiyle bana faydalı olabilmek için elinden gelenden fazlasını sunan kıymetli ve danışman hoca statüsünü hakkıyla yerine getiren Dr. Öğr. Üyesi Özlem ERYILMAZ MUŞTU'ya teşekkürü bir borç biliyor ve şükranlarımı sunuyorum. Yine çalışmamda konu, kaynak ve yöntem açısından bana sürekli yardımda bulunarak yol gösteren ve gelecekteki hayatlarında çok daha başarılı olacağına inandığım kıymetli Doç. Dr. Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ, Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Volkan YÜZÜAK, Betül YÜZAK ve Öğr. Gör. Erhan ŞEKER hocalarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca kıymetli zamanını benim hazırladığım bitirme projesine ayırıp değerlendireceği için ve bana kattığı her bilgi için Doç. Dr. Tezcan KARTAL'a teşekkürü borç bilirim.

Teşekkürlerin az kalacağı diğer üniversite hocalarımda bana 2 yıllık üniversite hayatım boyunca kazandırdıkları her şey için ve beni gelecekte söz sahibi yapacak bilgilerle donattıkları için hepsine teker teker teşekkürlerimi sunuyorum ve son olarak çalışmamda desteğini ve bana olan güvenini benden esirgemeyen Fatih ÇAKMAK'a ve Ahmet ÖMÜRLÜBAY'a, beni bu günlere sevgi ve saygı kelimelerinin anlamlarını bilecek şekilde yetiştirerek getiren ve benden hiçbir zaman desteğini esirgemeyen bu hayattaki en büyük şansım olan aileme sonsuz teşekkürler.

Gönül TEKİN

AKSARAY, 2019

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın Önemi	3
1.2 Araştırmanın Amacı	5
1.3 Araştırma Problemi ve Hipotezler	5
1.4 Sayıtlar	6
1.5 Sınırlılıklar.....	7
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	8
2.1 Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretim Felsefesi.....	8
2.1.1 Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim felsefesinin tarihsel gelişimi.....	12
2.1.2 Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri sürecinde öğretmen rolleri.....	15
2.1.3 Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri sürecinde öğrenci rolleri.....	17
2.1.4 Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri sürecinde sınıf/öğrenme ortamı.....	18
2.1.5 Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimde değerlendirme.....	19
2.1.6 Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim felsefesinde araştırma türleri	20
2.1.7 Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri yaklaşımında öğrenme döngüsü modeli.....	25
2.1.8 Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri yaklaşımı ve destekleyici kavramı	27
2.1.9 Destekleyici kavramının tanımı	28
2.1.10 Destekleyici türleri ve işlevleri	30
2.2 Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretim Stratejileri Tipleri	31
2.2.1 Yapılandırılmış araştırmalar	31
2.2.2 Kılavuzlu araştırmalar	31
2.2.3 Açık araştırmalar	31
2.3 Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum.....	32
2.4 Bilimsel Süreç Becerileri.....	34
2.4.1 Gözlem yapma	35
2.4.2 Sınıflama.....	36
2.4.3 Sayıları kullanma	36
2.4.4 Ölçüm yapma.....	37
2.4.5 Uzay-zaman ilişkileri kurma.....	37
2.4.6 İletişim kurma.....	37
2.4.7 Tahminde bulunma	38
2.4.8 Sonuç çıkarma	38
2.4.9 Değişkenleri tanımlama ve kontrol etme.....	39
2.4.10 Operasyonel tanımlama	39

2.4.11 Hipotez kurma	39
2.4.12 Verileri yorumlama.....	39
2.4.13 Deney yapma	40
2.4.14 Model oluşturma.....	40
3. YÖNTEM	42
3.1 Araştırmanın Modeli	42
3.2 Evren ve Örneklem.....	44
3.3 Veri Toplama Araçları.....	44
3.3.1 Bilimsel süreç becerileri (BSB) testi	44
3.3.2 Akademik başarı (AB) testi	46
3.3.3 Fen Bilimleri dersi tutum (TUTUM) ölçeği	47
3.4 Uygulamanın Yapılması.....	48
3.5 Verilerin Analizi.....	50
4. BULGULAR	51
4.1 Araştırma Verilerinin Ön İncelemesi	51
4.1.1 BSB öntest puan sonuçları.....	52
4.1.2 AB öntest puan sonuçları.....	53
4.1.3 Tutum ölçeği öntest puan sonuçları.....	53
4.2 Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Bulgular.....	54
4.2.1 Deney grubunda yer alan öğrencilerin BSB öntest ve sontest değişimlerin karşılaştırılması.....	55
4.2.3. Kontrol grubu öğrencilerinin BSB alt boyutları öntest-sontest puanları	57
4.3 AB Testi İle İlgili Bulgular	59
4.4 Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum İle İlgili Bulgular.....	60
4.4.1 Deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutum sontest puanlarının karşılaştırılması	60
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	62
5.1 Bilimsel Süreç Becerilerine Dair Sonuçlar	62
5.2 Akademik Başarı'ya Dair Sonuçlar.....	63
5.3 Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeğine Dair Sonuçlar	63
5.4 Öneriler.....	63
KAYNAKLAR	65
EKLER	90
EK A: Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi	90
EK B: Başarı Testi.....	113
EK C: Uzman Görüş Formu.....	119
EK Ç: Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği.....	126
EK D: Bartın Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü Onayı	130
EK E: Hendekmeydanı Ortaokulu İzni	131
EK F: Etik Kurul izni	132
EK G: Etkinlik resimleri.....	133
EK Ğ: Ders Etkinlik Planı	135
EK H: Test Sorularının Ölçtüğü Bilimsel Süreç Becerileri	145
ÖZGEÇMİŞ	146

YÜKSEK LİSANS TEZİ

7. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ARAŞTIRMA SORGULAMA TEMELLİ ETKİNLİKLERİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA, TUTUMLARINA VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ

Gönül TEKİN

Aksaray Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim (Fen Bilgisi Eğitimi) Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Özlem ERYILMAZ MUŞTU

ÖZET

Bu çalışma, Bartın ili merkezinde yer alan MEB'e bağlı bir ortaokulda "Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması" ünitesinin içerisinde "Işığın Soğurulması" kazanımını kapsamaktadır. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejilerinin öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin belirlenmesi amacıyla deneysel desenlerden yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın evrenini ortaokul 7. Sınıf öğrencileri oluştururken örneklem kitlesini Bartın'da MEB'e bağlı seçilen bir ortaokulda okuyan 7. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır (NDeney: 25; NKontrol: 25). Çalışmada araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejilerinin etkisini belirlemeye yönelik olarak bir deney ve bir kontrol grubu seçilmiştir. Deney grubuna üç hafta boyunca "Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması" ünitesinin ışığın soğurulması konusuna yönelik araştırma sorgulamaya dayalı öğretim felsefesine uygun biçimde ve MEB tarafından hazırlanan yıllık planda bulunan kazanımların temel alındığı öğretim programı tasarısı uygulandı. Kontrol grubundaki öğrencilere İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Programı uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarına Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSB), Başarı Testi (BT) ve Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Öğrencilere uygulanan test sonuçlarını değerlendirmek için bağımsız örneklem için t testi, Mann Whitney U-testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmış ve SPSS 22.0 istatistik programı kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarından elde edilen verilere göre; dersinde araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine olumlu etkide bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme, bilimsel süreç becerileri, akademik başarı, fen bilimleri dersi tutum.

Ağustos, 2019; 146 sayfa

M.Sc. THESIS

**THE EFFECT OF RESEARCH INQUIRY BASED ACTIVITIES ON
STUDENTS 'ACADEMIC ACHIEVEMENTS, ATTITUDES AND
SCIENTIFIC PROCESS SKILLS**

Gönül TEKİN

**Aksaray University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Science Education**

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Özlem ERYILMAZ MUŞTU

ABSTRACT

This study covers the acquisition of ima Reflection of Light and Reflection in Mirrors'in a secondary school affiliated to the Ministry of National Education in Bartın. In order to determine the effect of inquiry-based teaching strategies on students' academic achievement, attitudes and scientific process skills, quasi-experimental method was used. The population of the study consists of 7th grade students in 7th grade students in a selected secondary school affiliated to MoNE (N_{Test} : 20; $N_{Control}$: 25). In the study, an experiment and a control group were selected to determine the effect of inquiry-based learning approach. For three weeks, the curriculum was applied to the experimental group in accordance with the inquiry-based learning approach of the soğ Reflection in the Mirrors and Absorption of Light "unit based on the inquiry-based learning approach and based on the gains in the official program. In the control group, 7th Grade Science and Technology Course Program was applied. Scientific Process Skills Test (BSB), Achievement Test (IT) and Science Course Attitude Scale were applied to the experimental and control groups. In order to evaluate the test results, t test, Mann Whitney U-test and Wilcoxon Signed Ranks Test were used for independent samples and SPSS 22.0 statistical program was used. According to the data obtained from the experimental and control groups; It is concluded that teaching strategies based on inquiry and inquiry have positive effects on students' academic achievement, attitudes and scientific process skills.

Keywords: Research-based learning, scientific process skills, academic achievement, science course attitude.

August, 2019; 146 pages

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Araştırma temelli öğrenmenin basamakları (Tatar, 2006).....	2
Şekil 2.1. Araştırma döngüsü (Llewellyn, 2005).....	22
Şekil 2.2. Yapılandırmacıaraştırma döngüsü (Tatar, 2006).....	24
Şekil 2.3. Bilimsel süreç becerileri modeli (Anderson vd., 1970).....	41
Şekil 3.1. Araştırmanın diyagramı.	43



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Araştırma tiplerine göre öğretmen ve öğrenci rolleri	32
Çizelge 3.1. Deneme modelinin simgesel görünümü.	43
Çizelge 3.2. BSB testi madde analizi sonuçları.	45
Çizelge 3.3. AB madde analizi sonuçları.	47
Çizelge 4.1. BSB, AB ve Tutum öntest-sontest puanlarının normallik dağılım sonuçları.	51
Çizelge 4.2. Gruplar arası BSB öntest puanlarının karşılaştırılması.	52
Çizelge 4.3. Gruplar arası AB öntest puanlarının karşılaştırılması.	53
Çizelge 4.4. Gruplar arası TUTUM ölçeği öntest puanlarının karşılaştırılması.	54
Çizelge 4.5. Deney ve kontrol grubu BSB sontest karşılaştırması.	54
Çizelge 4.6. Deney grubu öğrencilerinin BSB öntest ve sontest puanları.	55
Çizelge 4.7. Deney grubu öğrencilerinin BSB öntest ve sontest puanları.	56
Çizelge 4.8. Kontrol grubu öğrencilerinin BSB öntest ve sontest puanları.	57
Çizelge 4.9. Kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri öntest ve sontest puanları.	58
Çizelge 4.9. (devamı) Kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri öntest ve sontest puanları.	59
Çizelge 4.10. Öğrencilerinin AB öntest ve sontest puanları karşılaştırması.	60
Çizelge 4.11. Gruplar arası TUTUM ölçeği sontest puanları.	60

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AAAS	Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu (American Association for the Advancement of Science)
BSCS	Biological Science Curriculum Study
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NRC	Amerikan Ulusal Araştırma Kurumu
NRC	Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council)
NSES	Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartlarını
NSTA	Amerikan Ulusal Fen Öğretmenleri Birliği
OECD	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (The Organisation for Economic Co-operation and Development)
PSSC	Physical Science Study Committee
SCIS	Amerikan Fen Programı Geliştirme (Science Curriculum Improvement Study)



1. GİRİŞ

Bilimle ilgilenmek bilimsel düşünen bireyler yetiştirmek birçok ülke için, hem toplumsal gelişim için hem de bilimsel gelişim için ön şarttır. Fen Bilimleri dersleri ise bu değişim ve gelişimi yakalayabilmek için önem arz etmektedir. Fen, yalnızca dünyaya dair bilgilerin toplamı değildir. Fen aynı anda deneysel ölçütleri, mantıklı düşünebilmeyi ve sorgulayabilmeyi temel almış bir araştırma ve düşünme biçimidir (Şad ve Arıbaş, 2010).

Çok hızlı bir şekilde değişen teknoloji, günümüzde bir teknolojiyi daha üretim aşamasındayken eski teknoloji haline getirebilmekte bu yüzden de bilim ve teknolojiyi takip edebilmek zorlaşmaktadır. Bu yüzden bu gelişim ve değişime hızlı ayak uydurabilen ve bunları üretebilen bireylere ihtiyaç vardır (Teich, 1977). Eğitim gören bireylerin, örgün eğitimin en başından merak duygularını arttıran, temel bilgi, beceri ve düşünme biçimlerini geliştirmesine katkıda bulunan, olayların sebep ve sonuçları üstünde düşüncelerini sağlayacak ve araştırmaya meylettirecek, sorgulayıcı düşünme becerilerini geliştirecek öğrenme ortamlarında bulunması gerekir. Bu niteliklere sahip olan yani Bilimsel okuryazar kişiler yetiştirmek, öğrencilerin öğrenme ortamlarına etkili katılımlarını, yenilikler, yeni tasarımlar geliştirmelerine olanak tanımak öğretim programlarının amaçları arasında yer almıştır (Çepni, 2014).

Günümüzde her geçen gün yeni bilgiler üretilmekte, geliştirilmektedir. Fen eğitimi de gelişimlere ayak uydurmayı prensip edinerek araştıran ve sorgulayabilen bireyler yetiştirmeye çalışmaktadır. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim felsefesi bu amaçla kullanılmakta olan önemli yöntemlerden birisidir. The National Response Center (NRC- Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Müdahale Merkezi)'nin 1996, 1997 ve 2000 yıllarında yayınlanan rapor, fen eğitimi konusunda standartlar belirlemede, fen eğitiminde yeniden yapılandırmaya gidilmesinde, sorgulama ve fen öğretiminin genel çerçevesinin belirlenmesinde ve araştırma sorgulamaya dayalı öğretim felsefesinin kullanımına dair çalışmaların artması konusunda önemli bir yere sahiptir (Kaya ve Yılmaz, 2016; Finlayson vd., 2015).

Birçok araştırmacı araştırma temelli öğrenme süreçlerini farklı şekillerde ele alarak sınıflandırmışlardır. Tatar (2006) tarafından aktarılan ve çalışmamızda deney grubuna uygulanan araştırma temelli öğrenme süreci Şekil 1.1’de gösterilmiştir.



Şekil 1.1. Araştırma temelli öğrenmenin basamakları (Tatar, 2006).

Türkiye’de 06-14 yaşlar arasında yer alan çocukların devam ettikleri ve zorunlu eğitimlerini içine alan ilköğretim kurumlarında fen eğitimi önemli bir yere sahiptir. Fen bilimi eğitim programları yapılandırmacı bakış açısı üzerinden temellenmiştir. Bu yaklaşım; keşfe dayalı, sorgulama temelli, öğrenme isteği olan, teknolojiden anlayabilen, kullanabilen ve geliştirme eğiliminde olan, kendine yetebilen, kararlarını kendi verebilen ve bu kararların sorumluluklarını taşıyabilen, sorun çözebilme becerileri gelişmiş bireyler yetiştirmeyi hedefler (Altan, 2017).

Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri, öğrenmeyi “öğretmenin sunduğu bilgilerdir” tanımından çıkartarak, öğrencinin doğrudan katıldığı etkinliklere araştırma yaparak öğrenmesini sağlamaktır. Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri, soru sorma, bilgiyi araştırma ve ulaşma, bir olguyla ilgili yeni bir şey bulma yoludur (Yıldırım ve Türker Altan, 2017). Bu araştırma ile Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri stratejilerinin Türkiye’de 7. sınıf düzeyinde öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.1 Araştırmanın Önemi

Son on yılda literatürde önem kazanmaya başlayan araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin (Carin ve Bass, 2001; Colburn, 2000; Çalışkan, 2008; Keller, 2001; Lim, 2001; Llewellyn, 2005; Walker ve Zeidler, 2007; Wallace, 1997; Wenk, 2000), çeşitli değişkenler üzerinde etkisini inceleyen bu araştırma birçok açıdan önem taşımaktadır:

Birincisi, destekleyicilerin fen eğitimindeki önemine ve araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile birlikte kullanımına yönelik yurtdışında çok fazla çalışma (Bean ve Stevens, 2002; Choo, 2007; Harland, 2003; Hmelo-Silver, 2004; Holton ve Clarke, 2006; Liang ve Gabel, 2005; Palmer, 2005; Zuallkernan, 2006) bulunmasına rağmen, Türkiye’de çok az sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Bay vd., 2010; Doğanay ve Güzel Yüce, 2010; Köroğlu, 2009; Ozan, 2013). Yapılan çalışmalar incelendiğinde ise fen eğitimi alanında uygulamaya yönelik çalışmaların olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla öğretmenlerin araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme gibi öğrenci merkezli yöntemlerde destekleyicilerin kullanılmasına yönelik örnek etkinliklere ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir. Bu araştırma ile literatürdeki eksikliğin giderilmesine katkı getirileceği düşünülmektedir. Bununla beraber araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmeyle gerekli destekleyici unsurların beraber kullanımı öğrencilerin akademik başarılarını (Hmelo-Silver, 2004) ve üstbiliş farkındalıklarını (Azevedo ve Hadwin, 2005; Molenaar vd., 2010; Veenman vd., 2005) olumsuz etkilemektedir. Bu etkilerin Türkiye’de sınanması, Türk literatürü ve öğretim programları açısından önemli görülmektedir. Bu çalışmada öğretmenlerin derslerde araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ile destekleyicileri birlikte kullanmalarına yol gösterebilecek plan ve materyaller de ortaya konabilecektir.

İkincisi, batı kaynaklı literatür incelendiğinde, fen eğitimi alanında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin fen bilimleri dersleri açısından tutumlarını, akademik başarılarını, olumlu yönde etkilemektedir (Davison, 2000; Fuller, 2001; Huber ve Moore, 2001; Keller, 2001; Marlow ve Ellen, 1999; Schraw ve Graham, 1997; Aydemir, 2011; Atila, 2012; Çelik, 2012; Yaşar, 2012). Literatürde öğretmenlerin araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik bilgi ve becerilerinin yetersiz olması üzerinde sıkı durulmaktadır (Aydemir, 2011; Atila,

2012; Çavaş, 2012; Çelik, 2012; Ören vd., 2010). Bu bağlamda Türkiye’de fen eğitiminde araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik ders planı, materyaller ve derslerde kullanılan kitaplarının gözden geçirilmesine gereksinim duyulduğu aktarılmaktadır. Araştırma ile bu ihtiyacın giderilmesine katkı getirileceği düşünülmektedir.

Üçüncüsü, fen eğitiminin temel amaçlarından biri, öğrencilerin, yapı taşı kavramlar olan bilginin doğasını öğrenmesidir; ancak literatürde, öğrencilerin fen kavramlarını öğrenmede güçlük çektiğini ve kavram yanılgılarına sahip olduğunu gösteren birçok çalışmaya rastlanmaktadır (Çaycı, 2007; Novak ve Gowin, 2002). Öğrencilerin, bilişsel yapının ve düşünme becerilerinin temelinde yer alan kavramları öğrenmesi, anlamlı ve kalıcı bir öğrenmenin gerçekleşmesi açısından önemli görülmektedir (Malayathı ve Yılmaz, 2010). Literatürde öğrencilerin fen kavramlarını daha anlamlı ve kalıcı bir biçimde öğrenebilmesi için birçok yöntem-teknik ve strateji önerilmektedir (Köse vd., 2003; Dündar, 2008). Bunlardan birisi de araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımıdır. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri yaklaşımı yapılandırmacı yaklaşımı temel alan, öğrencilerin önceden öğrendikleri kavramlarla bilimsel kavramları ilişkilendirmesine ve bu sayede bilimsel kavramların kalıcı ve anlamlı öğrenmesine imkân veren yaklaşımlardan biridir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri yaklaşımı modellerinden öğrenme döngüsü modeli öğrencilerin kavramları öğrenmesinde ve kavramsal sistemleri geliştirmesinde etkili bir öğretim stratejisi olarak görülmektedir (Germann, 1989). Türkiye’de yapılan çalışmalar incelediğinde çoğunlukla öğrencilerin kavram yanılgılarını tespit etmeye yönelik olduğu görülmektedir (Çaycı, 2007). Bununla birlikte araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme modellerinden kavramsal değişim ve 5E modelinin kavram öğrenmeye etkilerini inceleyen çalışmaların çoğunlukta olduğu görülmektedir (Çepni vd., 2005; Aydemir, 2012; Çaycı, 2007). Oysa öğrencilerin kavramları öğrenmesinde ve kavramsal sistemleri geliştirmesinde etkili bir öğretim stratejisi olarak görülen öğrenme döngüsü modeli (Germann, 1989), araştırma, kavram tanıtımı ve kavram uygulama basamaklarından oluşmakta ve öğrencilerin öğrendikleri bilgileri farklı koşullardaki yeni durumlara transfer etmelerine imkân vermektedir (Carin ve Bass, 2001).

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada 7. sınıflarda fen bilimleri dersinde araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejilerinin öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bireylerin Fen Bilimleri dersine karşı tutumların olumlu bir şekilde gelişmesi akademik başarının da artışı sağlayacağı, akademik başarıda artış ise özgüvenin gelişebilmesine yardımcı olarak öğrenme arzularının artmasını sağlayacağı düşünülmektedir.

1.3 Araştırma Problemi ve Hipotezler

Problem Cümlesi

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejilerinin uygulandığı deney grubunda yer alan öğrenciler ile fen bilimleri öğretim programına göre öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, akademik başarıları, derse karşı tutumu ve bilimsel süreç becerileri öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Alt problemler

1) Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejilerinin uygulandığı deney grubu ile fen bilimleri öğretim programına göre öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin *bilimsel süreç becerileri*;

a) Öntest puanları,

b) Sontest puanları arasındaki değişim anlamlı farklılık göstermekte midir?

2) Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejilerinin uygulandığı deney grubu ile fen bilimleri öğretim programına göre öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin *akademik başarı*;

a) Öntest puanları,

b) Sontest puanları arasındaki değişim anlamlı farklılık göstermekte midir?

3) Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejilerinin uygulandığı deney grubu ile fen bilimleri öğretim programına göre öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin *Fen Bilimleri Dersi 'ne yönelik tutum*;

a) Öntest puanları,

b) Sontest puanları arasındaki değişim anlamı farklılık göstermekte midir?

Araştırma kapsamında yapılan literatür taraması sonucu bu araştırmada şu hipotezlere yer verilmektedir;

H1: Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejilerine göre eğitim alan deney grubu öğrencilerinin, fen bilimleri öğretim programına göre eğitim alan kontrol grubu öğrencilerine göre bilimsel süreç becerilerini arası anlamlı bir fark vardır.

H1: Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejilerine göre eğitim alan deney grubu öğrencilerinin, fen bilimleri öğretim programına göre eğitim alan kontrol grubu öğrencilerine göre “Işığın Soğurulması” konusu ile ilgili akademik başarı arası anlamlı bir fark vardır.

H1: Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejilerine göre eğitim alan deney grubu öğrencilerinin, fen bilimleri öğretim programına göre eğitim alan kontrol grubu öğrencilerine göre Fen Bilimleri dersi tutumları arası anlamlı bir fark vardır.

1.4 Sayıtlar

Sayıtlar;

- Araştırmaya katılan 7. sınıf öğrencilerinin, araştırmada kullanılan ölçeklere doğru ve samimi cevap verdikleri,
- Araştırmaya katılan deney ve kontrol grupları arasında etkileşim olmadığı varsayılmıştır.

1.5 Sınırlılıklar

Araştırmanın örneklemini Bartın ili merkezinde yer alan MEB’e bağlı bir ortaokulda 2018-2019 bahar döneminde okumakta olan 7.sınıf öğrencilerinden meydana gelmektedir.

Araştırma;

- Veli onay formu ile velilerinden izin alınmış öğrenciler ile,
- Araştırma 2018-2019 bahar dönemi Fen bilimleri dersi ile,
- 2018-2019 Fen Bilimleri dersinde yer alan “Işığın Soğurulması” konusu ile sınırlandırılmıştır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretim Felsefesi

Günümüzde, bireylere bilginin doğrudan aktarılması yerine, bireylerin bilgiye ulaşılması ve bilginin kullanılması becerilerinin geliştirilmesi önem kazandı. Kişilerin bilgiyi nerede, nasıl bulacağını ve kullanacağını bilmesine vurgu yapılarak; öğrenme-öğretme sürecinde öğrencileri merkeze alan bakış açıları ön plana çıkmıştır. Bu yaklaşımlardan birisi de araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımıdır.

Amerika, İngiltere gibi birçok gelişmiş ülkede eğitim alanında yapılan reform çalışmaları incelendiğinde, genel olarak, öğrencilerin fen eğitiminde akademik başarılarını geliştirmeye yönelik yaklaşımların üzerinde durulduğu gözlenmektedir. Reform hareketleri arasında Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları (National Research Council-NRC, 2000) ve Proje 2061 ön plana çıkmaktadır (Sünbül ve Çiftçi, 2005). Bu reform hareketleriyle, 1960'ların başında fen eğitiminde araştırma kavramı dikkate alınmaya ve geliştirilmeye başlanmıştır. İlk olarak, Biyoloji Eğitim Programı Çalışmalarında (BSCS, 1989), bilimsel araştırmanın önemi vurgulanarak fen programlarında araştırmanın etkili olduğu ifade edilmiştir. Rutherford ve Ahlgren, Tüm Amerikalılar için Fen (Science for All Americans) adlı çalışmalarında fen öğretiminin bilimsel araştırmanın doğasıyla tutarlı olması gerektiğini ifade etmişlerdir (American Association for the Advancement of Science -AAAS, 1989). Ayrıca Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları (NRC, 2000) tarafından araştırmanın, fen öğrenmede temel bir unsur olduğu belirtilmiştir. Özetle, fen eğitiminde araştırmanın öneminin ortaya konulmasıyla, bireylerin bilim okuryazarlığını artırmak ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirmek için araştırma sorgulamaya dayalı öğretim felsefesinin etkili bir biçimde uygulanmasının gerekliliği vurgulanmıştır (Atçı ve Bora, 2004; Ducharme, 2003; Simkins vd., 2002).

Son yıllarda fen eğitiminde, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik araştırmalar artmaktadır (Weiner, 1994; Blumenfeld vd., 1991; Edelson vd., 1999; Yıldız, 2012; NRC, 2000). Bu çalışmalarda araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin çeşitli tanımlarına rastlanmaktadır. Carin ve Bass (2001), araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmeyi “öğrencilere bir problem durumu sunulduğu ve

öğrencilerin bilimsel işlem basamaklarını uygulayarak probleme yönelik veri toplama, verileri analiz etme ve elde ettiği sonuçları yorumlayarak problem durumunu çözmeye çalıştığı bir öğrenme yaklaşımı” olarak tanımlamaktadır (s.105). Chiappetta (1997) ise, fen eğitiminde araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmeyi “bilimsel düşünme, sorgulama ve bilginin yapılandırılmasının içeren etkin bir süreç” olarak tanımlamaktadır (s.23). Bunlara ek olarak Wallace (1997) de; araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmeyi, “fen eğitiminin öğrenme sürecinde öğrencilerin, etkin olarak geliştirdikleri kavramların, değerlerin, tutumlara dayalı olan inançların ve eğitimsel uygulamaların bütünü” olarak tanımlamaktadır (s.21).

Literatürde araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ile probleme dayalı öğrenme yaklaşımlarının birbirine çok benzediği belirtilmektedir (Diggs, 1999; Özgen ve Pesen, 2008). Ancak bu iki yaklaşımın ortak noktaları olmakla birlikte, önemli farklılıkları da vardır. Örneğin, probleme dayalı öğrenmede, öğrencilere bir problem durumuna yönelik araştırma soruları verilerek bu araştırma sorularını çözmeleri istenirken; araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmede sadece problem durumu verilir ve bu problem durumuna yönelik kendi araştırma sorularını oluşturmaları istenmektedir (Günhan ve Başer, 2009; Uslu, 2006; Uygun, 2010; Uygun ve Tertemiz, 2014). Bu iki yaklaşım arasındaki diğer bir önemli farklılık da, probleme dayalı öğrenmede problem çözme ve araştırma süreci öğretmen tarafından planlanırken, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmede öğrencilerin problem çözme ve araştırma süreçlerini kendilerinin planlamaları istenmesidir (Biber ve Başer, 2012; Burgaz ve Erdem, 2006). Buna karşılık, Hmelo-Silver ve diğerleri (2007), bu iki yaklaşım arasındaki farklılıkların öğrenme sürecinde ayırt edilemeyeceğini; sadece probleme ve araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımlarının tarihsel temelleri tartışılarak farklılıkların ortaya konulabileceğini ifade etmektedir. Ancak temelde bu iki yaklaşım, gerek öğrenme süreçlerine gerekse tarihsel temellerine göre farklı yaklaşımlar olarak kabul edilmektedir. Hatta bazı çalışmalarda, bu iki yaklaşımın özellikleri, aşamaları, modelleri vb. bütünleştirilmektedir (Ersoy vd., 2010).

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri yaklaşımının aşamaları dikkate alındığında, problemi tanımlama, denence yazma, bilgi toplama, bilgilerin analizi ve değerlendirilmesi, denencelerin test edilmesi ve araştırmaya yeniden başlama gibi

birkaç aşamadan geçerek gerçekleştirildiği görülmektedir (Obenchain ve Morris, 2003). Bu aşamaların bilimsel araştırma süreçleri ile aynı olduğu söylenebilir. Dolayısıyla bu çalışmada, “araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme” kavramının kullanılması uygun görülmüştür.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri yaklaşımının, öğrencilerin bir bilim insanı gibi bilimsel araştırma yapmayı öğrenmesinde ve düşünme becerilerinin gelişiminde etkili bir öğrenme yaklaşımı olduğu birçok araştırmacı tarafından ifade edilmektedir (Wilder ve Shuttleworth, 2005, Colburn, 2006; Geier vd., 2008; Wilson vd., 2010). Duran ve Dökme (2018)’ye göre, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencilerin yeni bir şeyler keşfetmelerine imkân verirken, yaratıcılıklarının da ortaya çıkmasına fırsat vermektedir. Ayrıca bilişsel yapı kadar duyuşsal yapı da oldukça önemli görülmektedir.

Keller (2001), araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırmalarına yardım edecek deneyimlerle desteklenmeleri gerektiğini vurgulamaktadır. Dolayısıyla, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının üç önemli ögesine işaret etmektedir. Bu öğeler, araştırmayı öne çıkaran bir öğretim programı, araştırma yoluyla öğrenmeyi destekleyen bir öğrenme çevresi ve bu süreç esnasında öğrencilere rehberlik edebilecek öğretmenlerdir.

Lim (2001) ise araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme için gerekli olan genel öğeleri şu şekilde sıralamıştır:

1. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim felsefesinin, yapılandırmacı bakış açısı ile ortak felsefi ve kuramsal temelleri,
2. Öğrencilerin problem çözümüne yönelik araştırma sürecine girmesi,
3. Öğrencilerin üst düzey düşünme ve araştırma becerilerinin geliştirilmesini destekleyen öğretim programları,
4. Öğrencileri cesaretlendirmek için araştırma sürecinin özgün bir problem durumu ile başlaması ve
5. Öğretmenin süreç boyunca öğrenciye rehberlik etmesidir.

Görüldüğü gibi araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ortamının en önemli öğeleri, eğitim programı, araştırma yoluyla öğrenmeyi destekleyen bir öğrenme çevresi, öğrencilere rehberlik eden öğretmenler ve öğrencilerdir. Ayrıca araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde, öğrencilerin araştırma ve üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesi de önemli görülmektedir. Bu süreç, genellikle özgün bir problemle başlar. Ancak uygulama basamaklarında farklılıklar görülebilir.

Literatürde araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulama basamakları farklı şekillerde sınıflanmaktadır. Obenchain ve Morris (2010) ise araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin, kuşku-merak, problemi tanımlama, denence yazma, bilgi toplama, bilgilerin analizi ve değerlendirilmesi, denencelerin test edilmesi ve araştırmaya yeniden başlama olmak üzere birkaç aşamadan geçerek gerçekleştirildiğini belirtmektedirler. Bu aşamalar ise şu şekilde açıklanmaktadır:

6. Kuşku-Merak: Bu aşamada, öğrencilere bilgi sağlayacak bir ya da daha fazla etkinlik olmalıdır. Öğrenciler, bu etkinliklerde, bir konu ya da problem seçerler. Öğrencilerin seçtikleri konu ya da problemler, bir sosyal olgu olabilir ya da bir haber konu edinilebilir.

7. Problemin Tanımlanması: Öğrenciler, ön bilgileri ile problemi tanımlar. Ancak bu aşamada, problemin öğrenciler tarafından anlaşılmalı ve test edilebilmelidir.

8. Denencelerin Kurulması: Öğrenciler konu ya da problem ile ilgili araştırma sorularını oluştururlar. Eğitmenin yardımları ile öğrenciler ya da gruplar, bilgi ve problemleri araştırabilecekleri sorular üretebilmelidirler.

9. Bilginin Toplanması: Bu aşamada, öncelikle öğrenciler tarafından oluşturulan araştırma soruları grup içinde tartışılır. Araştırmaya yönelik kaynaklarını ve görüşme, anket, doküman çalışması vb. veri toplama yöntemlerini belirlerler. Öğretmen rehberliğinde, öğrenciler gerekli kaynakları araştırır ve bu kaynaklara ulaşırlar.

10. Bilgilerin Analizi ve Değerlendirilmesi: Öğrenciler, bu aşamada elde ettikleri verilerin ya da bilgilerin analizini ve değerlendirmesini yaparlar. Ulaştıkları bulguları grup içinde birbiriyle paylaşmalıdırlar.

11. Denencelerin Test Edilmesi: Öğrenciler, bulgular üstüne düşünüp, dinleyiciler ile paylaştıkları anlamlı bir sonuçsa da cevap bulurlar. Sonuçlar, öğrencilerin ilk aşamadaki oluşturdukları araştırma sorularına yönelik sonuçlarını ve çözüm önerilerini içerir.

12. Araştırmaya Yeniden Başlama: Öğrenciler, ulaştıkları sonuçlardan yola çıkarak yeni soru ve problem durumu ortaya koyarlar.

2.1.1 Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim felsefesinin tarihsel gelişimi

1900 yılından önce birçok eğitimci fen derslerini, öğrencilere doğrudan aktarılabilir bilgi yığınları olarak görmekteydi. Ancak, 1910 yılında bu görüş eleştirilmeye başlanmış ve en önemli eleştiri, John Dewey tarafından yapılmıştır. Aynı zamanda Dewey, araştırmanın, fen öğretimi sürecinde temel bir öğrenme yöntemi olarak kullanılmasını önermiştir (Barrow, 2006). Böylece araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin, 19. yüzyılın başlarından itibaren eğitim alanının bir parçası olduğu söylenebilir (Ornstein ve Hunkins, 2004; Arslan, 1995).

1950 ve 1960'lı yıllarda, araştırmanın bir öğretim stratejisi olarak fen eğitiminde kullanılması gerektiği görüşü ön plana çıkmıştır (NRC, 2000; Barrow, 2006). Schwab'a göre, öğretmenler, fen derslerini araştırmaya dayalı olarak işlemeli ve öğrencilerde fen derslerinde araştırma sorgulamaya dayalı etkinlikler gerçekleştirmelidirler (NRC, 2000). Bu doğrultuda, fen öğretmenlerini de laboratuvara yönlendirilmektedir (NRC, 2000; Bybee ve Hopper, 2000).

1950'li yıllar, fen bilgisi eğitimi yeniden yapılanmıştır. Zira bu dönem fen bilimleri eğitiminin eğitim krizleri yaşandığı bir dönemdir. Bilimsel bilgilerin artması ve teknoloji alanındaki gelişmelerin hızlanmaya başladığı bu dönemde, 1957 yılında Sovyetler Birliği'nin Sputnik uydusunu uzaya fırlatması ile birlikte özellikle Amerika'da fen eğitimi alanındaki gelişmeler hız kazanmıştır (Bybee ve Hopper, 2000; DeBoer, 2006).

1960'lı yıllara geldiğinde ise Sputnik uydusunun fırlatılmasından sonra fen eğitimcileri özellikle bilimsel bilginin sosyal yaşamdaki rolü üzerine yoğunlaşarak çalışmalarını bu yöne kaydırmışlardır (DeBoer, 2000). Ayrıca Schwab, Dewey,

Bruner ve Piaget gibi araştırmacılarla birlikte başta Ulusal Amerikan Fen Bilimleri Birliği (National Science Foundation) olmak üzere birçok kurum, öğretim unsurlarının geliştirilmesi amacı ile girişimlerde bulunmuşlardır (NRC, 2000). Aynı zamanda, özellikle Amerika’da fen öğretim programlarının yeniden yapılandırılması gerektiği görüşü hâkim olmuş ve program yenileme çalışmaları başlatılmıştır. Bu çalışmaların ilk ürünleri, Amerika’da Chem Study, PSSC (Physical Science Study Commitee), BSCS (Biological Science Curriculum Study) ve İngiltere’de Nuffield olarak bilinmektedir. Öğretim programı çalışmaları hızla dünyanın diğer ülkelerine de yayılmış ve 1970’lerin ortalarına kadar bu süreç devam etmiştir. Bu dönemde, birçok ülkede (Amerika, İngiltere, Avustralya gibi) gerçekleştirilen fen öğretim programında reform çalışmalarının ortak özelliklerinden biri, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesi ve bilgiye kendilerinin ulaşabilmesi için araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin ön plana çıkarılmasıdır (Keeves ve Aikenhead, 1995).

Bu çalışmalardan bir diğeri ise, Amerikan Ulusal Fen Birliği tarafından gerçekleştirilen Sentez Projesi (Project Synthesis) isimli çalışmadır. Welch, Klopfer, Aikenhead ve Robinson tarafından 1981 yılında gerçekleştirilen Sentez projesinin çalışma alanından biri, fen öğretiminde araştırma kavramıdır. Bu proje kapsamında yapılan çalışmalarda, araştırma kavramının, araştırmacılar ve öğretmenler tarafından pek anlaşılmadığı belirtilmiştir. Ayrıca bu çalışmalarda, öğretmenler etkinliklerin çok fazla zaman alması, sınıf kontrolünde zorlanmaları, deney araç ve gereçlerinin yeterli olmaması, bir öğretim tekniği olarak araştırmanın uygulanabilir olmaması, öğretimin zor oluşu gibi nedenlerden dolayı, bir öğretim tekniği olarak araştırmayı derslerinde uygulamadıkları belirtilmiştir (Bybee, 2000).

1980’li yılların ortalarına gelindiğinde ise Ulusal Amerikan Fen Bilimleri Geliştirme Komisyonu (AAAS) tarafından ulusal düzeyde fen okuryazarlığı düzeyini artırmak amacıyla Proje 2061 çalışması başlatılmıştır (AAAS, 1989). Bu proje kapsamında 12 yıl süren fen eğitimi sonunda her öğrencisi için kazanımlar, bilmeleri gerekenler ve sahip olmaları gereken beceriler kayıt altına alınmıştır. Projenin ilk çalışması, 1989 yılında yayınlanan “Bütün Amerikalılar için Fen” (Science for AllAmericans) isimli çalışmadır. Bu çalışmada, geniş anlamda bilimsel okuryazarlık tanımlanarak

standartlar belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışmanın “Öğretim, Bilimsel Araştırmanın Doğası ile Uyumlu Olmalıdır” başlığı altında ise fen öğretiminin araştırma sorgulamaya dayalı gerçekleşmesi gerektiğine vurgu yapıldığı görülmektedir (AAAS, 1989; Bybee, 2000; DeBoer, 2000).

1990’lı yıllarda, yeniden fen eğitiminde reforma gidilmesi gerektiği tartışılmaya başlanmıştır. Fen eğitimi ile ilgili akademik dergilerde de reformun gerekliliğine yönelik çalışmalara yer verilmiştir (DeBoer, 2000). 1991 ve 1995 yılları arasında Amerikan Ulusal Araştırma Kurumu (NRC), bu konuda çalışmalar yapmış ve 1996 yılında Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartlarını (NSES) yayımlamıştır (Bybee, 2000). Bu standartlarda araştırma, “gözlem yapma, soru sorma, kitap ya da diğer bilgi kaynaklarını inceleme, araştırma planlama, deneysel kanıtlar ışığında bildiklerini yeniden gözden geçirme, veri toplama araçlarını kullanabilme, elde ettiği verileri analiz etme, yorumlama, tahminde bulunma ve sonuçları yorumlama gibi çok yönlü aktivite” olarak tanımlamıştır (NRC, 1996). Ayrıca araştırma sorgulamaya dayalı etkinliklerle ilişkili öğrenme sürecine ve öğretim stratejilerine vurgu yapıldığı görülmektedir (Bybee, 2000). 1998 yılında da Amerikan Ulusal Fen Öğretmenleri Birliği (NSTA), NRC tarafından yayınlanan standartlara destek vererek, öğretmenlerin araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmeyi desteklemesi ve sürece uygun sınıf ortamı hazırlaması gerektiğini vurgulamıştır (Llewellyn, 2005).

Amerika Birleşik Devletleri’nde günümüze kadar fen eğitimi alanında yapılan çalışmalar ve reformlar dikkate alındığında, fen eğitiminin merkezinde araştırmanın yer aldığı görülmektedir. Son elli yıldır da fen eğitiminde araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin önemi üzerine tartışılmaktadır (Bybee, 2000; DeBoer, 2000; Grossman vd., 2007; Llewellyn, 2005).

Dewey ile başlayan, Schwab’ın görüşleriyle ayrı bir boyut kazanan, Sentez Projesiyle devam eden ve ardından Proje 2061 kapsamında Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu (AAAS) tarafından 1989 yılında yayınlanan “Bütün Amerikalılar İçin Fen” (Science for All Americans) ve 1993 yılında yayınlanan “Bilimsel Okuryazarlık Standartları” (Benchmarks for Science Literacy) çalışmaları ile artık iyice gün yüzüne çıkan araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme kavramı, Amerikan Ulusal Araştırma Kurumu (NRC) tarafından 1996 ve 2000 yılında

yayınlanan “Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları” (NSES) ile literatürdeki yerini güçlendirmiştir. Böylelikle, günümüzde pek çok bilimsel araştırmaya konu olan araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme, fen eğitiminde etkili bir öğrenme yaklaşımı olarak kabul edilmektedir.

2.1.2 Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri sürecinde öğretmen rolleri

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımında öğretmen, bilgiyi doğrudan sunan değil, bilginin üretilmesi sürecinde öğrenciye rehberlik eden kişidir (Lopez ve Allipoon, 2001). Öğretmenin alan bilgisi, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik tutumu ve sahip olduğu kuramsal bilgi ve beceriler için gerekli pedagojik alan bilgisi, öğrencilerin öğrenmesini etkilemektedir. Bu nedenle, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı sınıflarda öğretmenlerin rolü oldukça önemli görülmektedir (Llewellyn, 2005).

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri yaklaşımında öğretmen rollerinin farklı biçimlerde ele alındığı görülmektedir. Crawford (2000)’a göre, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğretmenin, motive edici, rehber, yenilikçi, araştırmacı, işbirlikçi vb. rollere sahip olması gerekmektedir. Joyce ve Colhoun (1996)’a göre, öğretmenin en önemli rollerinden birisi, araştırma sürecini vurgulayarak öğrencileri sürekli araştırmaya teşvik etmektir. Açıkgöz (2007) öğretmen rollerini, problemin öğrenciler tarafından iyice anlaşılmasını sağlama, denenceleri inceleme ve sonuç çıkarma aşamalarında öğrencilere rehber olma şeklinde sıralamaktadır. Sever (2012)’e göre ise öğretmenin, öğrenme-öğretme sürecinde denence oluşturma, araştırma planlama, yürütme ve sonuçlarını ortaya koyma aşamalarında öğrencilere rehberlik ederek öğrenmelerini kendilerinin yapılandırmasına olanak sağlaması gerektiği belirtilmektedir.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde, etkili bir fen öğretmenin söz ü edilen rolleri yerine getirebilmesi için bazı davranışları sergilemesi gerekir. Bu davranışlar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Llewellyn, 2005; NRC, 2000):

- Derse başlamadan öncelikle öğrencinin ön bilgilerini değerlendirir ve yeni öğrenilecek kavramlar için bu ön bilgileri temel almalıdır.

- Öğrencilerin yorumlarını dinler ve kavram yanlışlarının farkına varmalıdır.

- Öğrencilerin ilgi alanlarını keşfedip, bu ilgi alanlarını ve öğrencilerin varsayımlarını kullanarak öğrenmeyi, öğrenciler için anlamlı kılar.

- Öğrenci farklılıklarını bilir ve bunları göz ardı etmez. Tüm öğrencileri, öğrenme sürecinde etkin olmaları için güdüler.

- Araştırmaları kullanarak öğrencilerin ön bilgileri ve yeni öğrendikleri arasında ilişki kurar.

- Konuyla ilgili sınıfta tartışma başlatmak ve sürdürmek amacıyla sorular sorar.

- Öğrencilerin bilimsel fikirlere yönelik konuşmalarını bir orkestra şefi gibi yönetir.

- Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek için sorular sorar.

- Soru sorduktan sonra öğrencileri cevap vermeleri için uygun bir süre bekler.

- Öğrencilere katkıları ve etkili grup çalışmaları için olumlu pekiştireçler verir.

- Öğrencilerin cevaplarını dinledikten sonra onaylamak yerine cevabına yönelik yeni bir soru sorar.

- Güvenli ve iyi düzenlenmiş bir öğrenme ortamı sağlar ve öğrencileri sınıf yönetimine yönelik ilkelerden ve beklentilerinden haberdar eder.

- Öğrenme ortamını, grup çalışmalarına elverişli biçimde düzenler.

- Öğrencileri, etkin kılacak içerikle ilişkili problem durumları ortaya koyar.

- Öğrencileri, kendi araştırmalarını tasarlamaları için cesaretlendirir.

- Öğrenme sürecinde öğrencileri, araştırma yapmaları için cesaretlendirir ve destekler.

- Öğrencilerle etkili iletişim kurabilmek için göz teması kurarak konuşur.

- Öğrencilerin isteklerine duyarlı davranır.

- Zamanı etkili kullanır.

- Öğrencilerin araştırma bulgularını sorgulamaları ve tartışmaları için ortamlar oluşturur.

- Öğrencileri bilimsel araştırma becerileriyle birlikte merak, yeni fikir ve bilgiye açık olma, şüphecilik gibi fenni tanımlayan özelliklerini kullanmaları için cesaretlendirir.

- Fen derslerinin içeriğini, matematik, teknoloji gibi diğer disiplinlerle de ilişkilendirir.

- Araştırma, merak ve öğrencilerdeki isteği yönlendirirken kolaylaştırıcı, rehber gibi roller üstlenir.

- Öğrencilere öğrenme sorumluluklarını almayı ve paylaşmayı öğretir.

- Bilgiye ulaşmak için ders kitapları yerine birincil kaynaklardan yararlanır.

- Okul içinde ve dışındaki tüm kaynakları kullanır.

- Konuşma ve dinleme gibi iletişim becerilerinin kullanılmasını destekler.

- Öğrencileri ulaştıkları yeni bilgileri, kavram haritaları ya da modeller çizerek açıklamaları için cesaretlendirir.

- Öğrencilerin performansını çeşitli yollarla değerlendirir ve süreç boyunca değişimlerini izler.

- Öğrencilere, kendi gelişimlerini değerlendirmeleri için yardımcı olur.

2.1.3 Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri sürecinde öğrenci rolleri

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri yaklaşımında öğrencilerin araştırma becerilerini kazanması ve bireysel öğrenmelerinin gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir. Öğrenciler, temel bilgi ve beceriler kazanmanın yanı sıra düşünmeyi, anlamayı, kendi öğrenmelerinde sorumlu olmayı ve kendi davranışlarını kontrol etmeyi öğrenirler.

İlgili literatür incelendiğinde, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğrenciler etkin bir şekilde rol almaktadır (Lim, 2001; Taşkesenligil vd., 2008). Lim (2001)'e göre, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinden öğretmenlerin aksine, öğrenci sorumludur. Bu süreçte öğrenci, uygulamalar süresince etkin rol üstlenmesi gerekmektedir. Öğrencilerin soru sormaları, fikirlerini paylaşmaları, görevlerini ve sorumluluklarını yerine getirmeleri, grup içi etkileşimi desteklemeleri gibi birçok rol üstlenir. Carin ve Bass (2001), araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğrenci rollerini problemi tanımlama, problemin çözümü için denenceler kurma, denencelerin sınanması için veri toplama ve verileri değerlendirerek sonuca ulaşma şeklinde sıralamaktadır. Llewellyn (2005) ise araştırma sorgulamaya dayalı

öğrenme sürecinde öğrencilerin araştırmacı gibi hareket etmeleri, gerekli araç ve gereçleri belirlemeleri, öğrenme sorumluluklarını üstlenmeleri, araştırmalarına yönelik plan hazırlamaları, araştırmalarını gerçekleştirerek veri toplamaları, elde ettikleri verilere dayalı olarak sonuca ulaşmaları gibi rolleri olduğunu belirtmektedir. Bu rollerin yanı sıra öğrencilerin grup çalışmaları yapma ve üst düzey düşünme becerilerini kullanma gibi rolleri üzerinde de durmaktadır.

Sonuç olarak, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı, süreç boyunca öğrencilere önemli roller yüklemekte ve öğrencinin kendi öğrenmelerini planlaması, yürütmesi ve değerlendirmesi beklenmektedir. Bununla birlikte, öğrencilerin bir araştırmacı gibi davranması, grup içinde işbirliği yaparak problemi tanımlama, problemin çözümü için denenceler kurma, denencelerin sınanması için veri toplama ve verileri değerlendirerek sonuca ulaşma ve ulaştığı sonuçları başkaları ile paylaşma gibi rolleri bulunmaktadır.

2.1.4 Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri sürecinde sınıf/öğrenme ortamı

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri yaklaşımının hedeflerine ulaşması ve beklenen ürünleri vermesi, öğretmen ve öğrencilerin üstlendikleri görevleri yerine getirmelerine bağlı olduğu kadar, yaklaşımın işe koşulduğu öğrenme ortamının özellikleri de önemli görülmektedir (Sever, 2012; Tatar, 2006). Bu nedenle, öğrenme ortamı araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının gereklerini karşılayacak şekilde donatılmalıdır.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri sürecinde oluşturulan sosyal ortamlarda öğrencinin kendini güvende hissetmesi ve rahat olması önemli görülmektedir. Şayet öğrenci hata yaparsa ya da alay edileceği hissi yaşarsa, araştırması süreci içerisinde soru sormayabilir, soruları cevaplamayabilir, etkinliklere katılmayabilir ve düşüncelerini ifade etme konusunda birçok sorun yaşayabilir. Bu nedenle süreç boyunca öğrencilerin kendilerini güvende hissettiği, doğal ve rahat olduğu sosyal ortamlar oluşturulmalıdır (Holt ve Kysilka, 2006).

Trowbridge vd., (2000) araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının işe koşulduğu öğrenme ortamında bulunması gereken dört özellik belirlemiştir. Bu özellikler:

- a. Öğrencilerin merak ettikleri problemlerle alakalı bilgileri araştırabilecekleri bir ortam;
- b. Sınıf, laboratuvar, okul harici bir yer gibi uyarıcı bir ortam;
- c. Öğrencinin yalnız bir hedefe odaklanabileceği bir ortam ve
- d. Öğretmenin, bütün öğrencilerin farklı öğrenme düzeylerine sahip olduğunun farkında olduğu bir ortam,

olarak belirtmiştir.

Öğrenme ortamı, öğrenci merkezli ve etkileşimli olmalıdır. Bu doğrultuda sınıf ortamında bulunması gerekenler şu şekilde özetlenebilir: araştırma ile ilgili gerekli yollar ve uygulamalar okul panolarında asılı olmalıdır. Sınıflar ortak çalışmalara uygun olacak biçimde dizayn edilmeli, grup çalışmalarına uygun fiziksel ortam olmalıdır (ikili veya üçlü sıralar gibi). Öğrencilerin portfolyoları ve çalışmalarını koymaları için bir dolap bulunmalıdır. Gerekli araç- gereç ve materyaller, hazır biçimde sınıfta bulunmalıdır. Öğrencilerin her zaman ulaşabilecekleri kitap, dergi vb., kaynaklar sınıf ortamında bulunmalıdır. Öğrenci sunumlarını kaydetmek ve daha sonra izleyerek değerlendirebilmek için teknolojik araçlar olmalıdır. Öğrenciler için gerekli deneylerin yapabileceği donanıma sahip laboratuvarlar olmalıdır. Aynı zamanda öğrenci merkezli bir yaklaşım olarak ele alınan araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenme ortamlarının hazırlanmasında öğrencilere de söz hakkı tanınmalıdır. Öğrencilerin görüşleri alınarak, bu görüşler doğrultusunda yeni düzenlemelerin yapılması sağlanmalıdır (Llewellyn, 2005).

2.1.5 Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimde değerlendirme

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri yaklaşımlarında, öğrencilerin neler bilmediklerinin aksine; neleri öğrendikleri, öğrencilerin konuların sonlarında değil düzenli olarak değerlendirildikleri, neleri ezberledikleri değil, hangi kavramları anladıkları ve sadece fene dair kavramlar değil derslerde edindikleri bilgileri günlük

hayatlarında kullanabilmelerini ölçen bir bakış açısı ön plana çıkarılmaktadır. Bu bağlamda, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımında değerlendirme, çok yönlü öğrenmelere odaklanmış bir bakış açısıyla yapılır (NRC, 2000).

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim felsefesinde değerlendirme, farklı biçimlerde yapılabilir ve farklı amaçlar taşıyabilir. Yapılan değerlendirmelerden elde edilen veriler, dersi planlamak, öğrencilerin öğrenmesine rehberlik etmek, öğrencilere verilecek notu belirlemek, öğrencilerin gelişimini ve ihtiyaçlarını izlemek, öğretim sürecinde yapılması gereken değişiklikleri belirlemek, öğrenmeyi desteklemek ve uygulanan programın ya da yöntemin niteliğini değerlendirmek için kullanılır. Bu amaçla yapılan farklı değerlendirme türlerinden söz edilmektedir. Bu değerlendirme türleri, tanılayıcı (diagnostic), biçimlendirici (formative) ve düzey belirleyici (summative) değerlendirmelerdir (NRC, 2000; Llewellyn, 2007).

Bu bağlamda, tamamlayıcı, biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirme türleri altında öğrenci ürün dosyaları (portfolyo), dereceli puanlama anahtarları (rubrikler), kavram haritaları, kontrol tabloları ve öz değerlendirme formları gibi ölçme araçlarına yer verilmelidir (Bass vd., 2009; Nartgün, 2006; NRC, 2000).

2.1.6 Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim felsefesinde araştırma türleri

İlgili literatür incelendiğinde, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmede araştırmanın, eğitmenin, öğrencilerin ve problemlerin dersin işlenme sürecindeki işlevine göre farklı türlerinin bulunduğu görülmektedir (Colburn, 2000).

Lim (2001) ise araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmeyi, öğretmenlerin yapmış oldukları rehberliğe göre, yönlendirilmemiş açık araştırma ve yönlendirilmiş araştırma olmak üzere iki kategoride ele almıştır. Colburn (2000) da yapılandırılmış araştırma, yönlendirilmiş araştırma, açık araştırma ve araştırma döngüsü olmak üzere dörde ayırmaktadır:

Yapılandırılmış Araştırma: Yapılandırılmış araştırmalar, derslerde sadece öğrencinin araştırma becerisini kazanmasını sağlamaktadır. Buna bağlı olarak, öğrencilerin kütüphane-kaynak tarama, referans kaynaklarını kullanma, internette arama yapma gibi becerileri gelişir (Colburn, 2000; Çalışkan, 2008; Llewellyn, 2007).

Yapılandırılmış araştırmada öğretmenin rolü, öğrenciye rehberlik etmektir. Öğretmen, öğrencilerin araştırma ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirmek için araştırma sürecinin yapılandırılmasında öğrencileri de işin içine katmalıdır. Bu tip araştırmaları, öğretmenlerin sıklıkla kullanmalarının sebebi, araştırma sürecini çok iyi kontrol edebilmesi ve kendilerini zorlayacak herhangi bir problemle karşılaşma riskinin azalmasıdır (Çalışkan, 2008).

Bu yaklaşım, öğretmenler, süreç boyunca gereken olan problem durumu, çözüm yöntemi ve materyalleri sağlar ve öğrencilerden problem durumuna yönelik çözüme ulaşmalarını isterler (Colburn, 2000; Spaulding, 2001).

Yönlendirilmiş Araştırma: Bu araştırma sürecinde, problemleri tanımlama, çözüm yolları geliştirmek, bilgi toplamak, toplanan bilgilerden çıkarımlarda bulunma, bilgi karşısında denenceleri test etme, bilgileri anlamlı bir analize çevirme ve onu yeni durumlara uygulama işlemlerini kapsamaktadır. Bu süreçte, işlemler adım adım ilerler, fakat tüm basamakların takip edilmesi zorunlu değildir. Yönlendirilmiş araştırma “Soru-Denence-Çözüm” modelinin basitleştirilmiş bir biçimi olarak görülmektedir (Lim, 2001).

Joyce ve Colhoun (1996) yönlendirilmiş araştırmada, öğretmen rolünün araştırma sürecini vurgulamak, öğrencileri araştırmaya teşvik etmek olduğunu belirtmektedirler.

Açık Araştırma: Açık araştırma, en doğru ve net araştırma yöntemi olarak kabul görmektedir. Posch ve diğerlerine (1991) göre açık araştırma, beş aşamadan oluşmaktadır (akt. Spaulding, 2001):

- a. İlk olarak, öğretmen öğrencilere problem durumunu sunar.
- b. Öğrenciler, önceden belirlenen problem durumuna yönelik denencelerini oluştururlar.
- c. Öğrenciler, denencelerini test edebilecekleri verileri toplarlar.
- d. Öğrenciler, elde edilen verilere göre bir sonuca ulaşırlar.
- e. Süreç sonunda, öğrenciler araştırma denencelerine dönerek süreç boyunca yapılan işlemleri açıklamalıdır.

Araştırma türleri arasında açık araştırma, bilim insanlarının yapmış oldukları çalışmaları en çok yansıtabilen araştırma türüdür. Bu tür araştırmalarda öğrenci, problem durumuna yönelik sorularını kendi kendilerine oluşturup araştırmalarına başlar ve araştırma sorularını oluşturduktan sonra çözüme yönelik araştırma sürecini kendileri belirler. Açık araştırmalar, öğrencilerin kendileri araştırmayı yapılandırıdıkları için öğrenci merkezlidir (Llewellyn, 2005; Açıkgoz, 2007).

Araştırma Döngüsü: Öğrenme, sürekli devam eden etkin bir süreçtir. Öğrencilerin yeni bilgileri kazanmaları için yapacakları araştırmalar, sorgulama, var olan bilgiyi açıklama, tahminde bulunma, uygulamaları planlama, yorum yapabilme ve sonuçları sunabilme aşamalarından oluşmaktadır (Llewellyn, 2005).

Araştırma döngüsü, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımında en çok kullanılan araştırma türüdür (Luke, 2004). Araştırma döngüsü, öğrencinin kendi yaşam deneyimlerini yapılandırmasıyla başlamaktadır. Bu süreçte, öğretmenlerin, öğrencilerin araştırma süreçlerini desteklemeleri beklenmektedir (Lim, 2001).

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri bakış açısında eğitmenler, araştırmaların yapılarını oluşturarak farklı araştırma seviyeleri ile öğrenciye rehberlik ederler. Aynı zamanda, öğrenciye kendi başına yapamayacağı beceriler konusunda yardım eder (Keller, 2001).

Araştırma döngüsünün aşamaları Şekil 2.1’deki gibi gösterilmektedir.



Şekil 2.1. Araştırma döngüsü (Llewellyn, 2005).

Llewellyn (2005), araştırma döngüsünün aşamalarında gerçekleştirilen etkinlikleri aşağıdaki gibi özetlemektedir:

a. Sorgulama: Öncelikle, öğrenciler araştırmalarına, “Eğer olsa ne olurdu?”

şeklinde sorular sorarak başlar. Bu soru, açık uçlu araştırmanın gözlemlerinden, şaşırtıcı olaylardan, öğretmenin yaptığı gösteri deneylerinden kaynaklanabilir. Beklenmedik olaylar öğrencinin zihninde dengesizlik durumu oluşturur ve “Niçin?” sorusunu sormasını sağlar.

b. Var olan bilgiyi açığa çıkarma: Öğrenciler önceki bilgilerine bağlı olarak araştırmaların muhtemel çözüm yolları için fikir teatisi yaparlar. Bu sırada öğrenciler, kendilerine “Bu soruyu cevaplamak için ne biliyorum?” sorusunu sorarlar.

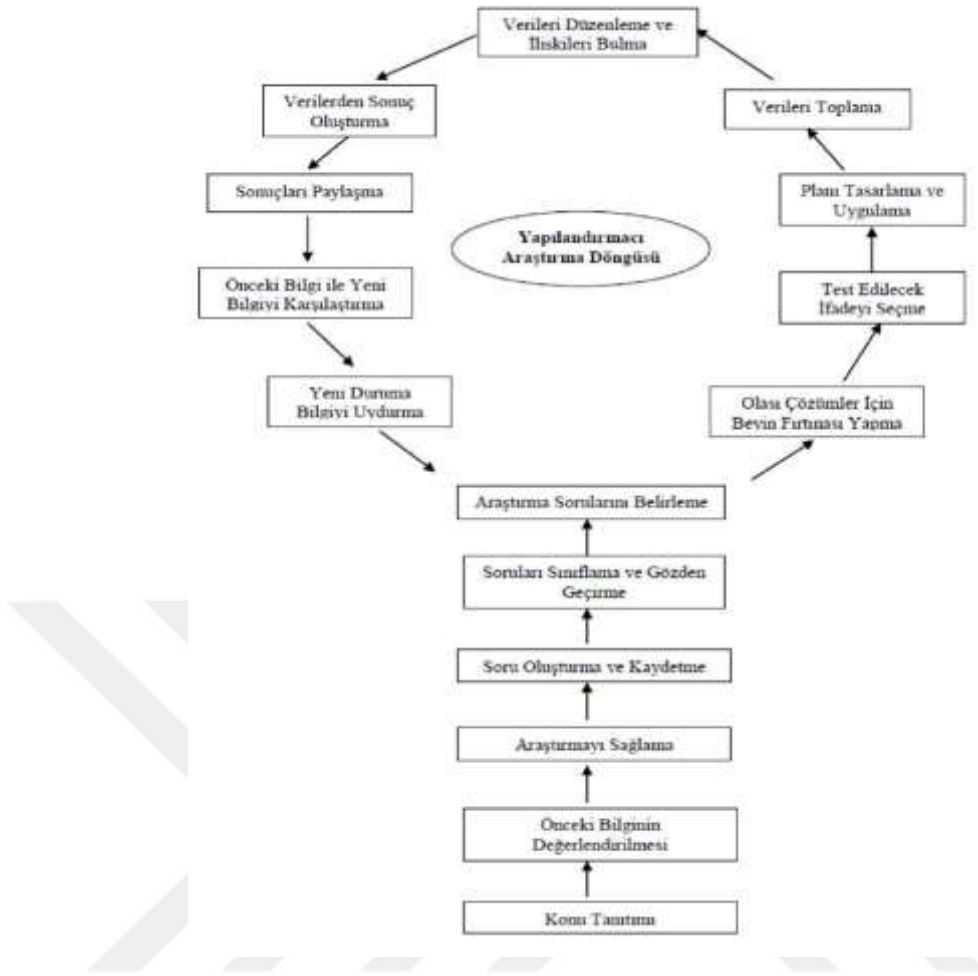
c. Tahmin etme: Öğrenciler “Bence” cümlesiyle çalışmak için önerdikleri bilgiyi sağlamlaştırırlar. Bu aşamada, öğrenciler, araştırma sorularını cevaplamak için bir plan oluştururlar.

d. Uygulamayı planlama ve gerçekleştirme: Öğrenciler, araştırma sorularının çözümü için araştırma sürecini planlarlar ve planları doğrultusunda uygularlar.

e. Yorumlama: Öğrenciler “Eğer olsa ne olurdu?” şeklinde ilk aşamada oluşturdukları sorularıyla karşılaştırmak için uygulamaları sırasında yaptıkları gözlemlerini kaydedip, bunları analiz ederler. Bu aşamada öğrencilerin oluşturdukları soru ile ilgili çelişki yaşarlarsa ilk aşamaya tekrar dönmeleri sağlanır.

f. Sonuçları sunma: Öğrenci, elde ettiği bulguları ve yeni edindiği bilgileri yazılı olarak raporlaştırır, posterler veya sözlü sunumlar şeklinde öğretmenleri ile ve diğer arkadaşlarıyla paylaşırlar. Bu döngüyü rehber olarak kullanarak araştırmalarını tamamlarlar.

Araştırma döngüsü ve yapılandırmaca yaklaşım bir arada ilerleyen süreçlerdir. Bu süreçler, Şekil 2.2’deki gibi gösterilebilir (Llewellyn, 2005).



Şekil 2.2. Yapılandırmacı araştırma döngüsü (Tatar, 2006).

Özetle, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmede araştırmanın; öğretmenin, öğrencinin ve problemin ders işleme sürecindeki işlevine göre dört farklı türü vardır. Araştırma türlerinin ortak noktalarından biri, süreçte öğretmenin sahip olduğu rollerdir. Bu roller, genellikle öğretmenin öğrencilere rehberlik etmesini içermektedir. Ancak öğretmen rolleri, yapılandırılmış araştırmada, araştırma sürecinde gerekli problem durumu, çözüm yöntemi ve materyallerin sağlanmasında öğretmenin rehberlik etmesi olarak belirlenirken, yönlendirilmiş araştırmada, araştırmaya teşvik etme olarak tanımlanmıştır. Açık araştırmada ise, öğretmenin rolü en aza indirilmiş ve sadece, öğrencilerin becerilerinin yetersiz kaldığı durumlarda öğretmenlerin öğrenciye rehberlik etmesi olarak gösterilmiştir. Son olarak araştırma döngüsünde, öğretmen rolü, farklı araştırma düzeyleri ile öğrencilere rehberlik etmesi olarak belirlenmiştir. Aynı zamanda, öğretmenlerin öğrencilere kendi başlarına yapamayacakları beceriler konusunda rehberlik ederek, becerileri geliştikçe

bu rehberliğin aşamalı olarak öğrenme ortamından çekilmesi vurgulanmaktadır. Bu bağlamda, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmede öğretmen rolünü en iyi yansıtan ve öğrenme sürecinde destekleyicilerin işlevimle en iyi örtüşen araştırma türü, araştırma döngüsü olarak görülmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada, öğretim programı tasarısında etkinlik planları hazırlanırken araştırma döngüsü modeli temel alınmıştır.

2.1.7 Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri yaklaşımında öğrenme döngüsü modeli

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim felsefesinde, öğrenme ve öğretme sürecine yönelik bazı aşamaları, eylemleri ve kararları içeren öğretimsel modeller vardır. Bu modeller, fen eğitiminde farklı bakış açıları ile araştırmanın doğası-süreci, bilimsel bilgiler ve öğrenme amaçları dikkate alınarak oluşturulur (Carin ve Bass, 2001). İlgili literatür incelendiğinde Rehberli Keşfetme Modeli, Öğrenme Döngüsü, Albert Araştırma Modeli, Yıldız Mirası gibi farklı modellerin olduğu görülmektedir. Bu modellerin tümünde araştırmanın temel özellikleri görülebilir. Araştırma sürecini içeren bu öğretim modellerinde öğrencilere bilimsel soruları araştırma, kanıtlara dayalı açıklamalar yapma, açıklamalarını bilimsel bilgilerle ilişkilendirme, öğrendiklerini uygulama, genişletme ve değerlendirme fırsatı verilmeye çalışılır (Carin ve Bass, 2001). Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri yaklaşımında öğretim için geliştirilen farklı modeller olsa da tümü temelde Atkin ve Karplus tarafından geliştirilen ilk öğrenme döngüsü modeline dayanmaktadır (Atkin ve Karplus, 1962; akt. Köseoğlu ve Tümay, 2013). Başlangıçta üç aşamalı olarak oluşturulan öğrenme döngüsü modelinin daha etkin bir şekilde uygulanabilmesi için bazı araştırmacılar tarafından dört aşamalı öğrenme döngüsü, 5E ve 7E gibi modeller de geliştirilmiştir. Ancak bu çalışmada tüm öğretim modellerinin temelini oluşturulan üç aşamalı öğrenme döngüsü modeli temele alınmıştır.

Fen Eğitim Programı Geliştirme Çalışmalarının (SCIS) yöneticisi olan Robert Karplus ve diğerleri, yapılandırmacı öğrenme etkinliklerini düzenlemek için genel bir çerçeve sağlayan ve Piaget ve Vygotsky'nin kuramlarına dayanan üç aşamalı öğrenme döngüsü modelini tasarlamıştır. Karplus (1979), öğrenme döngüsü modelini, öğrencilerin kavramları öğrenmesinde ve kavramsal sistemleri geliştirmesinde etkili bir eğitim stratejisi olarak görmektedir (akt. Germann, 1989).

Öğrenme döngüsü modeli, öğrencilerin nasıl öğrendiklerini göz önüne alarak öğrenmelerine uyumlu bir şekilde, üç aşamalı olarak düzenlenmiştir (Barman ve Allard, 1993; Carin ve Bass, 2001; Lawson ve Bhagat, 2002):

Araştırma/Keşfetme (Exploration): Öğrencilerin yeni bilgiyi keşfettikleri aşamadır. Bu ilk aşamada öğrenciler, bilimsel bir soruya cevap bulmak için bireysel ya da küçük gruplar halinde araştırma yaparlar (Lawson ve Bhagat, 2002). Aynı zamanda, öğrenciler bu aşamada yeni olgu ile ilk olarak karşılaştıklarından, eksik olan bilgilerinin farkına varmaları için oldukça kullanışlıdır. Öğrencilerden bu safhada beklenen, geçmiş bilgilerinin yeni öğrenmeler için yetersiz olduğunun farkına varmalarıdır. Bu durum, öğrencileri meraklandırır ve kavramları öğrenmeleri için motive etmektedir. Öğretmenler, mümkün olduğunca az rehberlik yaparak, öğrencilerin kendi kendilerine araştırma yapmalarına ve öğrenmelerine izin vermelidir (Germann, 1989).

Bu aşamada, öğretmenler, öğrencileri gözlemlene yapma, sürece dair farklı sorular sormak ve rehberlik yapmak gibi rollere sahiptir. Öğrenciler ise etkin bir şekilde materyalleri kullanır, verileri toplar ve keşiflerini arkadaşları ve öğretmeni ile paylaşır (Carin ve Bass, 2001).

Kavram Tanıtımı (Term introduction): Öğrenme döngüsünün ikinci aşamasında öğretmen, öğrencileri dersin odağındaki bilimsel kavramların oluşturulmasına ve geliştirilmesine doğru yönlendirir. Öncelikle, öğrenciler araştırma aşamasındaki gözlemlerini, verilerini ve çözüm önerilerini paylaşırlar. Daha sonra öğretmen çeşitli yazılı veya görsel materyallerle destekleyerek bilimsel kavramları tanıtır (Köseoğlu ve Tümay, 2013). Diğer bir deyişle, bu aşama öğrencilerin, öğretmenlerinden bilgi aldıkları aşamadır. Öğretmen, öğrenciye araştırma problemlerini oluşturmasında kullanabilmeleri için terimler, kavramlar, modeller, genellemeler ve kuralları tanıtır. Öğretmenler bu süreçte, gerekli bilgiyi verdikten sonra başka bilgi vermezler. Sadece öğrencilerin araştırma aşamasında kazandıkları bilgiyi, sunulan bilgi ile ilişkilendirmede yardımcı olurlar (Carin ve Bass, 2001).

Kavram Uygulama (Term application): Çocukların keşfettikleri ve öğretmenlerinden öğrendikleri bilgilerden, yeni bilgi oluşturdukları aşamadır. Öğretmen, öğrencilere

araştırma aşamasındaki deneyimlerine ve ikinci aşamada geliştirdikleri kavramalara dayanarak çözecekleri yeni bir problem durumu sunar (Köseoğlu ve Tümay, 2013). Kavram uygulama aşaması, bazı öğrenciler için yeni kavramın uygulanabilirliğini genişletmede gereklidir. Uygulama olmayınca kavramın anlamı, daha önce tanımlanan ya da tartışılan anlamı olarak kalabilir ve anlamlı öğrenme gerçekleşmeyebilir. Bu nedenle kavramın uygulanabilirliği ve yeni durumlara transfer edilebilmesi için kavram uygulaması aşaması önemli görülmektedir (Charlesworth ve Radeloff, 1991).

Bu basamakta, her iki safhada öğretmen tarafından tanıtılan bilgi, yeni problem durumuna uygulanır. Yeni problem, öğrenen tarafından oluşturulur veya öğretmen tarafından planlanır. Öğrenciler öğrendikleri bilgileri farklı koşullardaki yeni durumlara transfer ederler. Bu yüzden kavram uygulama aşaması, öğrencilerin öğrendiği bilgilerden yaşantı yoluyla daha anlamlı bilgiler yapılandırmalarına imkân verir (Carin ve Bass, 2001; Schneider ve Renner, 1980).

2.1.8 Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri yaklaşımın destekleyici kavramı

1960'lı yıllardan bu yana, fen eğitimi alanında çeşitli reformlar yapıldığı görülmektedir. Bu reformların çoğunlukla eğitim programları üzerinde yapıldığı ancak, yapılan reformların sınıf ortamına çok fazla yansımadağı belirtilmektedir (Borman vd., 2003). 1990'lı yıllardan itibaren yapılan reformlarla birlikte daha çok sınıf içi uygulamalara odaklanılmış ve probleme dayalı, projeye dayalı, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımları gibi daha çok öğrencilere bilginin doğrudan verilmediğı öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımları üzerinde durulduğı görülmektedir (Lin vd., 2012; Azevedo vd., 2004; Quintana vd., 2004).

Özellikle fen eğitiminde destekleyicilerin rolü pek çok araştırmacı tarafından vurgulanmaktadır (Herrington ve Kervin, 2007; Choo, 2007; Postholm, 2006). Bu bağlamda araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımında öğretmen rolleri göz önünde tutulursa, destekleyicilerin önemi ön plana çıkar. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri ve probleme dayalı öğrenmede destekleyicilerin nasıl kullanıldığını ve etkisini inceleyen Hmelo-Silver vd., (2007) destekleyicilerin

öğrencilerin kendi araştırmalarını yürütmelerinde, problem çözme süreçlerinde ve kendi düşüncelerini ifade etmelerinde önemli bir role sahip olduğunu belirtmektedirler.

2.1.9 Destekleyici kavramının tanımı

Destekleyici kavramının ilk temelleri Vygotsky'nin sosyo-kültürel kuramı ve gelişmeye açık alan ile atılmıştır. Özellikle Vygotsky'nin çalışmalarında bu kavrama örtük bir biçimde değinildiği görülmektedir (Puntambekar ve Kolodner, 2005). Ayrıca bazı kaynaklarda destekleyici kavramının, öğrencinin gelişmeye açık alan içinde öğretmen-öğrenci etkileşimi süreci ile eşanlamli kullanıldığı görülmekte (Hogan ve Pressley, 1997; Stone, 1993); ancak, sosyo-kültürel kuramın gelişmeye açık alan ile uyumlu bir kavram olduğu belirtilmektedir (Puntambekar ve Kolodner, 2005; Schunk, 2009; Vacca, 2008). Benzer bir biçimde destekleyici kavramı, Vygotsky'nin gelişmeye açık alan içindeki çalışmalarının uygulanabilir hale getirilmiş bir yolu olarak görülmektedir (Yıldırım, 2016).

Destekleyici kavramı, ilk olarak Wood, Bruner ve Ross (1976) tarafından Vygotsky'nin sosyo-kültürel kuramı ile ilişkilendirilerek ortaya atılmış ve “öğrenenlere kapasitelerinin üzerindeki problemleri çözmelerinde, yeni becerileri geliştirme ya da yeni kavramları öğrenmede onlara yardım için gerekli desteği sağlama” olarak tanımlanmıştır (akt. Holton ve Clarke, 2006).

İlgili literatür incelendiğinde, destekleyici kavramına yönelik farklı tanımlara rastlanmaktadır. Bu tanımların incelenmesi destekleyici kavramının daha iyi anlaşılabilmesi için gerekli görülmüştür. Buna göre destekleyici kavramı;

- Öğrencilerin öğrenmeleri esnasında öğretmenler ya da eğitim kurumları tarafından kullanılan bir araç ve öğretim stratejisi (Reiser, 2002; Azevedo ve Hadvin, 2005).
- Bir yetişkinin ya da uzmanın bir öğrenciye yardım ettiği eğitimsel bir süreç (Bliss vd., 1996; Coombs ve Chng, 2002).

- Öğrencinin bilgiyi yapılandırması sürecinde destek sağlama ve gelecekteki bağımsız öğrenmeleri için temel oluşturmayı sağlayan bir öğretme hareketi (Holton ve Clarke, 2006).

- Ulaşamayacakları kadar üst düzeyde öğrenmelerini kolaylaştırma için öğrencilere destek sağlayan bir araç, öğretim stratejisi ya da destek (Jackson vd., 1996).

- Öğretmenlerin öğrencilere geçici bir öğrenme çerçevesi sağladığı eğitimsel bir süreç (Lawson ve Bhagat, 2002).

- Bireylerin belli bir konunun üzerine eğilerek konu üzerinde hâkimiyet kurmasını ve böylece hızlı bir şekilde konuyu kavramasını sağlayan bir öğretim materyali ya da tekniği (Puntambekar ve Hübscher, 2005).

- Öğrencilerin kapasitelerinin üzerindeki problemleri çözmelerinde, yeni becerileri geliştirme ya da yeni kavramları öğrenmede onlara yardım için uygun desteği sağlama (Choo, 2007; Zualkernan, 2006; Harland, 2003; Bean ve Stevens, 2002; Bay vd., 2009) olarak tanımlanmaktadır.

Sosyo-kültürel kurama göre, bir öğrencinin öğrenmesine ve gelişimine yardımcı olmak için benimsenen temel strateji, öğrenciye gelişmeye açık alanında öğrenme sürecine uygun destekleyicilerin zamanında sunulmasıdır. Uygun destekleyiciler, öğrencinin doğru yolda ilerlemesine ve birçok zorluğu geçmesine yardımcı olacaktır. Destekleyiciler, öğrenilecek bilgi veya becerileri, öğrencilerin gelişmeye açık alanına bağlı kalarak ipuçları verme, farklı şekilde açıklama, benzetme, kavramlar arası ilişkilere dikkat çekme, soru sorma gibi çok farklı şekillerde olabilir. Destekleyiciler, öğrenciler kendi anlamlarını yapılandırırdığında ve bağımsız olarak hareket edebildiklerinde aşamalı olarak öğrenme sürecinden çekilir (Köseoğlu ve Tümay, 2013).

Türkiye’de yapılan çalışmalar incelendiğinde, destekleyici kavramına yönelik farklı terimlerin kullanıldığı görülmektedir. Bu terimler; destekleyici (Yurdakul, 2004), destekleme (Köroğlu, 2009; Köseoğlu ve Tümay, 2013), bilişsel destek (Köseoğlu ve Tümay, 2013), öğretmenin yapılandırıcı rolü (Bay vd., 2010), yönlendirici destek (Ozan, 2013) ve rehberli öğrenme desteği (Doğanay vd., 2010)’dir.

2.1.10 Destekleyici türleri ve işlevleri

Hartman (2002) destekleyici türlerini beşe ayırmıştır. Bunları:

- a. İstenilen davranışların modellenmesi,
- b. Gerekli açıklamaların yapılması,
- c. Öğrencilerin etkinliklere katılımının sağlanması,
- d. Öğrencilerin öğrenmelerini doğrulanması ve netleştirilmesi,
- e. İpuçlarıyla öğrenciye katkıda bulunulması şeklinde sıralamaktadır.

Piaget'nin bilişsel gelişim kuramı göz önünde bulundurulduğunda, kavramsal ve işlemsel destekleyicilerin sadece somut işlemler döneminde, üst bilişsel ve stratejik destekleyicilerin ise soyut işlemler döneminde kullanılabileceği ifade edilmektedir. Öğretmenlerin sınıf içinde etkin olarak bu destekleyici türlerini kullanabilmeleri için aşamalı bir şekilde kavramsal destekleyiciden stratejik destekleyiciye doğru geçmesi önerilmektedir (Lin vd., 2012; Mattanah vd., 2005; Herrington ve Kervin, 2007; Postholm, 2006; Lee ve Butler, 2003).

Literatürde etkili öğrenmeyi sağlamada kritik zamanlarda kullanılan destekleyicilerin önemli işlevleri olduğu belirtmektedir (Herrington ve Kervin, 2007; Choo, 2007; Postholm, 2006). Bu işlevler, güçlendirme, daraltma, sürdürme, işaretleme, kontrol ve sunmadır. Bu işlevleri ayrıntılı olarak ele aldığımızda;

- a. Güçlendirme, etkinliklerin öğrencilerin ilgisini çekecek doğrultuda düzenlenmesi;
- b. Daraltma, etkinliklerin gerçekleştirilebilir düzeye indirgenmesi;
- c. Sürdürme, problem çözümü için öğrencilerin planlı çalışması;
- d. İşaretleme, etkinliğin önemli kısımlarının vurgulanması;
- e. Kontrol, etkinliğin başarıya ulaşmasının sağlanması ve son olarak
- f. Sunma ise problem çözümüne yönelik bir model oluşturulmasıdır (Wood, 1976; akt. Holton ve Clarke, 2006).

2.2 Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretim Stratejileri Tipleri

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri öğretmen merkezli yapılandırılmış araştırma, kılavuzlu araştırma ve öğrenci merkezli açık araştırma şeklinde yapılabilir. Öğretmen merkezli yapılandırılmış araştırmada, araştırma sorusu ve süreç öğretmen tarafından sağlanır (Lloyd ve Register, 2003).

2.2.1 Yapılandırılmış araştırmalar

Yapılandırılmış araştırma kapalı uçlu ve öğretmenin kontrolünde olan bir süreçtir. Bu tip araştırmalarda yemek tarifine benzer şekilde hazırlanmış deneyler öğrenciler tarafında adım adım gerçekleştirilir. Öğretmen ve öğrenciler araştırma öncesinde deney sonucunu bilirler ya da kolaylıkla tahmin edebilirler (Garvin ve Hansen, 1995). Yapılandırılmış araştırmada öğrencilerden destekleyici kanıtlarla kendi sonuçlarına ulaşması istenir (Bonnstetter 1998).

2.2.2 Kılavuzlu araştırmalar

Kılavuzlu araştırmada öğretmen genellikle açık uçlu bir soru ya da biraz bilgi ile başlangıç yapar. Öğrenciler gözlem yaparak bazı sonuçlara, genel yargılara ya dayanıtlara ulaşırlar. Ulaşılan sonuç genellikle öğretmen tarafından daha önce belirlenmiştir (Holt ve Kysilka, 2006).

Kılavuzlu araştırma sürecinde başarılı olabilmek için öğretmenin soru tipleri hakkında bilgisi olması gerekmektedir (Holt ve Kysilka, 2006).

2.2.3 Açık araştırmalar

Öğrencinin merkeze alındığı açık araştırmalar, öğrencilerin kendi sorularını oluşturmalarında ve yanıtlamalarında serbestlik tanımaktadır (Lloyd ve Register, 2003). Açık araştırmaların sonuçları eğitmen ve öğrenciler tarafından önceden bilinmediği için kılavuzlu araştırmalar ve tarifli araştırmalardan/deneylerden ayrılmaktadır. Açık araştırmalarda öğrenci, zor ve stresli olduğu için öğrenciler tarafından ilgi görmemektedir. Ama birçok araştırmacı açık araştırmaların gerçek bilimsel araştırmalar olduğunu belirtmekte fayda vardır (Garvin 1995).

Açık araştırmada öğretmen denetleyici ve yardımcı görevler üstlenmiştir. Öğretmen, öğrencilerin araştırmalarını gerçekleştirmede bazen bir kaynak olarak rol alabilir ya da kaynağa yönlendirme yapabilir (Holt ve Kysilka, 2006).

Çizelge 2.1’de araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme tiplerinde öğretmen ve öğrenci rolleri özetlenmiştir.

Çizelge 2.1. Araştırma tiplerine göre öğretmen ve öğrenci rolleri (Bonnstetter, 1998).

	Öğretmen Merkezli → Öğrenci Merkezli			
	Geleneksel Yöntem	Yapılandırılmış Araştırma	Kılavuzlu Araştırma	Açık Araştırma
Konu	Öğretmen	Öğretmen	Öğretmen	Öğretmen/Öğrenci
Soru	Öğretmen	Öğretmen	Öğretmen	Öğrenci
Araçlar	Öğretmen	Öğretmen	Öğretmen	Öğrenci
Süreç/Tasarım	Öğretmen	Öğretmen	Öğretmen/Öğrenci	Öğrenci
Sonuçlar/Analizler	Öğretmen	Öğretmen/Öğrenci	Öğrenci	Öğrenci
Sonuç	Öğretmen	Öğrenci	Öğrenci	Öğrenci

2.3 Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum

Eğitim ve öğretimin genel amacına baktığımızda eğitim görenlerin bilişsel yeteneklerinin yanı sıra duyuşsal ve devinişsel yeteneklerinin de geliştirilmesine önem verildiği görülüyor. Bu nedenle, Fen Bilimleri Öğretim Programında yedi ayrı boyuta yer verilmiştir. Bunlar, “Fen Bilimleri ve Teknolojinin Doğası”, “Anahtar Fen Kavramları”, “Bilimsel Süreç Becerileri”, “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkileri”, “Bilimsel ve Teknik Psiko-motor Beceriler”, “Bilimin Özünü Oluşturan Değerler”, “Fene İlişkin Tutum ve Değerler”dir. Fen Bilimleri okur-yazarlığının 7 boyutundan biri olan “Fene İlişkin Tutum ve Değerler” boyutuyla, öğrencinin Fen Bilimleri konusunda olumlu bilimsel tutumlarının geliştirmesi amaçlanır. Öğrencilerin Fen Bilimleri okuryazarı olarak yetişebilmeleri için sadece bilgi, anlayış ve beceri türünden kazanımlar yeterli görülmemekle, onlarda belirli bilimsel tutum ve değerlerin de geliştirilmesi gerektiği belirtilmektedir (MEB, 2006). Fen Bilimleri

okuryazarlığı sadece bilgi ile değil, bilimsel beceri, tutum ve değerlerin oluşturduğu karmaşık bir kavram olarak görülmektedir (Bybee, 1995; Balım vd., 2006).

Tutumların, bilişsel, duyuşsal ve davranışsal olmak üzere üç ögesi vardır ve bu ögeler arasında genellikle iç tutarlık olduğu varsayılmaktadır. Bu varsayıma göre bireyin bir konuya ilişkin sahip olduğu bilgiler (ör: Portakalda birçok vitamin vardır.) bilişsel öğeye, bireyin o konuya yönelik gözlenebilen duygusal tepkileri (ör: Portakalı çok severim.) duyuşsal öğeye ve bireyin konuya yönelik gözlenebilen tüm davranışları (ör: Her sabah bir portakal yerim.) ise davranışsal öğeye işaret eder (İnceoğlu, 1993; Tavşancıl, 2006). Bu üç öge, yerleşmiş ve güçlü tutumlarda tam olarak bulunur. Zayıf tutumlarda özellikle davranışsal öge çok zayıf olabilir (Tavşancıl, 2006).

Tutumlar, insan davranışlarının en önemli belirleyici unsurlarından biri olarak görülmektedir. Bu nedenle tutumların ölçülmesi ve bireylerin tutum düzeylerinin belirlenmesi birçok alanda olduğu gibi eğitim alanında da istenen bir durumdur (Nartgün, 2002). Bu amaç doğrultusunda, çeşitli araştırmacılar tarafından farklı alanlarla ilgili öğrenci tutumlarını belirlemek için gözlem, görüşme, kendini bildirim (self report) dayalı teknikler (soru listeleri, ölçekler, envanterler gibi), projektif teknikler (tamamlanmamış cümleler ve resme yönelik hikâye uydurma) kullanılmaktadır (Tavşancıl, 2006; Tezbaşaran, 1997).

Tutum ile ilgili araştırmalar incelendiğinde, tek boyutlu ölçeklemeden çok boyutlu ölçeklemeye kadar birçok teknikle tutum ölçeklerinin geliştirildiği görülmektedir (Tezbaşaran, 1997). Aynı zamanda tutumların hem sosyal hem de fen ve matematik alanlarında ölçülmesi ve aynı zamanda değerlendirilmesi birçok araştırmaya konu olmuştur (Yıldız-Feyzioğlu vd., 2011; Balım vd., 2009; Barmby vd., 2008; Bennett ve Hogarth, 2009; Çalışkan, 2008; Gibson ve Chase, 2002; Jones vd., 2000; Papanastasiou ve Zembylas, 2004; Tatar, 2006; Tatar ve Kuru, 2009; Vincent, 2004; Yaşar ve Anagün, 2008). Öğrencilerin derse yönelik tutumları ile ilgili yapılan bu araştırmalar, belli bir derse yönelik tutum ile akademik başarı arasında anlamlı bir ilişki bulunduğunu göstermektedir (Dhindsa ve Chung, 2003; Erden ve Akman, 1995; Osborne vd., 2003; Vincent, 2004). Aynı zamanda öğrencilerin fene yönelik tutumlarını etkileyen birçok değişken bulunduğu, bunlardan birinin de öğrenme

ortamları olduğu belirtilmektedir. Öğrenci merkezli öğrenme ortamları, öğrencilerin fene yönelik olumlu tutum geliştirmelerinde önemli bir etken olarak görülmektedir (Başdaş ve Kirişcioğlu, 2006; Mıhladı ve Duran, 2010; Papanastasiou, 2002). Öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımlarından biri olan araştırma dayalı sorgulamaya öğrenme ile öğrencilerin fene yönelik tutumları arasında olumlu yönde bir ilişki olduğu belirtilmektedir (Alouf ve Bentley, 2003; Efros vd., 2003; Ebenezer ve Zoller, 1993; Gibson ve Chase, 2002; Kahle, 1992; Lord ve Orkwiszewski, 2006).

2.4 Bilimsel Süreç Becerileri

Öğrenciler bilimsel bir araştırmayı gerçekleştirmek için bilimsel süreç becerilerini kullanmalıdır. Eğer bilimsel süreçler yeterli derecede geliştirilmezse öğrenciler araştırmalarında zorlanırlar. Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu (The American Association for the Advancement of Science-AAAS) geliştirdiği Fen- Bir Süreç Yaklaşımı (Science- A Process Approach) programında temel bilimsel süreç becerilerini açıklamıştır. Öğrencinin bilimi ve bilimin yöntemlerini anlaması geliştirilmek isteniyorsa temel süreç becerileri etkili bir şekilde öğretilmelidir. Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu programında temel süreç becerileri;

1. Gözlem Yapabilme
2. Sınıflama
3. Sayıları Kullanma
4. Ölçüm Yapabilme
5. Uzay-Zaman İlişkileri Kurabilme
6. İletişim Kurabilme
7. Tahminde Bulunabilme
8. Sonuç Çıkarabilme

şeklinde yer almıştır (Kaur, 1977).

Temel süreç becerileri, öğretimin ilk yıllarında öğretilbilir ve öğrenilebilir. Öğretimin daha sonra ki yıllarında ise bütünleştirilmiş süreç becerileri geliştirilebilir. Bütünleştirilmiş süreç becerileri Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu programında;

1. Değişkenleri Kontrol edebilme
2. Operasyonel Tanımlayabilme
3. Hipotez Kurabilme
4. Verileri Yorumlayabilme
5. Deney Yapabilme

şeklinde gruplandırılmıştır (Kaur, 1972).

Öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandırma da kullanılabilecek pek çok öğretim yaklaşımı vardır. Bu yaklaşımlar araştırma sorgulamaya dayalı, problem tabanlı ve proje tabanlı fen öğretimi gibi yaklaşımları içermektedir (Colley, 2006).

Pek çok öğrenci bilimsel araştırma yapabilmek için gerekli olan becerilere en basit düzeyde bile sahip değildir. Bilimsel araştırmaların büyük oranda yürütülebilmesi için öğrencilerin bireysel olarak bilimsel süreç becerileri geliştirilmelidir. Örneğin, deneysel tasarım ya da deney yapma süreç becerisi, bilimsel yöntemin diğer bileşenlerinden bağımsız olarak geliştirilirse, orangutanların davranışları ile ilgilenen bir öğrenci çalışmasını gerçekten yerine getirmesi mümkün olmasa da bir deney tasarlayabilir (Wilke ve Straist, 2005; Lloyd ve Register, 2003).

2.4.1 Gözlem yapma

Gözlem yapma, beş duyuyu kullanarak bilgi toplayabilme yeteneğidir. İyi bir gözlemci duyularını doğru bir şekilde kullanmayı öğrenmiş olmalıdır. Bilimin süreçlerini öğrenmede en temel özellik, tam ve doğru gözlem yapabilme yeteneğidir. Dikkatli ve doğru gözlem, veri toplamada en temel aktivitelerden birisidir. Eğer fırsatlar sunulursa öğrenciler doğru ve tam gözlem yapmayı öğrenebilirler. Bu da öğrencilerin sınıflama becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir (Kaur, 1972). Öğrenciler duyularını kullanarak gözlem yapar ve olaylar ya da nesneler hakkında doğrudan bilgi toplamış olurlar. Öğrenci ne kadar fazla duyusunu kullanırsa olay yada nesne hakkında kadar çok bilgi toplamış olur (Friedl ve Koonts, 2005).

Gözlem yapma en temel süreç becerisidir. Öğrenciler duyularını kullanarak nesneleri ve olayları gözlemler ve çevrelerindeki dünya hakkında bilgi toplarlar. İyi gözlem yapma bilme yeteneği iletişim kurma, sınıflama, ölçüm yapma, sonuç çıkarma ve

tahminde bulunma gibi süreç becerilerinin gelişmesinde çok önemlidir. Öğrencilerin daha ayrıntılı gözlem yapma konusunda öğretmenler yönlendirici olmalıdır (Lloyd ve Register, 2003). Gözlemler mümkün olduğunca sayılar, kelimeler ve çizimler kullanılarak kaydedilmelidir. Gözlemler sonucu hem nitel hem de nicel veriler elde edilebilir (Friedl ve Koontz, 2005).

2.4.2 Sınıflama

Sınıflama nesneleri, olayları yada kişileri özelliklerine ve durumlarına göre gruplamayı, sıralamayı veya kategorize etmeyi içeren bir temel süreç becerisidir.

Gruplamaların veya sınıflamanın bir sistemi vardır. Gruplamalar, önceden tanımlanmış özelliklere göre yapırlar (Çepni vd., 1997). Sınıflama seri sıralama, ikili sınıflama ve çok aşamalı sınıflama şeklinde olabilir. Seri sıralamada nesneler belli özelliklere göre bir dizi halinde sıralanır. İkili sınıflama sisteminde nesneler belli bir özelliğe göre iki alt sınıfa ayrılır. Çok aşamalı sınıflamada, ikili sınıflamanın ardından nesneler daha alt sınıflara ayrılır (Lloyd ve Legister., 2003).

Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu (1967) sınıflama becerisinin;

- Bilinmeyen yada yeni nesneleri tanımlama,
- Nesneler arasındaki benzerlikleri, farklılıkları ve ilişkileri gösterme,
- Sonuç çıkarma ve hipotez kurma yeteneğini geliştirme,
- Gözlemlerin gerçekliğini anlamak,
- Bilgileri birleştirmek için düzenli bir yol sağlamak

gibi işlevleri olduğunu belirtmiştir (Kaur, 1972).

2.4.3 Sayıları kullanma

Öğrenci, deney yaparken yaptıkları gözlem, ölçüm, elde edilen veri ve sayıları kaydedip bu veriler arası ilişkiyi sayıları kullanarak oluşturur. Bu sayede öğrenci çalışmasında daha net çıkarımlara ulaşarak bilgilerini daha kesin olarak ortaya koyar (Tatar, 2006).

2.4.4 Ölçüm yapma

Ölçme, en basit seviyede kıyaslama ve saymadır. Gözlenebilir nesnelerin bazı özellikleri sabitken diğer özellikleri zaman içinde değişebilir. Nesne ya da sistemlerdeki bu değişiklikler ölçülebilir. Bu değişikliklerin kesin ölçümlerini yapma tanımlamaları genişletir, tahmin ve açıklamaların niteliği artırır (Carin ve Bass, 2001).

Ölçüm yapma becerisinde öğrenci ilk olarak hangi özelliklerin ölçülebileceğini anlamalıdır. Öğrenci ikinci olarak ölçüm yapmak için uygun birimi belirlemelidir. Seçilen birim ölçülecek olanla aynı özellikte olmalıdır. Ölçme araçları öğrencilerin ölçümü daha hızlı ve daha doğru yapmalarını sağlar. Ölçme araçlarının nasıl kullanıldığını öğrenmek bilimsel süreç becerilerinin çok önemli bir bölümüdür (Friedl ve Koontz, 2005).

2.4.5 Uzay-zaman ilişkileri kurma

Nesnelerin ve olayların şekli, zamanı, hızı, uzaklığı vb. gibi özelliklerinin algılanıp tespit edilmesidir (Çepni vd.,1997). Uzayla ilgili ilişkiler, üç boyutlu temsillerle ilişkili oldukları için uzayda yön ve yer kavramlarının geliştirilmesini zorunlu kılar. Bu süreç, diğer süreç becerilerinin gelişmesine yardım eder (Tan ve Temiz, 2003). Uzay-zaman ilişkilerini kurma becerisini kazanmış öğrenciler soyut kavramları daha iyi anlamaya başlarlar. (Tatar, 2006).

2.4.6 İletişim kurma

İletişim kurma ve gözlem yapma birbirine bağlı iki beceridir. Öğrenciler gözlemlerini paylaşmak için açık ve etkili bir iletişim kurmak zorundadır. Öğrenciler sözel olarak, yazılı biçimde yada şekiller çizerek gözlemleri ile iletişim kurabilirler. Grafikler, haritalar, diyagramlar ve görsel sunumlar diğer iletişim kurma yöntemleridir (Lloyd ve Register, 2003)

2.4.7 Tahminde bulunma

Tahmin, iyi bir gözlem ve gözlem ile ilgili çıkarımlarda bulunma sonucu ortaya çıkar. Gelecekteki olaylarla ilgili tahminde bulunma çevremizle başarılı bir etkileşimde bulunmamızı sağlamaktadır. Eğer tahminler doğru gerçekleşirse hipoteze olan güven artacaktır (Lloyd ve Register, 2003). Tahminde bulunma üç bileşenin etkileşimiyle ortaya çıkar. Bunlar:

1. Ön bilimsel bilgi,
2. Öngörü,
3. Olası sonuç.

Tahminde bulunmanın üç bileşeni öğretmenin öğrencilerle etkileşime girmesine yardımcı olacaktır. Bir öğrenci tahminde bulunduğu zaman öğretmen öğrencinin tahmine dayalı bilgiyi ifade edip etmediğinin farkına varır. Yapılan tahminler, ölçülen verilerin tablo ve grafiklerde gösterilmesi ile geliştirilebilir. Bu tablo ve grafikler henüz ölçülmemiş verilerin tahmini için temel oluşturabilir (Carin ve Bass, 2001).

2.4.8 Sonuç çıkarma

Sonuç çıkarma yapılan gözlemlerin yorumlanmasıdır. Sonuç çıkarma üç bileşenin etkileşimiyle meydana gelir:

1. Gözlem yapma,
2. Ön bilgi ve deneyimler,
3. Yorumlama (Carin ve Bass, 2001).

Sonuç çıkarma gözlemler sonucu yapılan açıklamaya da yorumlardır. Etrafımızdaki olaylarla ilgili çıkarımlar ve açıklamalarda bulunmak yaşadığımız çevreyi daha iyi değerlendirmemizi sağlayacaktır. Bilim insanların hipotezleri, araştırmaları ile ilgili çıkarımlarının sonucudur. Öğrenciler sonuç çıkarma sürecinde daha güvenilir çıkarımlarda bulunmak için geriye dönme ve ek gözlemler yapma ihtiyacı hissederler. Ek gözlemler, ulaşılan ilk sonuçların bazen güçlenmesine neden olurken

bazen de değiştirilmesine yada reddedilmesine neden olur. Bilimde de çıkarımlar sürekli yapılandırılır, değiştirilir yada reddedilir (Lloyd ve Register, 2003).

2.4.9 Değişkenleri tanımlama ve kontrol etme

Değişken, bir nesne yada olayın değişebilen özelliğidir. Bilimsel araştırmalarda bağımsız değişken, bağımlı değişken ve kontrol değişkeni olmak üzere üç çeşit değişken kullanılır (Carin ve Register, 2001).

Değişkenleri tanımlama ve kontrol etmede bir deneyin bütün aşamalarının tamamlanmış olması önemlidir. Öğrenciler deneyin sonuçlarına ulaşarak bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol değişkeninin özelliklerini daha iyi anlayacaktır.

2.4.10 Operasyonel tanımlama

Öğrencilerin gözlem ve deneyimlerinden elde ettikleri verileri kullanarak tanımlar üretmeleridir. Bir kavramın tanımı çeşitli şekillerde yapılabilir, farklılığın nedeni edinilen bilgi ve verilerin farklı olmasından kaynaklanır (Tan ve Temiz, 2003).

2.4.11 Hipotez kurma

Hipotez doğru olan düşünceler ile ilgili denenebilir ifadeler kullanmak olarak tanımlanabilir. Hipotez tahmine çok benzer fakat daha kontrollüdür. Deneyin sonucu hakkında var olan bilgilere dayanarak yapılan eğitilmiş tahminlerdir. Hipotez oluşturulduktan sonra çeşitli yöntemler kullanılarak test edilebilir, fakat test edildiğinde doğrulanmak zorunda değildir (Tan ve Temiz, 2003).

2.4.12 Verileri yorumlama

Bu beceri, basit bir gözleme anlam vermekten bir grafikteki veriler için bir açıklama yazmaya kadar değişik süreçleri içermektedir. Bu süreç deneylerden elde edilen ilişkileri eğilimleri veya yapıları görme becerisidir. Bu beceri ile anlamlı sonuçlar çıkarmak mümkündür (Çepni vd., 1997).

2.4.13 Deney yapma

Öğrenciler çoğu zaman herhangi bir biyoloji etkinliğinin deney olduğu yanılgısına düşerler. Bu yüzden deney ve etkinlik arasındaki farkın belirtilmesi gerekmektedir. Bir deney belirgin bazı süreçleri içermektedir. Bu süreçler;

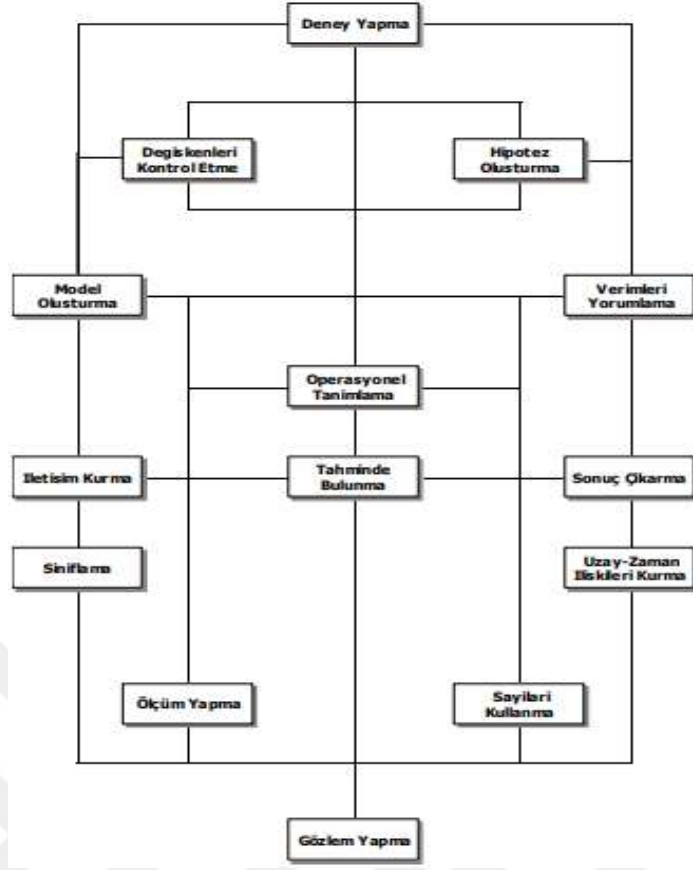
- Problemin sunulması,
- Hipotezin oluşturulması,
- Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini içeren çalışmanın tasarlanması,
- Verinin toplanması, kaydedilmesi ve analiz edilmesi
- Sonucun ortaya konulmasıdır.

Etkinlik ise bu süreçlerden bir yada birkaçını içermektedir (Friedl ve Koontz, 2005).

2.4.14 Model oluşturma

Modeller kolaylıkla göremediğimiz nesnelerin somutlaştırılmış örnekleri olabilirler. Çok büyük nesnelerin küçültülmüş yada çok küçük nesnelerin büyütülmüş örnekleri olabilirler. Modeller, düşüncelerimizin anlaşılabilmesi için hazırlanan kavramsal modeller de olabilirler (Bağcı-Kılıç, 2003).

Anderson vd., (1970)'nın bilimsel süreç becerilerine genel bir bakış sağlayan modeli Şekil 2.3'te verilmiştir. Temel ve bütünleştirilmiş süreç becerileri birbirleriyle ilişkilidir. Bazı becerilerin gelişmesi için diğer becerilerden bazılarının önceden gelişmiş olması gerekmektedir.



Şekil 2.3. Bilimsel süreç becerileri modeli (Anderson vd., 1970).

3. YÖNTEM

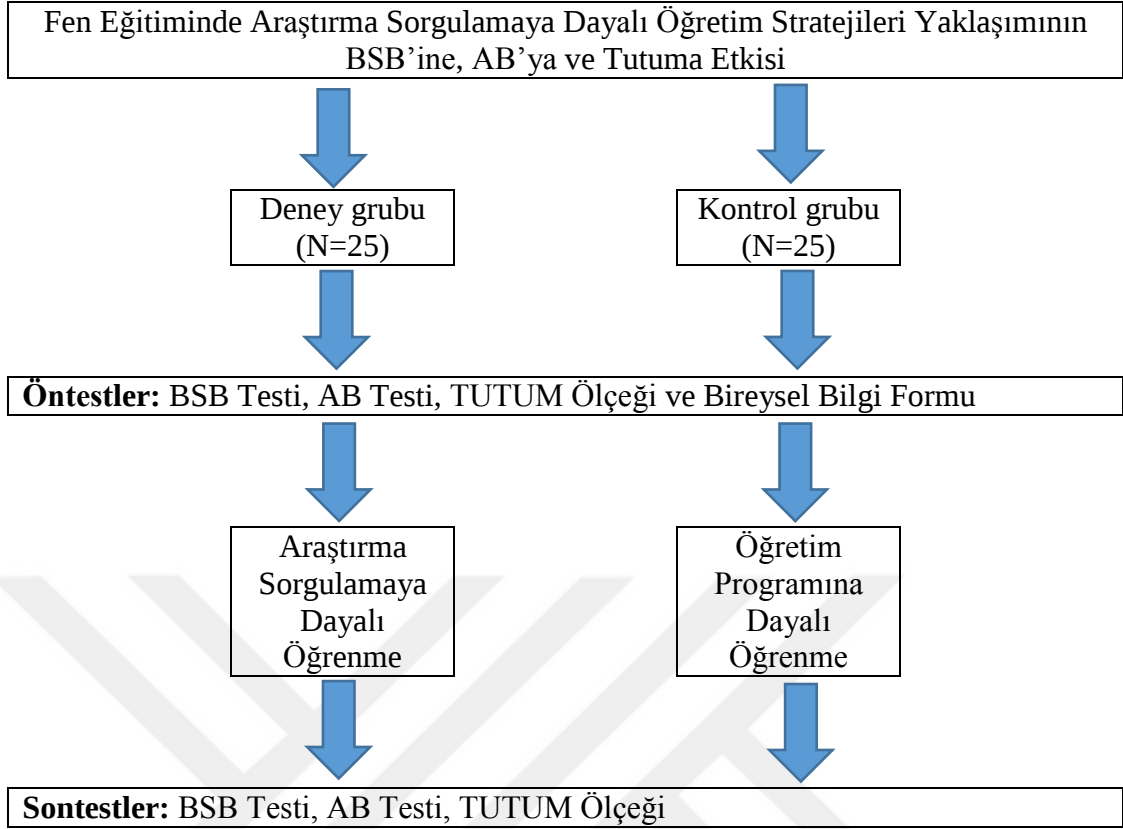
3.1 Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada deneysel desen modellerinden yarı deneysel desen modeli kullanılmıştır. Deneysel desen; değişkenler arası neden sonuç ilişkisini belirlemek için kullanılan bir araştırma desendir. Deneysel desen; etkisi ölçülmek istenen etken unsurun, belirli koşul ve kurallara tabi olarak katılımcılara uygulanması, katılımcıların etken unsura verdikleri cevapların ölçülmesi ve elde edilen verilerin karşılaştırılıp bir karara varılması işlemini içine alan bir araştırma desendir (Cohen vd., 2007).

Deneysel deneme modellerinin şartı olan kontrol unsurunun gerçekleşmediği veya yeterli düzeyde olmadığı durumlarda yarı deneysel desen modelleri daha etkin sonuçlar vermektedir. Yarı deneysel desen modeli, özellikle eğitim araştırmalarında okulların ve sınıfların seçkisiz belirlenmesinin zor olduğu durumlarda kullanılabilir (Büyüköztürk, 2001). Bu araştırma modeli yarı deneysel desen modelleri arasında yer alan eşitlenmemiş kontrol gruplu model kapsamında oluşturulmuştur.

Araştırmada uygulanan deneysel desende, bağımlı değişkenler “bilimsel süreç becerileri”, “akademik başarı” ve “fen bilimleri dersine yönelik tutum’dur. Bağımlı değişkenlerin etkilendiği bağımsız değişken de öğrenme yaklaşımının kendisidir. Bağımsız değişkenin “Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı” ve “Fen Bilimleri Öğretim Programı Merkezli öğrenme yaklaşımı” olmak üzere iki işlem grubu vardır.

Araştırmada kullanılan araştırma deseni ise aşağıda Şekil 3.1’de görülmektedir.



Şekil 3.1. Araştırmanın diyagramı.

Araştırma deseninde görüldüğü gibi her iki gruba da ilk olarak öntestler öğretim sonundan ise sontestler uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan deneme modelinin simgesel görünümü çizelge 3.1’de görülmektedir.

Çizelge 3.1. Deneme 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 : Deney grubu

G_2 : Kontrol grubu

X_1 : Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri

X_2 : İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Programında yer alan etkinlikler

$O_{1.1}$, $O_{2.1}$: Öntest puanları

$O_{1.2}$, $O_{2.2}$: Sontest puanları

3.2 Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Bartın ilinde MEB'e bağlı ilköğretim kurumları meydana getirmekte, örneklem grubunu ise MEB'e bağlı bir ilköğretim okulunda bulunan 2018-2019 döneminde 7. Sınıfta öğrenim gören 50 öğrencilerinden oluşmaktadır. Seçilen okulda yer alan iki adet 7. sınıf şubesi çalışmaya dahil edilerek sınıflardan birisi deney birisi kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubu sınıflarının eşit seviyede oldukları varsayılmıştır. Deney grubu ve kontrol grupları tüm sınıfı temsil etmekte olup her sınıf 25 kişiden meydana gelmektedir.

3.3 Veri Toplama Araçları

Çalışmada, deneysel işlem öncesi öntest ve deneysel işlemler sonrasında da sontest olarak geçerlilik ve güvenirlik çalışmaları yapılan “Akademik Başarı Testi”, “Tutum Ölçeği”, “Bilimsel Süreç Becerileri” uygulanmıştır.

Araştırmada verileri elde etmek için 3 farklı ölçek kullanılmıştır.

1. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçmek için “Bilimsel Süreç Beceriler”,
2. Öğrencilerin “Işık” ünitesi ile ilgili sahip oldukları akademik başarı seviyesini ölçmek için “Akademik Başarı Testi”,
3. Öğrencilerin Fen Bilimleri dersine olan tutumlarını belirlemek için “Fen Bilimleri Tutum Ölçeği”.

3.3.1 Bilimsel süreç becerileri (BSB) testi

Araştırmada öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini ölçmek üzere Kathleen A. Smith ve Paul W. Welliver tarafından geliştirilen ve Başdağ (2006) tarafından “2000 Yılı Fen Bilgisi Dersi ve 2004 Yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Karşılaştırılması” konulu tezde kullanılan “Bilimsel Süreç Becerileri” testi kullanılmıştır.

Test toplam 40 sorudan oluşmaktadır (EK-A). Teste ölçülen sayı-uzay ilişkisi kurma, işlevsel tanımlama ve hipotez kurma becerileri 2004 yılı Fen Bilimleri dersi öğretim

programında yer almamasına rağmen öğrencilerin bu becerilerle ilgili kazanımlarının da tespit edilmesi ve soruların öğrenci seviyelerine uygun olması dolayısıyla bu becerilere ait sorular testten çıkarılmamıştır.

Testin güvenirliği ise KR-20 katsayısının hesaplanmasıyla bulunmuştur. KR-20 değeri 0'a yaklaştıkça güvenirliğin düştüğü kabul edilirken +1,00'e yaklaştıkça da güvenirliğin yükseldiği kabul edilir (Bademci, 2011; Kuder ve Richardson, 1937). Bu çalışma için testin güvenirliği 0,899 olarak bulunmuştur. Bu değer testin orijinali İngilizce olan güvenirlik değeri 0,820'ye yakın olup, anketin alındığı kaynakta da 0,810 bulunmuş olması testin yüksek güvenirliğe sahip olduğunu göstermektedir. Testin madde analizleri ise Çizelge 3.2'de görülmektedir.

Çizelge 3.2. BSB testi madde analizi sonuçları.

	P	r_{ix}		P	r_{ix}
BSB1	,451	,513	bsb21	,456	,459
BSB2	,435	,562	bsb22	,490	,300
BSB3	,441	,484	bsb23	,492	,416
BSB4	,476	,466	bsb24	,488	,457
BSB5	,456	,360	bsb25	,499	,160
BSB6	,498	,232	bsb26	,473	,470
BSB7	,490	,421	bsb27	,485	,519
BSB8	,502	,522	bsb28	,501	,457
BSB9	,476	,507	bsb29	,502	,450
BSB10	,435	,536	bsb30	,488	,400
BSB11	,494	,529	bsb31	,479	,428
BSB12	,476	,489	bsb32	,503	,453
BSB13	,496	,555	bsb33	,502	,486
BSB14	,473	,491	bsb34	,485	,369
BSB15	,499	,439	bsb35	,499	,514
BSB16	,492	,468	bsb36	,496	,474
BSB17	,502	,488	bsb37	,498	,295
BSB18	,469	,566	bsb38	,500	,607
BSB19	,461	,577	bsb39	,465	,480
BSB20	,496	,541	bsb40	,469	,443
KR-20					0,899

Madde analizi sonucunda 40 sorudan oluşan BSB testi için uygulanan güvenirlik analizi sonucu KR-20 değeri 0,899 olarak tespit edilmiştir. Madde güçlük indeksleri

incelendiğinde sorular arasında en çok bilinen ve dolayısı ise en kolay cevaplanan sorunun bsb2 ve bsb10 maddesi olduğu (r_{jx} : 0,435) en aza bilene ve en zor cevaplanan sorunun ise bsb32 sorusu olduğu (r_{jx} : 0,503) görülmektedir. Soruların orta güçlükte (0,50) olması istenilen bir düzeydir ve testin güvenilirliğini artırır. BSB madde analizleri incelendiğinde değişkenlerin orta güçlüğüye yakın olduğu güvenilirlik düzeylerinin yeterli olduğunu söylemek mümkündür (Bademci, 2011; Kuder vd., 1937). BSB ölçeğinin madde ayırtıcılığı indeksine baktığımızda ise bsb22, bsb5, bsb6, bsb25, bsb34 ve bsb37 maddelerinin iyi birer madde oldukları ancak geliştirilmeleri gerektiği diğer maddelerin ise kaliteli maddeler olduğu geliştirilmeye ihtiyaç duymadıkları görülmektedir (Kuder ve Richerdson, 1937).

3.3.2 Akademik başarı (AB) testi

Öğrencilerin “Aynalarda Yansıma Ve Işığın Soğurulması” ünitesi içerisinde yer alan “Işığın Soğurulması” konusunda işlenen (Işık nasıl soğurulur?, Beyaz ışığın bileşenleri hangi renk?, Cisimlerin renklerini nasıl ve neden görürüz?, Güneş enerjisi nasıl kullanılır?) konularda sahip oldukları başarı seviyelerini belirlemek için araştırmacı tarafından hazırlanmıştır (EK-B). Test çoktan seçmelidir ve sorular 4 seçeneklidir.

Akademik başarı testi hazırlanırken ilk olarak farklı kaynaklar (konu ile ilgili daha önce hazırlanmış başarı testleri, ders kitapları, LGS kitapları, geçmiş yıllarda sınavlarda çıkmış sorular, yabancı kaynaklar) incelenmiştir. Daha sonra bir soru havuzu hazırlanmıştır. Bu havuzdaki sorular ile ilgili uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüş formu Ek-C’de verilmiştir. Uzman görüşü sonrasında sorular bir Türkçe uzmanına gönderilerek yaş seviyesine göre açık ve anlaşılabilirliği belirlenmeye çalışılmıştır. Son olarak ışığın soğurulması konusunu bilen bir öğrenci grubuna uygulanarak testin ITEMAN programı yardımıyla geçerlik güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Başarı testine ait madde analizi sonuçları Çizelge 3.3’de verilmektedir.

Çizelge 3.3. AB madde analizi sonuçları.

	P	r_{jx}
b1	,503	,348
b2	,465	,365
b3	,502	,446
b4	,488	,372
b5	,482	,392
b6	,502	,339
b7	,503	,441
b8	,500	,289
b9	,503	,327
b10	,502	,303
b11	,501	,409
b12	,490	,407
b13	,494	,455
KR-20		0,754

Madde analizi sonucunda 13 sorudan oluşan AB testi için uygulanan güvenirlik analizi sonucu KR-20 değeri 0,754 olarak tespit edilmiştir. Madde güçlük indeksleri incelendiğinde sorular arasında en çok bilinen ve dolayısı ile en kolay cevaplanan sorunun b2 maddesi olduğu (r_{jx} : 0,465), en az bilene ve en zor cevaplanan sorunun ise b1, b7 ve b9 soruları olduğu (r_{jx} : 0,503) görülmektedir. AB madde analizleri incelendiğinde değişkenlerin orta güçlüğü yakın olduğu güvenirlik düzeylerinin yeterli olduğunu söylemek mümkündür (Bademci, 2011; Kuder vd., 1937). AB ölçeğinin madde ayırtıcılığı indeksine baktığımızda ise b1, b2, b4, b5, b6, b9 ve b10 maddelerinin iyi birer madde oldukları ancak geliştirilmeleri gerektiği, b8 maddesinin orta düzeyde bir madde olduğu ve geliştirilmesi düzeltilmesi gerektiği belirlenmiştir, diğer maddelerin ise kaliteli maddeler olduğu geliştirilmeye ihtiyaç duymadıkları görülmektedir (Kuder ve Richardson, 1937).

3.3.3 Fen Bilimleri dersi tutum (TUTUM) ölçeği

Fen Bilimleri Dersi Dersi Tutum Ölçeği Demirbaş ve Yağbasan (2005)'in "İlköğretim Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersindeki Bilimsel Tutumlarının Belirlenmesi ve Geliştirilmesine Yönelik Öneriler" konulu çalışmalarından alınmıştır (EK-Ç).

Ölçek 44 sorudan meydana gelmektedir. Ölçek 4'lü likert tipi hazırlanmış ve katılımcıların katılma durumlarına göre; kesinlikle katılıyorum ile Kesinlikle katılmıyorum arası bir derecelendirme yapmaları istenmiştir. Ölçekte yer alan 44 değişkenin 15 tanesi olumsuz ifade içermektedir. Analizlere uygunluk açısından tutum ölçeğinden değişkenler tersine işlenmiştir. Olumsuz ifade içeren 15 soru ise tersine işlenmeyerek analizlere uygunluğu sağlanmıştır. Ölçeğin güvenirliği bu çalışma için $\alpha=0,875$ olarak tespit edilmiştir.

3.4 Uygulamanın Yapılması

Çalışma kapsamında deney ve kontrol gruplarından elde edilen bilimsel süreç becerileri (BSB), akademik başarı (AB) ve tutum öntest-sontest puanları analiz edilmiştir. Deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarı ve tutum öntest-sontest puanlarındaki değişim incelenmiş, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejilerinin etkililiği üzerine elde edilen bulgular incelenmiştir. Uygulamanın yapılış sıralaması ise aşağıdaki gibidir:

1. Araştırma öncesinden İlk olarak Bartın Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğünden araştırma onayı izni (EK-D, EK-E) ve Aksaray Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik kurulundan araştırmada kullanılan envanterler için etik kurul onayı (EK-F) alınmıştır.
2. Uygulama 2018-2019 eğitim öğretim yılında Fen Bilimleri dersi “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması” ünitesi içerisinde yer alan “Işığın Soğurulması” konusunda yapılmıştır.
3. Kontrol ve deney grubunda yer alan öğrencilere, çalışmada kullanılacak Bilimsel Süreç Becerileri Testi, “Aynalarda Yansıma Ve Işığın Soğurulması” ünitesi içerisinde yer alan “Işığın Soğurulması” konusunu ile ilgili Akademik Başarı Testi ve Tutum Ölçeğinin öntestleri uygulanmıştır.
4. Öntestlerin uygulanmasından sonra deney grubundaki katılımcılar; araştırmanın uygulaması ve süreçler hakkında bilgilendirilmiştir. Kontrol grubundaki öğrenciler

ise fen bilimleri öğretim programına uyularak ders işleneceği için ek bir açıklama yapılmamıştır.

5. Çalışma 2019 yılı bahar dönemi uygulanmaya başlanmış, haftada 4 saat olan Fen Bilimleri dersinde 3 hafta süre ile uygulanmıştır. Deney grubunda dersler sınıf sınırları dışına çıkarak örtük program kullanılmıştır. Örtük program ders dışı etkinlikleri içeren programdır. Deney grubu ile uygulanan bazı etkinlik fotoğrafları şekil 3.2’de verilmiştir.



Şekil 3.2. 3 hafta süre ile deney grubu ile yapılan etkinliklerden bazı kesitler.

6. Çalışma süreci sonunda, deney ve kontrol gruplarına Bilimsel Süreç Becerileri testi, “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması” ünitesi içerisinde yer alan “Işığın Soğurulması” konusunu ile ilgili Akademik Başarı testi ve Fen Bilimleri Dersi Tutum ölçeğinin sontestleri uygulanmıştır. Ölçeklerden elde edilen veriler SPSS paket programına girilerek uygun analiz yöntemleri ile analiz edilmiştir.

3.5 Verilerin Analizi

Araştırma veri girişı için Microsoft Excelpaket programı ve verilerinin istatistiksel çözümlemesi için SPSS 22.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Araştırmada gruplar arası istatistiksel anlamlılık düzeylerinin incelenmesi için dağılımların normalliğini kontrol etmek için sapıro wilks normallik testi, Mann Whitney-U testi ve Wilcoxon İşareti Sıralar Testlerine başvurulmuştur.



4. BULGULAR

4.1 Araştırma Verilerinin Ön İncelemesi

Çalışma sürecinde araştırma verilerin analize hazırlanırken ilk olarak öğrencilerinin “BSB”, “AB” ve “TUTUM” öntest-sontest puanlarının normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. SPSS programında genel olarak kullanılan normallik testleri Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleridir. Örnek kitlesinin 30 ve altı olduğu durumlarda Shapiro-Wilk tercih edilirken örneklem grubunun 30 ve üzeri olduğu durumlarda Kolmogorov-Smirnov testi tercih edilmektedir (McKillup, 2012). Aşağıda çizelge 4.1’de ön ve sontestlerin normallik testleri görülmektedir.

Çizelge 4.1. BSB, AB ve Tutum öntest-sontest puanlarının normallik dağılım sonuçları.

Test	Ölçek	Sınıf	KS			SW		
			İstatistik	Df	Sig.	İstatistik	df	Sig.
Ön Testler	BSB Ön	Deney Grubu	,131	25	,200	,961	25	,441
		Kontrol Grubu	,133	25	,200	,946	25	,200
	AB Ön	Deney Grubu	,152	25	,142	,937	25	,129
		Kontrol Grubu	,205	25	,008	,883	25	,008
	TUTUM Ön	Deney Grubu	,116	25	,200*	,974	25	,737
		Kontrol Grubu	,147	25	,170	,964	25	,498
Son Testler	BSB Son	Deney Grubu	,187	25	,024	,779	25	,000
		Kontrol Grubu	,117	25	,200*	,984	25	,952
	AB Son	Deney Grubu	,180	25	,036	,909	25	,029
		Kontrol Grubu	,156	25	,117	,901	25	,020
	TUTUM Son	Deney Grubu	,092	25	,200*	,976	25	,789
		Kontrol Grubu	,130	25	,200*	,985	25	,967

Çizelge 4.1. incelendiğinde Shapiro-Wilks test sonuçları görülmektedir. Çizelge sonuçlarına göre;

- BSB öntesti, deney ve kontrol grupları için normal dağılım göstermektedir.
- AB öntesti, deney grubu için normal dağılım gösterirken ve kontrol grubu için göstermemektedir.
- TUTUM öntesti, deney ve kontrol grupları için normal dağılım göstermektedir.
- BSB sontesti, deney grubu için normal dağılım göstermezken ve kontrol grubu için normal dağılım göstermektedir.

- AB son testi, deney ve kontrol grubu verileri normal dağılım göstermemektedir,
- TUTUM son testi, deney ve kontrol gruplarından elde edilen veriler normal dağılım göstermektedir.

Çalışma süresince normal dağılım gösteren toplam puan verileri için parametrik testler kullanılırken, normal dağılım göstermeyen veri grupları için non-parametrik testler kullanılacaktır. Çalışma öncesinde deney ve kontrol gruplarına uygulanan iki sınıfın denk olup olmadığına olduğuna karar verebilmek adına ilk olarak öğrencilerin “BSB”, “Başarı Testi” ve “Tutum Ölçeği” ön test puanları incelenmiştir.

4.1.1 BSB ön test puan sonuçları

Çalışmaya katılan öğrencilere uygulanan BSB ön testinden elde edilen toplam puanları arasında yapılan karşılaştırmada Bağımsız Gruplar için t testine başvurulmuştur.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri yaklaşımının uygulandığı deney grubunda yer alan öğrenciler ve müfredatta belirlenen fen bilimleri programının ve kazanımlarının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde BSB testinden aldıkları puanların t testi sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Gruplar arası BSB ön test puanlarının karşılaştırılması.

GRUP	N	$\bar{X}$	SS	sd (df)	t	p
Deney Grubu	25	15,96	,16917	48	-2,215	,032
Kontrol Grubu	25	20,36	,18170			

Çizelge 4.2’ye göre deney grubunda yer alan öğrenciler ile kontrol grubunda yer alan öğrenciler arasında BSB ön test puanları açısından anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($t(48) = -2,215, p < 0,05$). Grupların hem aritmetik ortalamaları arası belirgin fark tespit edilirken hem de istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Her ne kadar deney grubu ve örneklem grubunun eşit olduğu varsayılrsa da ön test sonuçlarına bakıldığında aralarında anlamlı bir farklılık vardır. Çalışmanın gidişatını etkilemeyecek olsa da bu unsur elde edilen sonuçlarda göz ardı edilmemiştir.

4.1.2 AB öntest puan sonuçları

Çalışmaya katılan öğrencilere uygulanan AB öntestinde elde edilen sonuçlar doğru ve yanlışların işlenmesinden sonra öğrencilerin öntest toplam puanları arasında yapılan karşılaştırmada normallik Çizelge 4.1’de yer alan normallik testi sonuçlarına göre ($p < 0,05$) Mann-Whitney U kullanılmıştır.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri yaklaşımına göre ders işleyen deney grubunda yer alan öğrenciler ve müfredatta belirlenen programa ve kazanımlara göre ders işleyen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde AB testinden aldıkları puanların U testi sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Gruplar arası AB öntest puanlarının karşılaştırılması.

Sınıf	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Deney Grubu	25	23,82	595,50	270,500	595,55	-0,827	0,408
Kontrol Grubu	25	27,18	679,50				
Total	50						

Çizelge 4.3’e göre deney grubunda yer alan öğrenciler ile kontrol grubunda yer alan öğrenciler arasında AB öntest puanları açısından anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($U = 270,500$, $p > 0,05$). Sıra ortalamaları arasındaki fark gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın oluşmasına yol açmamıştır. Araştırmanın her iki grubun da eşit olduğu varsayımı ve çalışmanın amaçları ile uyumaktadır.

4.1.3 Tutum ölçeği öntest puan sonuçları

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan TUTUM Ölçeği öntestinden elde edilen sonuçların dağılımlarının normal olup olmadığını görmek ve analiz yöntemini seçmek için normallik testine başvurulmuştur. Yapılan Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre dağılım normaldir (deney grubu sig: 0,737; kontrol grubu sig:0,498).

Bu yüzden deney ve kontrol gruplarına uygulanan Tutum Ölçeği öntestinden elde edilen toplam başarıları arasında yapılan karşılaştırmada kullanılan independent t testi sonuçları Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Gruplar arası TUTUM ölçeği öntest puanlarının karşılaştırılması.

Sınıf	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Deney Grubu	25	28,58	714,50	235,500	560,500	-1,500	0,134
Kontrol Grubu	25	22,42	560,50				
Total	50						

Çizelge 4.4'e göre deney grubunda yer alan öğrenciler ile kontrol grubunda yer alan öğrenciler arasında TUTUM Ölçeği yönünden anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($U=235,500$ $p>0,05$). Sıra ortalamaları arasındaki fark gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın oluşmasına yol açmamıştır. Araştırmanın her iki grubun da eşit olduğu varsayımı ve çalışmanın amaçları ile uyumaktadır.

Yapılan analizler sonucunda araştırmaya katılan öğrencilerin akademik başarı ve derse yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ve hazır bulunuşluk seviyelerinin eşit olduğu söylenebilirken, gruplar arası bilimsel süreç beceri puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu ve bu farkın da kontrol grubu lehine olduğu tespit edilmiştir.

4.2 Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Bulgular

Bu bölümde Deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin sontest puanları verilmiştir.

Çizelge 4.5. Deney ve kontrol grubu BSB sontest karşılaştırması.

Sınıf	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	W	Z	Asymp. Sig.
Deney Grubu	25	21,46	536,50	211,500	536,500	-1,963	,050
Kontrol Grubu	25	29,54	738,50				
Total	50						

Yapılan Mann-Whitney U testi sonucu Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin sontest sonuçları incelenmiştir. Deney ve kontrol grubunun sontest arası anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p=0,05$). Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri ile ders gören öğrencilerin BSB puanlarında uygulama öncesine nazaran daha yüksek sonuçlar elde ettikleri, fakat öğretim programı ile eğitim gören

öğrencilerin daha başarılı oldukları, dolayısı ile Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejilerinin etkisini incelemek için daha ayrıntılı grup içi analiz yapılması gerektiği görülmektedir.

4.2.1 Deney grubunda yer alan öğrencilerin BSB öntest ve sontest değişimlerin karşılaştırılması

İlk olarak deney grubu öğrencilerinin öntest-sontest puanları verilmiştir.

Çizelge 4.6. Deney grubu öğrencilerinin BSB öntest ve sontest puanları.

Test	N	$\bar{X}$	SS	sd (df)	t	p
Öntest	25	15,96	,16917	48	-12,075	,00
Sontest	25	35,36	,10822			

Analiz sonuçları deney grubu öğrencilerinin BSB testinden deney öncesi ve sonrası aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($t = -12,075$, $p < 0,05$).

Deney grubunda yer alan öğrenciler araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri program kapsamında deneylere katılmış ve bu deneylerde çeşitli bilimsel süreç becerilerini geliştirici etkinlikler yapmışlardır. Bu etkinlikler sonucunda öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gelişmiştir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki değişimi derinlemesine incelemek amacıyla ölçeğin alt boyutları arasındaki öntest-sontest puanları arasında farka bakılmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin BSB'ne yönelik BSB ölçeğinin alt boyutlarından grup içi öntest-sontest puanlarından elde edilen bulguların Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Çizelge 4.7'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Deney grubu öğrencilerinin BSB öntest ve sontest puanları.

		n	Sır.Ort	Sır.Top	z	p
Gözlem	Neg.Sır.	0 ^a	,00	,00	-4,462 ^b	,000
	Poz.Sır.	25 ^b	13,00	325,00		
	Eşit	0 ^c				
	Total	25				
Sınıflama	Neg.Sır.	0 ^d	,00	,00	-4,187 ^b	,000
	Poz.Sır.	22 ^e	11,50	253,00		
	Eşit	3 ^f				
	Total	25				
Çıkarım yapma	Neg.Sır.	0 ^g	,00	,00	-4,429 ^b	,000
	Poz.Sır.	25 ^h	13,00	325,00		
	Eşit	0 ⁱ				
	Total	25				
Tahmin etme	Neg.Sır.	1 ^j	2,50	2,50	-3,950 ^b	,000
	Poz.Sır.	20 ^k	11,43	228,50		
	Eşit	4 ^l				
	Total	25				
Ölçme	Neg.Sır.	0 ^m	,00	,00	-4,293 ^b	,000
	Poz.Sır.	24 ⁿ	12,50	300,00		
	Eşit	1 ^o				
	Total	25				
Veri kaydetme	Neg.Sır.	0 ^p	,00	,00	-3,992 ^b	,000
	Poz.Sır.	20 ^q	10,50	210,00		
	Eşit	5 ^r				
	Total	25				
Sayı uzay ilişkisi kurma	Neg.Sır.	0 ^s	,00	,00	-4,221 ^b	,000
	Poz.Sır.	22 ^t	11,50	253,00		
	Eşit	3 ^u				
	Total	25				
İşlevsel tanımlama	Neg.Sır.	2 ^v	8,50	17,00	-3,503 ^b	,000
	Poz.Sır.	18 ^w	10,72	193,00		
	Eşit	5 ^x				
	Total	25				
Hipotez kurma	Neg.Sır.	1 ^y	5,50	5,50	-3,218 ^b	,001
	Poz.Sır.	14 ^z	8,18	114,50		
	Eşit	10 ^{aa}				
	Total	25				
Deney yapma	Neg.Sır.	0 ^{ab}	,00	,00	-3,776 ^b	,000
	Poz.Sır.	18 ^{ac}	9,50	171,00		
	Eşit	7 ^{ad}				
	Total	25				
Değişkenleri belirleme	Neg.Sır.	0 ^{ae}	,00	,00	-3,863 ^b	,000
	Poz.Sır.	19 ^{af}	10,00	190,00		
	Eşit	6 ^{ag}				
	Total	25				
Yorumlama	Neg.Sır.	1 ^{ah}	2,00	2,00	-4,062 ^b	,000
	Poz.Sır.	21 ^{ai}	11,95	251,00		
	Eşit	3 ^{aj}				
	Total	25				
Model oluşturma	Neg.Sır.	0 ^{ak}	,00	,00	-3,464 ^b	,001
	Poz.Sır.	12 ^{al}	6,50	78,00		
	Eşit	13 ^{am}				
	Total	25				

Çizelge 4.7. incelendiğinde deney grubunda bulunan öğrencilerin, öntest-sontest BSB testinin bütün alt boyutlarının tamamında aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Bu durum deney grubu öğrencilere uygulanan yöntemin BSB becerilerini etkilediği şeklinde yorumlanabilir.

4.2.3. Kontrol grubu öğrencilerinin BSB alt boyutları öntest-sontest puanları

Bu bölümde kontrol grubu öğrencilerinin BSB ölçeği öntest- sontest puanları incelenmiştir.

Çizelge 4.8. Kontrol grubu öğrencilerinin BSB öntest ve sontest puanları.

Test Türü	N	Sıralar ortalaması	Sıralar toplamı	U	W	Z	Sig.
Öntest	25	24,66	616,50	291,500	616,500	-,408	,683
Sontest	25	26,34	658,50				
Total	50						

Çizelge 4.8’de kontrol grubuna ait BSB ön test ve son test sonuçları verilmiştir. Analiz sonuçları öğretim programına göre ders işleyen öğrencilerin BSB testinden aldıkları puanların deney öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olmadığını tespit edilmiştir ($U=291,500$, $p>0,05$). Sıra ortalamaları ve sıra toplamlarına bakıldığında ise buna paralel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir. Buradan yola çıkarak fen bilimleri öğretim programına ile eğitim gören katılımcıların BSB puanlarının anlamlı bir şekilde değişmediği söylenebilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin BSB’ne yönelik BSB ölçeğinin alt boyutlarından grup içi öntest-sontest puanlarından elde edilen bulguların Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Çizelge 4.9’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. Kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri öntest ve sontest puanları.

		n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Gözlem	Neg.Sır.	0 ^a	,00	,00	-4,582 ^b	,000
	Poz.Sır.	25 ^b	13,00	325,00		
	Eşit	0 ^c				
	Total	25				
Sınıflama	Neg.Sır.	5 ^d	6,20	31,00	-,660 ^b	,509
	Poz.Sır.	7 ^e	6,71	47,00		
	Eşit	13 ^f				
	Total	25				
Çıkarım yapma	Neg.Sır.	1 ^g	5,50	5,50	-3,570 ^b	,000
	Poz.Sır.	17 ^h	9,74	165,50		
	Eşit	7 ⁱ				
	Total	25				
Tahmin etme	Neg.Sır.	19 ^j	12,37	235,00	-2,965 ^c	,003
	Poz.Sır.	4 ^k	10,25	41,00		
	Eşit	2 ^l				
	Total	25				
Ölçme	Neg.Sır.	7 ^m	10,64	74,50	-,096 ^b	,923
	Poz.Sır.	10 ⁿ	7,85	78,50		
	Eşit	8 ^o				
	Total	25				
Veri kaydetme	Neg.Sır.	3 ^p	3,50	10,50	-1,100 ^b	,271
	Poz.Sır.	5 ^q	5,10	25,50		
	Eşit	17 ^r				
	Total	25				
Sayı uzay ilişkisi kurma	Neg.Sır.	5 ^s	7,50	37,50	-1,713 ^b	,087
	Poz.Sır.	11 ^t	8,95	98,50		
	Eşit	9 ^u				
	Total	25				
İşlevsel tanımlama	Neg.Sır.	9 ^v	6,94	62,50	-1,255 ^c	,210
	Poz.Sır.	4 ^w	7,13	28,50		
	Eşit	12 ^x				
	Total	25				
Hipotez kurma	Neg.Sır.	3 ^y	7,00	21,00	-1,941 ^b	,052
	Poz.Sır.	10 ^z	7,00	70,00		
	Eşit	12 ^{aa}				
	Total	25				

Çizelge 4.9.(devamı) Kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri öntest ve sontest puanları.

		n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Deney yapma	Neg.Sır.	5 ^{ab}	7,90	39,50	-1,238 ^b	,216
	Poz.Sır.	10 ^{ac}	8,05	80,50		
	Eşit	10 ^{ad}				
	Total	25				
Değişkenleri belirleme	Neg.Sır.	5 ^{ae}	5,50	27,50	-1,328 ^b	,184
	Poz.Sır.	8 ^{af}	7,94	63,50		
	Eşit	12 ^{ag}				
	Total	25				
Yorumlama	Neg.Sır.	11 ^{ah}	8,45	93,00	-1,380 ^c	,167
	Poz.Sır.	5 ^{ai}	8,60	43,00		
	Eşit	9 ^{aj}				
	Total	25				
Model oluşturma	Neg.Sır.	9 ^{ak}	7,00	63,00	-1,387 ^c	,166
	Poz.Sır.	4 ^{al}	7,00	28,00		
	Eşit	12 ^{am}				
	Total	25				

Çizelge4.9.incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrencilerin, öntest-sontest puanları incelendiğinde BSB ölçeği Gözlem, Sınıflama, Çıkarım yapma ve Tahmin etme alt boyutlarında anlamlı ilişki tespit edilirken ölçek genelinde kontrol grubunun BSB ölçeğinin alt boyutlarından aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

4.3 AB Testi İle İlgili Bulgular

Bu kısımda Deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin öntest ve sontest puanları ve karşılaştırmaları verilmiştir. Çizelge 4.10'dadeney grubunda ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin öntest ve sontest puanları arasındaki fark incelenmiştir.

Çizelge 4.10. Öğrencilerinin AB öntest ve sontest puanları karşılaştırması.

Test	N	$\bar{X}$	SS	sd (df)	t	p
Deney grubu	25	10,00	,11750	48	8,813	,000
Kontrol grubu	25	5,56	,15065			

Çizelgede görüldüğü gibi deney grubu AB sonuçları kontrol grubu sonuçlarına göre anlamlı bir farklılık göstermektedir ($t= 8,813$, $p<0,05$). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin “ışık” konusundaki bilgileri daha fazla artış göstermiştir. Öğrencilerin bireysel araştırma yapmaları, doğrudan deneyimlerde bulunmaları akademik başarı üzerine olumlu etki yaptığını söyleyebiliriz.

4.4 Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum İle İlgili Bulgular

Bu bölümde katılımcılara uygulanan Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum ölçeğinden elde edilen sonuçlar görülmektedir.

4.4.1 Deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutum sontest puanlarının karşılaştırılması

Deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin TUTUM sontest sonuçlarını karşılaştırmak için bağımsız gruplar için t-testi kullanılmıştır. Deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin TUTUM ön-son testlerine ait testi sonuçları Çizelge 4.11’de görülmektedir.

Çizelge 4.11. Gruplar arası TUTUM ölçeği sontest puanları.

Test	N	$\bar{X}$	SS	sd (df)	T	p
Deney grubu	25	141,96	5,31	48	16,827	,000
Kontrol grubu	25	114,20	6,30			

Buna göre araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri ile ders işleyen deney grubunda yer alan öğrenciler ile böyle bir yaklaşımla ders işlemeyen kontrol grubunda yer alan öğrenciler sontest sonuçları arası anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ($t=16,827$, $p<0,05$). Öğrencilerin araştırma sorgulamaya dayalı öğretim

stratejileri kapsamında derslere aktif olarak katılmalar Fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirmiş olabilir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, Bartın ilinde MEB'e bağlı ilköğretim okulunda 2018-2019 bahar-güz döneminde yapılmıştır. Çalışma 7. sınıflar arasında rasgele seçilen iki sınıfta uygulanmıştır. Araştırmada ilköğretim 7. sınıf Fen Bilimleri dersinde araştırmaya dayalı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin akademik başarılarına, kavram öğrenmelerine, tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

5.1 Bilimsel Süreç Becerilerine Dair Sonuçlar

Birinci problemde Fen Bilimleri dersinde araştırmaya dayalı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Gruplar arası Bilimsel Süreç Becerileri ölçeği öntest sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmemiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri program kapsamında deneylere katılmış ve bu deneylerde çeşitli bilimsel süreç becerilerini geliştirici etkinlikler yapmış olan deney grubunun bu etkinlikler sonucunda bilimsel süreç becerileri gelişmiştir fakat bu süreç toplam puanlara anlamlı bir fark olarak yansımamıştır. Deney grubunun bilimsel süreç becerileri alt ölçekleri ele alındığında (Çizelge 4.7) deney grubu öğrencilerinin; Gözlem, Sınıflama, Çıkarım yapma, Tahmin etme, Ölçme, Veri kaydetme, Sayı uzay ilişkisi kurma, İşlevsel tanımlama, Hipotez kurma, Deney yapma, Değişkenleri belirleme, Yorumlama ve Model oluşturma konularında gelişim gösterdikleri söylenebilir ($p<0,05$). Kontrol grubu öğrencilerinde ise Gözlem, Çıkarım yapma ve Tahmin etme konularında gelişim gösterirken Sınıflama, Ölçme, Veri kaydetme, Sayı uzay ilişkisi kurma, İşlevsel tanımlama, Hipotez kurma, Deney yapma, Değişkenleri belirleme, Yorumlama ve Model oluşturma konularında gelişim göstermedikleri ders planına uygun olarak ders işleyen öğrencilerin genel olarak bilimsel süreç becerilerinde gelişim görülmediği söylenebilir ($p<0,05$). Bu bulgular dikkate alındığında araştırmaya dayalı öğretim sırasında bilimsel süreç becerilerini ortaya çıkartıcı ve geliştirici etkinliklere katılmaları geleneksel yöntemle eğitim gören öğrencilerden daha etkili eğitim aldıkları, derslerin anlaşılmasında ve uygulanmasında araştırmaya dayalı öğretimin daha etkili olduğu söylenebilir. Sonuç olarak gözlem, çıkarım yapma, tahmin etme, ölçme, işlevsel tanımlama, hipotez

kurma becerilerini kazandırmada araştırmaya dayalı öğrenmenin daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

5.2 Akademik Başarı'ya Dair Sonuçlar

İkinci problemde Fen Bilimleri dersinde araştırmaya dayalı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Akademik Başarı testi öntest sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grubu arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin öntest ve sonrest değerlerine bakıldığında puanları arası anlamlı bir farklılık tespit edilmiş ($t: 8,813$; $\text{sig.}=0,000$). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejilerinin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin “ışık” konusundaki akademik başarıları daha fazla artış göstermiştir. Öğrencilerin bireysel araştırma yapmaları, doğrudan deneyimlerde bulunmaları akademik başarı üzerine olumlu etki yaptığını söyleyebiliriz. Bu bulgular dikkate alındığında araştırmaya dayalı öğretim sırasında akademik başarının artmasında araştırmaya dayalı öğretimin stratejilerinin daha etkili olduğu ve başarı oranını yükselttiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak deney grubunda yer alan öğrenciler uygulanan araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı programı sonucunda “IŞIK” ünitesi ile ilgili akademik başarılarını daha çok artırmıştır. Öğrencilerin bireysel araştırma yapmaları, doğrudan deneyimlerde bulunmaları akademik başarı üzerine olumlu etki yaptığı düşünülebilir.

5.3 Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeğine Dair Sonuçlar

Üçüncü problemde Fen Bilimleri dersinde araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı tutumu üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Fen Bilimleri dersi tutum ölçeğine dair öntest sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grubu arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($t=16,827$, $p<.05$).

5.4 Öneriler

Bu araştırmanın sonucunda şu önerilerde bulunulabilir:

- İlk ve orta ğretim düzeylerinde eğitim gören öğrenciler için bilimsel süreç becerilerinin durumunun tespiti ve değerlendirilmesi için gerekli kurumlarca testler geliştirilebilir

- Bilimsel süreç becerilerinin gelişimi için MEB programları düzenlenerek daha verimli ve etkin ders programları hazırlanabilir.

- Derslerde belirlenen kazanımlar araştırma sorgulamaya dayalı ğretim stratejileri ve fene yönelik tutumlarla ilişkilendirilerek daha verimli ders işleme yöntemleri uygulanabilir.

- Üniversite eğitiminde alınan pedagojik derslerde araştırma sorgulamaya dayalı ğretim stratejilerine daha geniş yer verilerek, araştırma sorgulamaya dayalı ğretim stratejilerine hakim eğitmenler yetiştirilebilir.

- Öğretmenler bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde önemli rol oynamaktadır. Öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi konusunda eğitim imkanı verilebilir

- Özellikle eğitim alanında ve eğitimle ilgili alanlarda araştırmalar yapan araştırmacılar bilimsel süreç becerilerinin gelişimi için araştırma imkanı ve teşviği verilebilir. Elde edilen bulgular program geliştirmealışmalarında kullanılabilir.

- Yapılan bu araştırma küçük bir örneklem kitlesini kapsamaktadır. Benzer araştırmalar tüm okullarda okuyan öğrencilere farklı derslerde de verilebilir. Yardımcıalışma kitapları ile bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine katkıda bulunulabilir.

KAYNAKLAR

- The American Association for the Advancement of Science, AAAS, 1989. Science for All Americans, Project 2061, URL Adres:https://www.project2061.org/publications_sfaa_default.htmErişim tarihi: 14.01.2019.
- Açıkgöz, K.Ü., 2003. Aktif Öğrenme, Eğitim Dünyası Yayınları, İzmir.
- Akben, N., 2011. Öğretmen adayları için bilimsel sorgulama destekli laboratuvar dersi geliştirilmesi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akerson, L.V. ve Dickinson, L., 2003. Using GIS technology to support K-8 scientific inquiry teaching and learning, 12, 1.
- Akpullukçu, S., 2011. Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, hatırd tutma düzeyi ve tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aksoy, M., 2013. Kavram olarak hayat boyu öğrenme ve hayat boyu öğrenmenin Avrupa Birliği serüveni, bilig, Kış 2013, 64, 23-48
- Alkan Dilbaz, G., 2013. Araştırma temelli öğrenmenin tutum, akademik başarı, problem çözme ve araştırma becerilerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Alkan Dilbaz, G.Özgelen, S. ve Yanpar Yelken, T., 2012. Araştırma becerileri testinin geliştirilmesi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12, 2, 305-332.
- Alkan, C., 1989. Eğitim bilimlerinde araştırma, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 22, 1, 23-27.
- Altan, S., 2017. Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğretim Stratejileri Yaklaşımının İlkokul Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Yıl: 2017. 14, 38, 71-89
- Altun, M., 1995. İlkokul 3. 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme davranışları üzerine bir çalışma, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Alouf, J. L.ve Bentley, M. L., 2003. Assessing the impact of inquiry-based science teaching in professional development activities, PK-12. Paper presented at the annual meeting of the Association of Teacher Educators, Jacksonville, FL.

- Anderson, T. H. ve Huang, S.C.C., 1989. On using concept maps to assess the comprehension effects of reading expository text, Center for the Study of Reading Technical Report; no. 483.
- Apedoe, X. S. ve Reeves, T. C., 2006. Inquiry-based learning and digital libraries in undergraduate science education, Journal of science education and technology, 15, 5-6, 321-330.
- Apedoe, X. ve Ford, M., 2010. The empirical attitude, material practice and design activities, Science and Education, 19, 165–186.
- Arslan, A., 1996. Felsefeye giriş, Ankara: Vadi Yayınları
- Arslan, A., 2007. Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğretim yönteminin kavramsal öğrenmeye etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Arslan, A.G. ve Tertemiz, N., 2004. İlköğretimde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 4, 2, 479-492.
- Arslan, C., 2007. Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 40, 1, 41-61.
- Ates, S., 2005. The effectiveness of the learning- cycle method on teaching DC circuits to prospective female and male science teachers. Research in Science and Technological Education 23, 2, 213-227.
- Atıcı, T. ve Bora, N., 2004. Orta öğretim kurumlarında biyoloji eğitiminde kullanılan öğretim metotlarının ders öğretmenleri açısından değerlendirilmesi ve öneriler, Afyon Kocatepe Eğitim Fakültesi Dergisi, 4, 2, 52-55.
- Atila, M.E., 2012. Fen ve teknoloji dersi öğretim programındaki yapılandırmacılığa dayalı öğelerin öğretmenler tarafından algılanışı ve uygulanışı, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Atkin, J.M. ve Karplus, R., 1962. Discovery or invention? The Science Teacher, 29, 5, 45-51.
- Ausubel, D. P., 1968. Educational psychology. A cognitive view, New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Ayas, A. P., 2005. Kavram Öğrenimi, kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi, Üçüncü baskı, Çepni, H. Ed., Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Aydemir, N., 2012. Effectiveness of 5E learning cycle model on high school students understanding of solubility equilibrium concept, Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Aydoğdu, B., 2009. Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Farklı Deney Tekniklerinin Öğrencilerin Bilimsel süreç becerilerine, bilimin doğasına yönelik görüşlerine, laboratuvara yönelik tutumlarına ve öğrenme yaklaşımlarına etkileri, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Azevedo, R. ve Hadwin, A., 2005. Scaffolding self-regulated learning and metacognition— implications for the design of computer-based scaffolds, *Instructional Science*, 33, 367-379.
- Azevedo, R. Cromley, J.G.ve Seibert, D., 2004. Does adaptive scaffolding facilitate students ability to regulate their learning with hypermedia, *Contemporary Educational Psychology*, 29, 3, 344-370.
- Babadoğan, C. ve Gürkan, T., 2002. Sorgulayıcı öğretme stratejisinin akademik başarıya etkisi,Eğitim Bilimleri ve Uygulama, 1, 2, 147-160.
- Babadoğan, C., 1996. Eğitim bilimine giriş, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Bağcı Kılıç, G., 2003. Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması, TIMSS: Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası, *İlköğretim Online*, 2, 1, 42-51.
- Baki, A., 2006. Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi, Derya Kitabevi, Trabzon.
- Balım, A. G. ve Aydın, H. S. G., 2009. Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 25, 33-41.
- Barman, C.R. ve Allard, D. W., 1993. The learning cycle and college science teaching, *Scholl of Education*. Indianapolis: Indiana University. ED 362235.
- Barmby, P., Kind, P.M.ve Jones, K., 2008. Examining changing attitudes in secondary school science, *International journal of science education*, 30, 8, 1075-1093.
- Basağa, H., Geban, Ö. ve Tekkaya,C., 1994. The effect of the inquiry teaching method on biochemistry and science process skill achievements,*Biochemical Education*, 22, 1, 29-32
- Bass, T.L., Contant, A. ve Carin, A., 2009. Teaching science as inquiry, 11th ed.Boston, Mass.: Allyn & Bacon, Pearson.
- Başdaş, E. ve Kirişcioğlu, S., 2006. Fen öğretiminde basit araçlar yaparak aktif öğrenme, hands-on yöntemi ve uygulamaları, VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Bay, E.,Gündoğdu, K. Kaya, H.I. Karakaya, Ş. Köse, E.Sönmez: ve Taşgın, A., 2009. Öğretmen adaylarının sosyal yapılandırman yaklaşıma dayalı öğrenme

ortamında öğretmen rollerine ilişkin algıları, Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi, Bahar, 2009, 2, 5, 57-73.

Bay, E., Ozan, C. Kaya, H. İ. Gündoğdu, K. Taşgın, A. Küçükoğlu, A. ve Köse, E., 2010. Öğretmen adaylarının sosyal yapılandırmacı öğrenme ortamlarındaki öğrenen rollerine ilişkin görüşleri, Sözel bildiri, 2. Uluslararası Öğretmen Yetiştirme Politikaları ve Sorunları Sempozyumu, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Bayır, E. B., 2008. Fen müfredatlarındaki yeni yönelimler ışığında öğretmen eğitimi: sorgulayıcı-araştırma odaklı kimya öğretimi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Bayram, Z., 2015. Öğretmen adaylarının rehberli sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri tasarlarken karşılaştıkları zorlukların incelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30, 2, 15-29

Baysal, A.C., 1981. Sosyal ve örgütsel psikolojide tutumlar, Yalçın Ofset Matbaası, İstanbul.

Bean, T.W. ve Stevens, L.P., 2002. Scaffolding reflection for preservice and inservice teachers. Reflective Practice, 3, 2, 205-220.

Bell, B.F., 1985. Students' ideas about plant nutrition: What are they? Journal of Biology. Educ., 19, 213-218.

Bennett, J. Hogarth, S., 2009. Would you want to talk to a scientist at a party? High school students' attitudes to school science and to science, International Journal of Science Education, 31, 14, 1975-1998.

Berg, C.A.R. Bergendahl, V.C.B. ve Lundberg, B.K.S., 2003. Benefiting from an open-ended experiment? A comparison of attitudes to, and outcomes of, an expository versus an open-inquiry version of the same experiment. International Journal of Science Education, 25, 3, 351-372.

Bevevino, M.M. Dengel, J. ve Adams, K., 1999. Constructivist theory in the classroom: Internalizing concepts through inquiry learning, The Clearing House, 72, 5, 275-278.

Biber, M. ve Başer, N., 2012. Probleme dayalı öğrenme sürecine yönelik nitel bir değerlendirme, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi, 17, 1, 12-33.

Bilgin, İ. ve Geban, Ö., 2004. İşbirlikli öğrenme yöntemi ve cinsiyetin sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının fen bilgisi dersine karşı tutumlarına, fen bilgisi öğretimi 1 dersindeki başarılarına etkisinin incelenmesi, Haliç Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 26, 9-18.

Binbaşoğlu, C., 1994. Genel öğretim bilgisi, Ankara: Gazi Kitabevi.

- Blank, M.L., 2000. A metacognitive Learning Cycle: A better warranty for student understanding, *Science Education*, 84, 486.
- Bliss, J., Askew, M. ve Macrae, P., 1996. Effective teaching and learning: scaffolding revisited, *Oxford Review of Education*, 22, 37-61.
- Blumenfeld, P., Soloway, E., Marx, R., Krajcik, J., Guzdial, M. ve Palincsar, A., 1991. Motivating project based learning: sustaining the doing supporting the learning, *Educational Psychologist*, 26, 34, 368-398.
- Bradley, J.D. ve Mosimege, M.D., 1998. Misconceptions in acids and bases: A comparative study of student teachers with different chemistry backgrounds, *South African Journal of Chemistry*, 51, 137-147.
- Brew, A., 2003. Teaching and research: new relationships and their implications for inquiry-based teaching and learning in higher education, *Higher Education Research ve Development*, May 2003, 22, 1, 3-16.
- Burden, R.P. ve Byrd, D.M., 2003. *Methods for effective teaching*, Boston: Allyn and Bacon.
- Burgaz, B. Ve Erdem, E., 2006. Probleme dayalı öğrenme sürecinde öğrencilerin senaryolardaki problem durumlarını belirleme becerilerinin değerlendirilmesi, *Eurasian Journal of Educational Research*, 24, 66-76.
- Büyüköztürk, Ş., 1994. Türk eğitim sisteminde araştırma eğitimi, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 27, 1, 385-400.
- Bybee, J. ve Hopper, P., 2000. Introduction to frequency and the emergence of linguistic structure, URL Adresi: <https://www.unm.edu/~jbybee/downloads/BybeeHopper2001IntroFreqEmergence.pdf> Erişim tarihi: 27.12.2018
- Bybee, R.W., 1995. Achieving scientific literacy, *The Science Teacher*, 62, 7, 28-33.
- Byrnes, J.P., 2001. *Cognitive development and learning in instructional contexts*, 2nd ed., Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- Bonner, M. ve Chen, P., 2009. Teacher candidates' perceptions about grading and constructivist teaching, *Educational Assessment*, 14, 57-77.
- Bonnstetter, R.J., 1998. Inquiry: Learning from the past with an eye on the future, *Electronic Journal of Science Education*, 3, 1.
- Borda, E.J., Burgess, D.J., Plog, C.J., De Kalb, N.C. ve Luce, M.M., 2009. Concept Maps as Tools for Assessing Students, *Epistemologies of Science*, URL Adresi: https://www.researchgate.net/publication/229040643_Concept_Maps_as_Tools_for_Assessing_Students'_Epistemologies_of_Science Erişim tarihi: 11.12.2018.

- Borman, G.D., Hewes, G.M., Overman, L.T. ve Brown, V., 2003. Comprehensive school reform and achievement: a meta-analysis, *Review Of Educational Research*, 2003, 73; 125.
- Carin, A.A. ve Bass. J.E., 2001. *Teaching science as inquiry*, New Jersey: PrenticeHall, Inc. Upper Saddle River.
- Casotti, G., Reiser-Danner, L. ve Knabb, T. M., 2008. Successful implementation of inquiry-based physiology laboratories in undergraduate major and nonmajor courses, *Advance in Physiology Education*, 32, 286–296.
- Ceylan, E.ve Berberoğlu, G., 2007. Öğrencilerin fen başarısını açıklayan etmenler: Bir modelleme çalışması, *Eğitim ve Bilim*, 32, 144, 36-48.
- Chaney, B., 1995. Student outcomes and the professional of 8Th grades teachers in science and mathematics, Prepared for NSF grant RED9255255. Rockville, MD: Westat.
- Charlesworth, R., 2005. Prekindergarten mathematics: connecting with national standards, *Early Childhood Education Journal*, 32, 4.
- Chen, Y. R. Lin, J. ve Chen, K.L., 1998. Platinum deposition on carbon nanotubes via chemical modification, *Chemistry of Materials*, 10, 3, 718-722.
- Chi, M.T.H. Slotta, J.D. ve De Leeuw, N., 1994. From things to processes: a theory of conceptual change for learning science concepts, *Learning and Instruction*, 4, 27–43.
- Chi, M.T.H. Siler, A., Jeong, H., Yamauchi, T.ve Hausmann, R.G., 2001. Learning from human tutoring, *JournalCogniti ve Science*, 25, 4, 471-533.
- Chippetta, E.L.ve Adams, A.D., 2004. Inquiry-based instruction: understanding how content and process go hand-in-hand with school science, *Science Teacher*, Normal, Ill., · January 2004.
- Choo, C.B., 2007. Activity-based approach toauthentic learning in a vocational, ducational, *Media International*, 44:3, 185-205.
- Crawford, A.B., 2007. Learning to teach science as inquiry in the rough and tumble of practice, *Journal of Research in Science Teaching*, 44, 4, 613–642.
- Crawford, B. Zembal-Saul, Mungord, D.ve Friedrichsen, P., 2004. Confronting prospective teachers ideas of evolution and scientific inquiry using technology and inquiry-based tasks, *Journal Of Research In Science ve*, 42, 6, 613-637.
- Cohen, L.M., Manion, L. ve Morrison, K., 2007. *Research methods in education*, 6.
- Colburn, A., 2000. An inquiry primer, *Science Scope*. Special Issue 1, 42-44.

- Colburn, A., 2006. What teacher educators need to know about inquiry-based instruction, Paper presented at the annual meeting of the Association for the education of teachers in Science, Akron, OH.
- Collins, P.H., 1998. It's all in the family: Intersections of gender, race, and nation. *Hypatia* 13,3, 62-82.
- Coombs, G.ve Chng, V.L.L., 2002. Educational Technology Learning Plans for Student Scaffolding, In D. Willis, J. Price ve N. Davis , Eds. Proceedings of SITE 2002--Society for Information Technology ve Teacher Education International Conference , pp. 942-945. Nashville, Tennessee, USA.
- Çalışkan, H., 2008. İlköğretim 7. sınıf sosyal bilgiler dersinde araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejilerinin derse yönelik tutuma, akademik başarıya ve kalıcılık düzeyine etkisi, Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sosyal Bilgiler Öğretmenliği, Ankara.
- Çavaş, B., 2012. The meaning of and need for “Inquiry based science education , IBSE, *Journal of Baltic Science Education*, 11, 1, 4-6.
- Çaycı, B., 2007. Kavram öğreniminde kavramsal değişim yaklaşımının etkililiğinin incelenmesi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çelik, K. ve Çavaş, B., 2012. Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesinin araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi, *Ege Eğitim Dergisi*, 13, 2, 50-75.
- Çelik, Z., 2012. Politika ve uygulama bağlamında Türk eğitim sisteminde yaşanan dönüşümler: 2004 ilköğretim müfredat reformu örneği, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çepni, S., 2014. Araştırma ve proje çalışmalarına giriş, Genişletilmiş 7. Baskı, Seçkin Yayıncılık, İstanbul.
- Çepni, S.Ayas, A.,Akdeniz, A.R:Özmen, H. Yiğit, N.ve Ayvacı, H.Ş., 2005. Fen ve teknoloji öğretimi, Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Çepni, S.ve Ayvacı, H.Ş., 2014. Laboratuar destekli fen öğretimi yaklaşımları, Çepni, S., Ed., Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi, Onbirinci Baskı Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Çepni, S.ve Çil, E., 2009. Fen ve teknoloji programı ilköğretim 1. ve 2. kademe öğretmen el kitabı, Pegem Akademi, Ankara.
- Çepni, S., 1997. Fizik öğretimi, Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara: YÖK.

- Çıldır, I. ve Şen, A.İ., 2007. Öğretmen adaylarının elektrik akımı konusunda hazırladıkları kavram haritalarının farklı veri analizi yöntemleriyle incelenmesi, 24. Uluslararası Fizik Kongresi, 592-594. Malatya.
- Çiftçi, S., 2001. Sosyal bilgiler öğretiminde problem çözmeye dayalı öğrenme metodunun uygulanmasına yönelik bir değerlendirme, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Çokluk Bökeoğlu, O.ve Yılmaz, K., 2005. Üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünmeye yönelik tutumları ile araştırma kaygıları arasındaki ilişki, Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 41, 47-67.
- Darling-Hammond, L., 1997. Doing what matters most: Investing in quality teaching, NY: National Commission on Teaching and America's Future.
- Davis, S.A., 2005. Inquiry-based learning templates for creating online educational paths, Master of Science, Texas, A&M University.
- Davison, R.D., 2000. Student learning of keys concepts and skills in inquiry science: A longitudinal study of 4th and 6th grade students, Doktora Tezi, Graduate School of Education University, Pennsylvania, USA.
- DeBoer, G.E., 2000. Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationships to science education reform, Journal of Research in Science Teaching, 37, 6, 583-599.
- Demirbaş, M., 2009. Türkiye'deki bilim ve sanat merkezlerinde öğrenim gören üstün yetenekli öğrencilerin bilim adamı imgeleri, Journal of Qafqas Education, 28, 197-207.
- Demirbaş, M. Yağbasan, R., 2005. İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki bilimsel tutumlarının belirlenmesi ve geliştirilmesine yönelik öneriler, Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresinde sunulmuş sözlü bildiri, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Denizli, Türkiye.
- Dhindsa, H.S. ve Chung, G., 2003. Attitudes and achievement of Bruneian science students, International journal of science education, 25, 8, 907-922.
- Diggs, L.L., 1999. Student attitude toward and achievement in science in a problem based learning educational experience, Doctoral dissertation, University of Missouri, Columbia, USA.
- Druva, C.A.ve Anderson, R.D., 1983. Science teachers characteristics by student outcome:A metaanalysis of research, Journal of Research in Science Teaching, 20, 5, 467-479.
- Duban, N., 2008. İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: bir eylem araştırması, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Ducharme, C. C., 1993. Historical roots of the project approach in the united states: 1850 1930, National Association For The Education Of Young Children, Anaheim, Ca, November 10-13,1993.
- Duran L.B., McArthur, J.ve Hook, V.S., 2004. Undergraduate students' perceptions of inquiry based physics course, Journal of Science Teacher Education, 15, 155-171.
- Duran, M., 2015. Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına dayalı etkinliklerin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine etkisi, International Journal of Social Science, Number: 32 Winter III 2015, 399-420.
- Duran, M., Dökme, İ., 2018. Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının kavramsal anlama düzeyi ve bazı öğrenme çıktıları üzerine etkisi, Trakya Eğitim Dergisi Cilt 8, Sayı 3, Mayıs 2018, 545-563.
- Dündar, H., 2008. Sosyal bilgilerde kavram öğretimi. özel öğretim yöntemlerle sosyal bilgiler öğretimi, Tay B. ve Öcal A. Ed. Pegem Akademi, Ankara.
- Doğan, Y., 2007. İlköğretim çağındaki 10-14 yaş grubu öğrencilerinin gelişim özellikleri, U.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi, 8, 13, 2007, 2, 155-187.
- Doğanay, A. ve Güzel Yüce, A., 2010. Öğrencilerin düşünme becerilerinin geliştirilmesinde rehberli yardım: Bir öğretmenin sözel ifadelerinin analizine ilişkin durum çalışması, Kuram ve UygulamadaEğitim Yönetimi, 16, 2, 185-214.
- Ebenezer, J.V. ve Zoller, U., 1993. Grade 10 students' perceptions of and attitudes toward science teaching and school science, Journal of Research in Science Teaching, 30, 175-186.
- Ebenezer, J. ve Haggerty, S., 1999. Becoming a sec-ondary school science teacher, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Edelson, D., 2001. Learning-for-use: a framework for the design of technology supported inquiry activities, Journal of Research in Science Teaching 38, 3, 355- 385.
- Efros, A.A.,Berg, A.C., Mori, G.ve Malik, J., 2003. Recognizing action at a distance, In null, 726. IEEE.
- Eick, C.J.ve Reed, C.J., 2001. What makes an inquiry-oriented science teacher the influence of learning histories on student teacher role identity and practice, Wiley Periodicals, inc. 86, 401-416.
- Ekborg, M., 2003. How student teachers use scientific conceptions to discuss a complex environmental issue, Journal of Biological Education. 37, 3, 126-133.

- Ekici, G., 2002. Biyoloji dersine yönelik tutum ölçeği, Eğitim Araştırmaları, 8, 136-143.
- Erdem, A.R., 2006. Nasıl öğretmeliyim: öğretim strateji, yöntem ve teknikleri, Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi, 6, 2.
- Erden, M. ve Akman, Y., 1995. Eğitim psikolojisi gelişim-öğrenme-öğretme, Ankara: Arkadas Yayinlari.
- Erden, M.ve Akman, Y., 1998. Eğitim psikolojisi gelişim-öğrenme-öğretme, Genişletilmiş İkinci Baskı. Ankara: Arkadaş Yayınevi.
- Ersoy, E. Uysal, O. ve Başer, N., 2010. İlköğretim 7.sınıfta permütasyon konusunun probleme dayalı öğrenme yöntemi ile öğretimi üzerine bir uygulama, E-Journal of New World Sciences Academy, 5, 1, 19-39.
- Ertepinar, H.ve Geban, Ö., 1996. Effect of instruction supplied with the investigative-oriented laboratory approach on achievement in a science course, Educational Research, 38, 3, 333- 341.
- Evrekli, E. İnel, D.ve Balım, A.G., 2012. A Research on the effects of using concept cartoons and mind maps in science education, Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, EFMED, Aralık 2011, 5, 2, 58-85.
- Fambrough, D. McClure, K. Kazlauskas, A.ve Lander, E.S., 1999. Diverse signaling pathways activated by growth factor receptors induce broadly overlapping, rather than independent, sets of genes. Cell, 97, 6, 727-741.
- Fidan, N., 1986. Okulda öğrenme ve öğretme, Kadioğlu Matbaası, Ankara.
- Finlayson, O. McLoughlin, E. Coyle, E. McCabe, D. Lovatt, J. ve van-Kampen, P. , 2015. SAILS Inquiry and assessment units, Dublin, Ireland.
- Friedl, A.L. ve Koontz, T.Y., 2005. Teaching science to children: An inquiry approach.
- Furtak, E.M., 2006. The Problem with Answers: An exploration of guided scientific inquiry teaching, Wiley Periodicals, inc. 90, 453-467.
- Gagne, R., 1985. The conditions of learning , 4th Ed.. New York: Holt, Rinehart ve Winston.
- Garvin, J.W., 1995. Skills in advanced biology-volume 3. Stanley Thornes , publishers, Ltd. England, Cheltenham.
- Garvin, K.L. ve Hanssen, A.D., 1995. Infection after total hip arthroplasty, Past, present, and future. JBJS, 77, 10, 1576-1588.

- Geier, R.Blumenfeld, P.C. Marx, R.W. Krajcik, J.S. Fishman, B.Ve Soloway, E., 2008. Standardized test outcomes for students engaged in inquiry-based science curricula in the context of urban reform, *Journal of Research in Science Teaching*, 45, 922-939.
- Gentleman, R.C. Carey, V.J.Bates, D.M.Bolstad, B. Dettling, M. Dudoit, S.ve Hornik, K., 2004. Bioconductor: open software development for computational biology and bioinformatics, *Genome biology*, 5, 10, R80.
- Germann, J.P., 1989. Directed-inquiry approach to learning science process skills: treatment effects and aptitude- treatment interactions, *Journal of Research in Science Teaching*. 26, 3, 237-250.
- Gibson, H.L.ve Chase, C., 2002. Longitudinal impact of an inquiry-based science program on middle school students attitudes toward science, *Science Education*, 86, 5, 693-705.
- Glasson, E.G., 1989. The effects of hands-on and teaacher demonstration laboratory methods on science achievement in relation to reasoning ability and prior knowledge, *Journal of Research in Science Teaching*, 26, 2, 121-132.
- Grossman, G.M. Onkol, P.E.ve Sands, M., 2007. Curriculum reform in Turkish teacher education: Attitudes of teacher educators towards change in an EU candiadte nation, *International Journal of Educational Development*, 27, 138-150.
- Gül Akmaz, G.M.ve Ceyhan,N., 2009. Fen edebiyat fakültesi Türk Dili ve Edebiyatı bölümü öğrencilerinin durumluk – sürekli kaygı düzeyleri ve kaygı nedenleri, Tokat örneği, *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi* 1, 131- 147.
- Gül, Z., 2011. Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde alternatif bir araç “t-diagramı”: enzimler ve enzimlerin çalışmasına etki eden faktörler üzerinde örnek bir uygulama, *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Günhan, B.ve Başer, N., 2009. Matematik dersinde probleme dayalı öğrenme oturumlarında öğrencilerin kazandığı beceriler, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17, 2, 591- 608.
- Hammerman, E., 2006. 8 Essentials of inquiry-based science, K-8. California: Corwin Press.
- Hannafin, M.J. Hill, J.R.ve Land: M., 2016. Student-centered, open learning environments: research, theory, and practice, from book handbook of research on educational communications and technology: Fourth edition , 641-651.
- Hapgood, S.ve Palinscar, A.S., 2006. Learning about the world and sharing one's own discoveries can be powerful motivators for learning toread, write, and speak effectively, *Educational Leadership*.

- Harland, T., 2003. Vygotsky's zone of proximal development and problem-based learning: Unking a theoretical concept with practice through action research, *Teaching in Higher Education*, 2, 263-272.
- Hartman, H.J., 2002. Scaffolding and Cooperative Learning. In H. Hartman , *Human Learning and Instruction*, 23-69. New York: City University of New York.
- Hazel, E.ve Prosser, M., 1994. First year university students understanding of photosynthesis, their study strategies and learning context, *The American Biology Teacher*, 56, 274-279.
- Hein, G.E.ve Lee, S., 2000. Assessment of science inquiry, foundation, vol 2, 99-107.
- Herrington, J.ve Kervin, L., 2007. Authentic learning supported by technology: Ten suggestions and cases of integration in classrooms, *Educational Media International*, 44, 3, 210-236.
- Hilgard, E.R. ve Bower, G.H., 1962. Theories of learning, New York, USA: Appleton-Century-Crofts Inc.
- Hmelo-Silver, C.E. Duncan, R.G.ve Chinn, C.A., 2007. Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark. *Educational Psychologist*, 42, 2, 99-107.
- Hmelo-Silver, C.E., 2004. Problem-based leaming: What and how do students learn, *Educational Psychology Review*, 16, 3. 235-266.
- Huber, R.A. ve Moore, C.R., 2001. A model for extending hands-on science to be inquiry-based. *School Science ve Mathematics*, 101, 1, 32-43.
- Hofstein, A.ve Lunetta, V., 2003. The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century, *Science Education*, 88, 28–53.
- Hogan, K.ve Pressley, M., 1997. Scaffolding student learning: instructional approaches and issues, Hogan, K. Pressley, M. eds, Brookline Books, Lumen Editions; F First Edition edition , January 26, 1999.
- Hollins, M. ve Withby V., 1998. Progression in primary science: a guide to the nature and practice of science in key stages 1 and 2, David Fulton Publishers, London.
- Holt, L.C. ve Kysilka, M., 2006. Instructional patterns strategies for maximizing student learning, Sage publications inc. USA.
- Holton, D.ve Clarke, D., 2006. Scaffolding and metacognition, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 37 , 2, 127- 143
- Inceoglu, M., 1993. Tutum, algı, iletişim, Ankara: V Yayinlari.

- Jackson, S.Stratford, S. Krajcik, J.ve Soloway, E., 1996. Making system dynamics modelingaccessible to pre-college science students, Interactive Learning Environmmnts, 4, 233-257.
- Jacobs-Lawson, J.ve Hershey, D., 2002. Concept maps as an assessment tool in psychology courses, Teaching of Psychology, 29, 25-29.
- Jensen-Ruopp, H.S., 2004. A comparision of hands-inquiry instruction to lecture instruction with special needs high school biology students, Doktora Tezi, Columbia University, Education İnstitute, USA.
- Johnstone, A.H.ve Otis, K.H., 2006. Concept mapping in problem based learning: a cautionary tale, Chemistry Education Research and Practice, 7 , 2, 84-95.
- Johnson A.M. ve Lawson, A.E., 1998. What are the relative effects of reasoning ability and prior knowledge on biology achievement in expository and inquiry classes, Journal of Research in Science Teaching. 35, 1, 89-103.
- Johnson, M.A ve Lawson, A.E., 1997. What are the relative effects of reasoning ability and prior knowledge on biology achievement in expository and inquiry classes, Journal of Research in ScienceTeaching, 5, 1, 89-103.
- Jones, K., 2000. The student experience of mathematical proof at university level, International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 31, 1, 53– 60.
- Joyce, B.R. ve Colhoun, E.F., 1996. Creating learning experiences: the role of instructional theory and research,Alexandria. VA: ASCD.
- Kahle, J.B., 1992. Why girls don't know, In M. K. Pearsall, Ed. Scope, sequence, and coordination of secondary school science, Volume 2. Washington, DC: National Science Teachers Association, 111-124.
- Kandil Incec, S., 2008. Use of concept cartoons as an assessment tool in physics education, Online Submission, 5, 11, 47-54.
- Kaptan, F., 1998. Fen bilgisi öğretimi, İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Kaptan, S., 1999. Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri, Geliştirilmiş On birinci Baskı, Ankara: Tekışık Web Ofset Tesisleri.
- Karakoç, M., 2003. Öğretme stratejilerinin öğrenme stratejileri kullanımına etkisi,Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karasar, N., 1974. Araştırma eğitimi., nkara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7, 14, 263-274.

- Karelina, A.ve Etkina, E., 2007. Acting like a physicist: Student approach study to experimental design, *Physical Review, Special Topics, Physics Education Research*, 3.
- Kaur, J., 1977. Spin distributions in the quark parton model, *Nuclear Physics B*, 128, 2, 219-251.
- Kaya, G. ve Yılmaz, S., 2016. Açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31 , 2, 300-318.
- Kaya, M.ve Varol, K., 2004, İlahiyat fakültesi öğrencilerinin durumluk-sürekli kaygı düzeyleri ve kaygı nedenleri, *Samsun örneği, Ondokuz Mayıs Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, Sayı: 17, Samsun.
- Keçeci G.ve Kırbağ-Zengin, F., 2016. Araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi, *International Journal of Social Science*, Number: 47 , p. 269-287, Summer I 2016, ss. 269-288.
- Keeves, J.ve Aikenhead, G.S., 1995. Science curricula in a changing world, in Fraseri B.J.and Wlberg, H.J. eds, *Improving Science Education*, The National Society for The Study Education, Chigago, 13-45.
- Keller, J.T., 2001. From Theory to Practice Creating an Inquiry-Based Science Classroom, Master Dissertation. Pasific Lutheran University.
- Kerlinger, F.N., 1973. Multiple regression in behavioral research, New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Keys, C., 1999. Revitalizing instruction in scientific genres: Connecting knowledge production with writing to learn in science, *Science Education*, 83, 115–130.
- Kılınç, A., 2007. The opinions of turkish highschool pupils on inquiry based laboratory activities, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 6, 4-6.
- Kim M. Lavonen J. Juuti K. Holbrook J.ve Rannikmäe, M., 2013. Teacher's reflection of inquiry teaching in finland before and during an in-service program: examination by a progress model of collaborative reflection, *International Journal of Science and Mathematics Education*, , 11, 359-383.
- Kinchin, I.M., 1998. Constructivism in the classroom: mapping your way through. Paper presented at the British Educational Research Association Annual Student Conference, The Queen's University of Belfast, 26–27.
- Klausmeier, H.J., 1992. Concept learning and concept teaching, *Educational Psychologist*, 12, 267-289.

- Köksal, E.A., 2008. Öğretmen rehberliğindeki sorgulayıcı araştırma yöntemi ile bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması, Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Köroğlu, L.S., 2009. Sekizinci sınıf fen ve teknoloji dersi kalıtım konusunun tartışmaöğeleri temelli rehber sorularla desteklenen benzetim ortamında öğretiminin akademik başarı ve tartışma öğelerini kullanma düzeyine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Köse, S. Coştu, B.ve Keser, Ö.F., 2003. Fen konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: TGA yöntemi ve örnek etkinlikler, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13, 1, 43–53.
- Köseoğlu, F.ve Tümay, H., 2013. Bilim eğitiminde yapılandırıcı paradigma, Pegem Yayıncılık, İstanbul.
- Krantz, P.ve Barrow, L., 2006. Inquiry with seeds to meet the science education standards, The American Biology Teacher. 68, 2, 92.
- Kula, Ş.G., 2009. Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Koray, Ö.Özdemir, M.ve Tatar, N., 2005. İlköğretim öğrencilerinin" birimler" hakkında sahip oldukları kavram yanlışları: Kütle ve ağırlık örneği, İlköğretim Online, 4, 2.
- Lee, H.S.ve Butler, N., 2003. Making authentic science accessible to students, International Journal of Science Education , 25, 8, 923-948.
- Lim, B., 2001. Guidelines for designing inquirybased learning on the web: online professional development of educators, PhD Thesis, Indiana University, India.
- Lin, H.ve Cheng, C.C., 2002. Promoting preservice chemistry teachers understanding about the nature of science through history, Journal of Research in Science Teaching, 39, 9, 773–792.
- Liu, X.ve Hinchey, M., 1993. The validity and reliability of concept mapping as an alternative science assessment, In The Proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics.
- Llewellyn, D., 2002. Inquiry within: Implementing Inquiry-based science standards, USA: Corwin Press, Inc. ASage Publications Company.
- Lloyd, J.M. ve Register, K.M., 2003. Virginia's water resources—a tool for teachers, URL Adresi: <http://www.longwood.edu/cleanva/teachersvawatercurriculum.htm>, Erişim tarihi: 14.11.2018

- Luckie, D.B, Maleszewski, J.J. Loznak, S.D. ve Krha, M., 2004. Infusion of collaborative inquiry throught curriculum increases student learning: Afour year study of “Teams And Streams”, *Advances in Physiology Education*, 287.
- Luke, C.L., 2004. Inquiry-based learning in a university spanish class: an evaluative case study of a curricular implementation. Ph. D Thesis, Texas University.
- Lopez, D.ve Allipoon, L., 2001. Experience is the network to mind brain-based learning applications in higher education, *Journal of Adventist Education*.
- Lord, T.ve Orkwiszewski, T., 2006. moving from didactic to inquiry-based instruction in a science laboratory, *The American Biology Teacher*, 68, 342-345.
- Madill, H.M. Amort-Larson, G. Wilson, S.A.Brintnell, S.G. Taylor, E.ve Esmail, S., 2001. Inquiry-based learning: an instructional alternative for occupational therapy education, *Occupational Therapy International*, 8, 3, 198-209.
- Malatyalı, E.ve Yılmaz, K., 2010. Yapılandırmacı öğrenme sürecinde kavramlar ve önemi: kavramların pedagojik açıdan incelenmesi, *Uluslar Arası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3, 320- 332.
- Marek, E.A., 1986. Understanding and misunderstandings of biology concepts, *The American Biology Teacher*, 48, 1, 37-40.
- Martin, R.Sexton, C. Wagner, K.ve Gerlovich, J., 1997. Teaching science for all children, 2nd Edition, Allyn and Bacon, Boston.
- Martin-Hansen, L., 2002. Defining Inquiry: exploring the many types of inquiry in the science classroom,*Science Teacher*, 69, 2, 34-37.
- Mattanah, J.F. Pratt, M.W. Cowan, P.A.ve Cowan, C.P., 2005. Authoritative parenting, parental scaffolding of long-division mathematics, and children's academic competence in fourth grade, *Journal of Applied Developmental Psychology*, Volume 26, Issue 1, January–February 2005, 85-106.
- Mayer, R.E., 2004. Should there be a three-strike rule aganist pure discovery learning, The case for guided methods of instruction, *American Psychologist*, 59, 1, 14-19.
- McClure, J. R.ve Bell, P. E., 1990. Effects of an environmental education-related stsapproach, *Instruction On Cognitive Structures Of Preservice Science Teachers*.
- McClure, J. R.Sonak, B.ve Suen, H. K., 1999. Concept map assessment of classroom learning: Reliability, validity, and logistical practicality, *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 4, 475-492.

- McKillup, S., 2012. Statistics explained: An introductory guide for life scientists, Second edition, United States: Cambridge University Press.
- McGregor, D., 2007. Developing thinking, developing learning: a guide to thinking skills in education, Berkshire, England: Open University Press.
- McIntosh, A.V.ve Richter, S.C., 2007. Digital daisy: an inquiry-based approach to investigating floral morphology and dissection, Science Activities, 43, 4, 15-21.
- Merill, M.D., 1983. The descriptive component display theory, Chapter 7, URL Adresi: <http://mdavidmerrill.com/Papers/Chapter7.pdf> Erişim tarihi: 29.08.2018.
- Merrill, M.D.ve Tennyson, R.D., 1977. Teaching concept::an instructional design guide, URL Adresi: https://www.researchgate.net/publication/44393123Teaching_concepts_an_instructional_design_guide_M_David_Merril_Robert_D_Tennyson Erişim tarihi: 14.09.2018.
- Mihladız, G.ve Duran, M., 2010. Investigation of primary school students attitudes towards science in terms of demographic variables, Mehmet Akif Ersoy University Journal of Education Faculty, 10, 20, 100-121.
- Millar, R.H., 2004. The role of practical work in the teaching and learning of science, Paper presented at the meeting on High School Science Laboratories: Role and vision. Washington, DC: National Academy of Science.
- Mills, G.E., 2007. Action research: a guide for the teacher researcher, Upper Saddle River, NJ: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Minner, D.D. Levy, A.J.ve Century, J., 2009. Inquiry-based science instruction—What is it and does it matter, Results from a research synthesis years 1984 to 2002. Journal of Research in Science Teaching, 47, 4, 474- 496.
- Mintzes, J.J. Wandersee, J.H. ve Novak, J.D., 1997. Teaching science for understanding, San Diego, CA: Academic Press.
- Monk, M.ve Osborne, J., 1997. Placing the history and philosophy of science on the curriculum: a model for the development of pedagogy, Science Education, 81, 405–424.
- Nakiboğlu, C.ve Ertem, H., 2010. Atom ile ilgili kavram haritalarının yapısal, ilişkisel ve öneri doğruluğu puanlaması analiz sonuçlarının kıyaslanması, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 7, 3, 60-77.
- Nartgün, Z., 2002. Aynı tutumu ölçmeye yönelik likert tipi ölçek ile metrik ölçeğin madde ve ölçek özelliklerinin klasik test kuramı ve örtük özellikler kuramına

göre incelenmesi, Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

National Research Council, 1996. National science education standards, Washington, DC: National Academy of Sciences.

National Research Council., 2000. Inquiry and the national science education standards, Washington, DC: National Academy Press.

National Science Foundation, 1997. The Challenge and Promise of K-8 Science Education Reform. Foundations: A Monograph for Professionals in Science, Mathematics, and Technology Education, 1.

Naylor, S.ve Keogh, B., 1999. Constructivism in classroom: theory into practice, J. Sci. Teach Educ. 10, 93-106.

Novak, J.D., 2002. Meaningful learning: the essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners, Science Education 86 , 4, 548-571.

Novak, J.D.ve Gowin, D.B., 2002. Learning how to learn, 17th ed.. Cambridge: Cambridge University Press.

Novak, J.D., 1998. Learning creating, and using knowledge: cocepts maps as facilitative tool in school and corporations, New Jersey.

Novak, J.D. Gowin, D. B,ve Johansen, G.T., 1983. The use of concept mapping and knowledge vee mapping with junior high school science students, Science Education, 67, 5, 625-645.

Obenchain, K.M,ve Morris. R.V., 2003. 50 social studies strategies for k-8 classrooms, New Jersey: Merrill Prentice Hall.

Okebukola, P.A., 1992. Concept mapping with a cooperative learning flavor, The American Biology Teacher, Vol. 54, No. 4, Apr., 1992, pp. 218-221.

Orlich, D.C. Harder, R.J. Callahan, R.C. Kauchak, D.P. Pendergrass, R.A. Keogh, A.J.ve Gibson, H., 1990. Teaching strategies: a guide to better instruction, Toronto: D. C. Heath and Company.

Ornstein, A.C,ve Hunkins F.P., 2004. Curriculum, foundations, principles and issues, Fourth Edition, Boston: Allyn and Bacon.

Ortakuz, Y., 2006. Araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin fen-teknolojito plüm-çevre ilişkisini kurmasına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Osborne, J.Simon, S.ve Collins, S., 2003. Attitudes towards science: A review of the literature and its implications, International journal of science education, 25, 9, 1049-1079.
- Osborne, R.J. ve Cosgrove, M.M., 1983. Children's conceptions of the changes of state of water, Journal of Research in Science Teaching, 20 , 9, 825-838.
- Ozan, Ö., 2013. Bağlantıcı mobil öğrenme ortamlarında yönlendirici destek, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Ören, F.Ş. Ormancı, Ü.Babacan, T. Çiçek, T, Koparan, H., 2010. Analoji ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımına dayalı rehber materyal uygulaması ile buna yönelik öğrenci görüşleri, Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi,1, 1, 33-53.
- Özçelik, D.A., 1998. Ölçme ve değerlendirme, ÖSYM Yayınları, Ankara.
- Özden, Y., 1999. Eğitimde dönüşüm eğitimde yeni değerler, 2. Baskı, Ankara: Pagem A Yayıncılık.
- Özgen, K. ve Pesen, C., 2008. Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 11, 69-83.
- Öztuna, V. Özge, A. Eskandari, M.M. Çolak, M. Gölpinar, A.ve Kuyurtar, F., 2002. Nerve entrapment in painful heel syndrome, Foot & ankle international, 23, 3, 208-211.
- Padilla, J.M. Okey, J.R. ve Garrard, K., 1984. The effects of instruction on integrated science process skill achievement. journal of research in science teaching, 21, 3, 277-287.
- Papanastasiou, C., 2002. School, teaching and family influence on student attitudes toward science, based on TIMSS data for Cyprus, Studies in Educational Evaluation, 28, 1, 71-86.
- Parim, G., 2009. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinde fotosentez, solunum kavramlarının öğrenilmesine, başarıya ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde araştırmaya dayalı öğrenmenin etkileri, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Pekmez, E.Ş.ve Balım, A.G., 2003. Fen bilimleri eğitiminde kavram haritasını doğru ve anlaşılır kullanabilme, Çağdaş Eğitim Dergisi, 297, 22-29.
- Pishghadam, R.ve Ghanizadeh, A., 2011. On validation of concept map as an assessment tool of L2 reading comprehension: A triangulation approach, World Journal of English Language, 1, 1, 80.

- Puntambekar, S. ve Hübscher, R., 2005. Tools for scaffolding students in a complex learning environment: what have we gained and what have we missed, *Educational Psychologist*, 40, 1, 1–12.
- Puntambekar, S.ve Kolodner, J.L., 2005. Toward implementing distributed scaffolding: Helping students learn from design, *Journal of Research in Science Teaching*, 42, pp. 185–217.
- Postholm, M.B., 2006. The teacher's role when pupils work on task using ICT in project work, *Educational Research* , 48, 2, 155- 175.
- Quintana, C. Reiser, B.J. Davis, E.A. Krajcik, J. Fretz, E.ve Duncan, R.G., 2004. A scaffolding design framework for software to support science inquiry, *Journal of the Learning Sciences*, 13, 3, 337-386.
- Reiser, R.A., 2002. Getting an instructional design position: Lessons from a personal history, In R.A. Reiser ve J.A. Dempsey Eds. *Trends and Issues in Instructional Design and Technology*. Saddle River , NJ : Merrill, Prentice-Hall.
- Renner, J.W.Abraham, M.R. ve Birnie, H.H., 1988. The necessity of each phase of the learning cycle in teaching high school physics, *Journal of Research in Science Teaching*, 25, 39-58.
- Rice, D.J. Ryan , J.M.ve Samson, M., 1998. Using concept maps to assess student learning in the science classroom: Must different methods compete?, *Journal of Research in Science Teaching* Volume 35, Issue 10, pp. 1103–1127
- Rice, S., 1998. Which tributaries disrupt downstream fining along gravel-bed rivers?. *Geomorphology*, 22, 1, 39-56.
- Ruiz Primo, M.A.Schultz, S.E. Li, M.ve Shavelson, R.J., 2001. Comparison of the reliability and validity of scores from two concept mapping techniques, *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 38, 2, 260-278.
- Rye, J.A.ve Rubba, P.A., 2002. Scoring concept maps: An expert map-based scheme veighted Tor relationships, *School Science ve Mathematics*, 102, 1, 33-44.
- Romance, N.R.ve Vitale, M.r., 2005. A knowledge- focused multi-part strategy for enhancing student reading comprehension proficiency in grade 5, *International Reading Association*, San Antonia, Texas.
- Roth, K. ve Garnier, H., 2007. What science teaching looks like: An international perspective, *Educational leadership*, 64, 4.
- Saat, R. M., 2004. The Acquisition of Integrated Science Process Skills in a Webbased Learning Environment, *Research in Science ve Technological Education*, 22, 1. 23-40.

- Sadeh, I. ve Zion, M., 2012. Which type of inquiry project do high school biology students prefer: Open or guided, *Research in Science Education*, 42, 831–848.
- Sakar, Ç., 2010. Araştırmaya dayalı kimyaöğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve tutumları üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Saracaloğlu A.S., 2008. Lisansüstü öğrencilerin akademik güdülenme düzeyleri, araştırma kaygıları ve tutumları ile araştırma yeterlikleri arasındaki ilişki, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 , 2, 179-208.
- Schau, C. Mattern, N. Zeilik, M. Teague, K.W.ve Weber, R.J., 2001. Select-and-fill-in concept map scores as a measure of students connected understanding of science, *Educational and Psychological Measurement*, 61, 1, 136-158.
- Schneider, L.S. ve Renner, J.W., 1980. Concrete and formal teaching, *Journal of Research in Science Teaching*, 17, 503-517.
- Schraw, G. ve Graham, T., 1997. Helping gifted students develop metacognitive awareness, *Roeper Review*, 20, 1, 4-5.
- Schunk, D.H., 2009. Öğrenme teorileri: Eğitimsel bir bakış, Çev. M. Şahin. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Senemoğlu, N., 1997. Gelişim, öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya, Ankara: Spot Matbaacılık.
- Senemoğlu, N., 2000. Gelişim, öğrenme ve öğretim, Ankara: Gazi Kitabevi.
- Senemoğlu, N., 2011. Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya, 20. Baskı. Ankara: Pegem Akademi.
- Sever, D., 2012. İlköğretim fen ve teknoloji dersinde araştırma temelli öğrenme yaklaşımının öğrenci dirençlerine etkisi, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Shavelson, R. ve Lang, L., 1994. Concept maps as potential alternate assessments in Science.
- Simkins, M. Cole, K. Tavain, F.ve Means, B., 2002. Increasing student learning through multimedia projects. Virginia, Alexandria, USA.
- Spaulding, A., 2005. The impact of high school teacher behaviors on student aggression, *Current Issues in Education*, 8, 17. pp. 1-12.
- Staer, H. Goodrum, D.ve Hackling,M., 1998. High school laboratory work in western Australia: Openness to inquiry, *Research in Science Education*, 28, 29 ,219- 228.

- Stephenson, P.ve Warwick, P., 2002. Using concept cartoons to support progression in students undestanding of light, Phys. Edu. 37: 135-141.
- Stufflebeam, D. L., 2000. The CIPP model for evalutaion, In D. L. Stufflebeam, G. F. Madaus,ve T. Kellaghan, Eds. Evalutaion Models: Viewpoints on Educational And Human Services Evaluation, 2nd ed. pp. 280-317. Boston, MA: Kluwer Academic.
- Stoddart, T.Abrams, R. Gasper E.ve Canaday, D., 2000. Concept maps as assessment in science inquiry learning-a report of methodology, Journal of Research in Science Teaching, 2000, Vol. 22, No. 12, 1221- 1246.
- Stoddart, T.Abrams, R. Gasper, E.ve Canaday, D., 2000. Concept maps as assessment in science inquiry learning-a report of methodology, International Journal of Science Education, 22, 12, 1221-1246.
- Sünbül A.M.ve Çiftçi, S., 2005. Proje tabanlı öğrenme düşüncesinin oluşumu ve gelişimi, I.Ulusal Fen ve Teknoloji Eğitiminde Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyumu, Ankara.
- Şad: N.ve Arıbaş, S., 2010. Bazı gelişmiş ülkelerde teknoloji eğitimi ve türkiye için öneriler, Millî Eğitim, Sayı 185, Kış, 2010, ss. 278-299.
- Şen, H.Ş., 2007. Eğitim açısından toplumsal değişme ve yenileşme, Eğitim Bilimlerine Giriş. Ed. E. Karip. Ankara: Pegem A Yayıncılık, ss. 173-189.
- Tan, M.ve Temiz, B.K., 2003. The importance and role of the science process skills in science teaching, Pamukkale University Journal of Education, 1, 13, 89-101.
- Taşkesenligil, Y. Şenocak, E.ve Sözbilir, M., 2008. Probleme Dayalı öğrenme teorik temelleri, Milli Eğitim, Sayı 177, Kış, 2008, ss. 50-64.
- Tatar, N., 2006. İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tatar, N., 2006. İlköğretim fen eğitiminde araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejilerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tatar, N. ve Kuru, M., 2009. Açıklamalı yöntemlere karşı araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı: ilköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkileri, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25, 25, 153-165.
- Tavşancıl Tarkun, E., 1994. Öğretmen adaylarının araştırmaya yönelik tutumları, M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 6, 239-253.

- Tavşancıl, E., 2006. Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tavşancıl, E., 2010. Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi, 4. Baskı, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Teich, A., 1977. Technology and Man`s Future, St. Martin`s Press, New York.
- Tezbaşaran, A.A., 1997. Likert tipi ölçek geliştirme klavuzu, Türk Psikologlar Derneği.
- Tezcan, M., 1997. Eğitim sosyolojisi, 11. Baskı. Ankara.
- Tracy, D.M., 2003. Linking math, science and inquiry-based learning: an example from a mini-unit on volume, 00366803, Apr 2003, Vol.103, Issue.4.
- Trowbridge, J.E. Ve Wandersee, J.H., 1994. Identifying a critical juncture in learning in a college course on evolution, Journal of Research in Science Teaching, 31, 5, 459-473.
- Trowbridge, L.W.Bybee, R.W. ve Powell, J.C., 2000. Teaching secondary school science, Upper Saddle River, NJ: Merrill, Prentice Hall.
- Ubuz, B., 1991. The effect of problem soling method with handout material on achievement in solving calculus word problems, middle east technical university, A Master's Thesis In Science Education, Ankara.
- Uslu, G., 2006. Ortaöğretim matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Uygun, N., 2010. İlköğretim 5.sınıf matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uygun, N.ve Tertemiz, N.I., 2014. Matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutum, başarı ve kalıcılık düzeylerine etkisi, Eğitim ve Bilim, 39, 174, 75-90.
- Ülgen, G., 2004. Kavram Geliştirme. Dördüncü baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Vanfossen, P.J. ve Shiveley, J.M., 1997, Things that make you go ‘Hmmm...’ : Creating Inquiry ‘Problems’ In The Elementary Social Studies Classroom, The Social Studies, Washington, Mar, Apr 1997, pp.71-77.

- Vanides, J. Yin, Y. Tomita, M.ve Ruiz-Primo M.A., 2005. Using concept maps in the science classroom, *Sci Scope*, 28, 8.
- Wajeman, C., 2009, August–September. Experimental procedure design activities: How to build the labwork and what is the knowledge mobilised by the students, Paper presented at the ESERA Conference, Istanbul, Turkey.
- Wallace, R.S., 1997. Structural equation model of the relationships among inquirybased instruction, attitudes toward science, Achievement in Science and Gender, Northon Illinois University.
- Wallace, C.S. ve Kang,N., 2003. An investigation of experienced secondary science teachers’beliefs about inquiry: an examination of competing belief sets, *Journal of Reseach In Science Teaching*, 41 , 9, 936-960.
- Weiner, B., 1994. Integrating social and personal theories of achievement striving, *Review of Educational Research*, 64, 4, 557-573.
- Wenglinsky, H., 2005. Using technology wisely: the keys to success in schools, Teachers College Press. New York.
- Wenning, C.J., 2005. Minimizing resistance to inquiry-oriented science instruction: The importance of climate setting, *Journal of Physics Teacher Education Online*, 3 , 2, 10-15.
- Wilder, M. ve Shuttleworth, P., 2005. Cell inquiry: A 5E learning cycle lesson, *Science Activities*, 41, 4, 37-43.
- Wilson, C.D. Taylor, J.A. Kowalski, S.ve Carlson, M.J., 2010. The relative effects and equity of inquiry-based and common place science teaching on students’ knowledge, reasoning, and argumentation, *Journal of Research in Science Teaching*, 47, 276-301.
- Windschitl, M., Thompson, J.ve Braaten,M., 2007. Beyond the scientific method: model-based inquiry as a new paradigm of preference for school science investigations, URL Adresi: www.interscience.wiley.com
- Yaşar, M. D., 2012. 9. Sınıf kimya öğretim programındaki yapılandırmacılığa dayalı öğelerin öğretmenler tarafından algılanışı ve uygulamasına yönelik bir inceleme: Erzurum örneği, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yaşar, Ş.ve Anagün, Ş., 2008. İlköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi tutum ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8, 2, 223-236.
- Yatgın, S., Sevgi, H.M. ve Uysal, S., 2015. Sınıf öğretmenlerinin, kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşleri ve çeşitli değişkenlere göre mesleki

tükenmişliklerinin incelenmesi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15, Özel Sayı, 167-180.

Yıldırım, A.ve Berberoğlu, G., 2012. Rehberli sorgulama deneylerinin bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına, başarıya ve kavramsal değişime etkisi, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.

Yıldırım, A.ve Şimşek, H., 2006. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri, Altıncı baskı, Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, M. ve Türker Altan, S., 2017. Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri yaklaşımının ilkökul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Yıl: 2017 Cilt: 14 Sayı: 38, ss. 71-89.

Yıldırım, Y., 2016. Eğitim sosyolojisi perspektifi ile piaget ve vygotsky'nin bilişsel gelişim kuramları üzerine sosyolojik bir analiz denemesi, Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt 5, Sayı 2: 617-628.

Yıldız, Z., 2012. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ortaöğretim öğrencilerinin yaratıcı düşünme problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Yıldız-Feyzioğlu, E.Akpınar, E.ve Tatar, N., 2013. Monitoring students goal setting and metacognitive knowledge in technology-enhanced learning with metacognitive prompt, Computers in Human Behavior, 29, 3, 616-625.

Yurdatapan, M. Güven, İ. ve Şahin, F., 2013. Fen ve teknoloji dersinde proje tabanlı öğretimin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi, The Journal of Academic Social Science Studies, 6, 1, 1623-1640.

Zembylas, M.ve Papanastasiou, E., 2004. Job satisfaction among school teachers in Cyprus, Journal of Educational Administration, 42, 3, 357-374.

Zuallkernan, I. A., 2006. A framework and a methodology for developing authentic constructivist e-learning environments, Educational Technology ve Society, 9, 2, 198-212.

EKLER

EK A: Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi

Sevgili Öğrenciler,

Yapılan bu testte 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.

Gönül TEKİN

Fen Bilimleri Öğretmeni

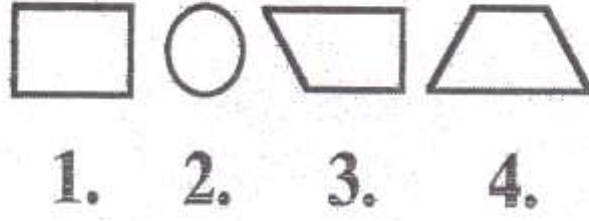
Cinsiyet: Kız ☐ Erkek ☐

Okulu:

Sınıfı:

Tarihi:

Aşağıdaki dört (4) şekle dikkatlice bakınız.



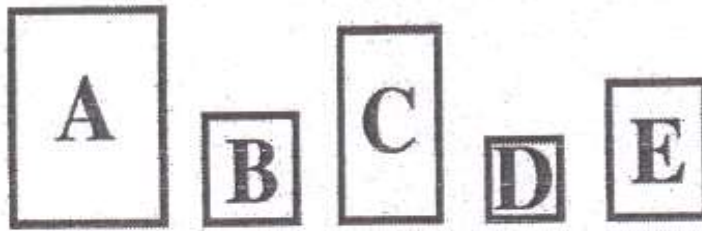
1- Bu şekillerden hangileri sadece tek bir doğru kullanılarak eşit iki parçaya bölünebilir ?

- 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

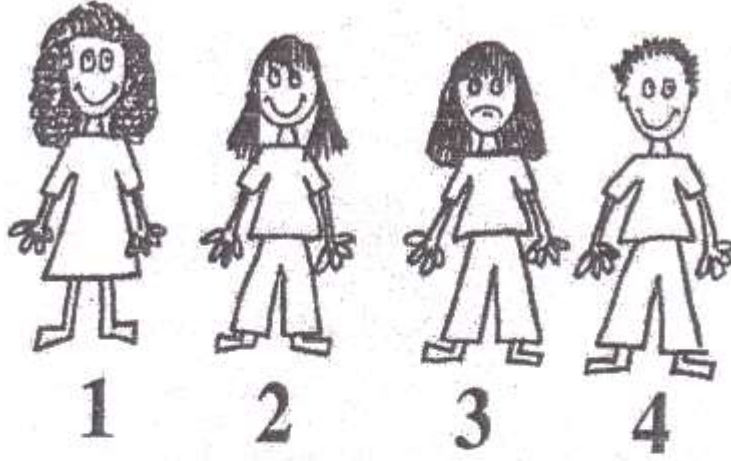
Aşağıda farklı büyüklükte kutular bulunmaktadır.



3- Bu kutuları en büyükten en küçüğe doğru sıralayınız.

- A. BCDAE
- B. EDCAB
- C. ACEBD
- D. AEB CD

Aşağıdaki şekillere dikkatlice bakınız.



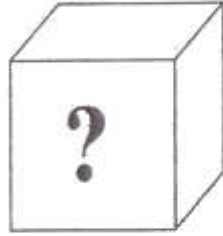
4- Bu öğrencilerle ilgili aşağıdaki cümlelerden hangisi doğrudur?

- 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.



k = Kırmızı

s = Sarı

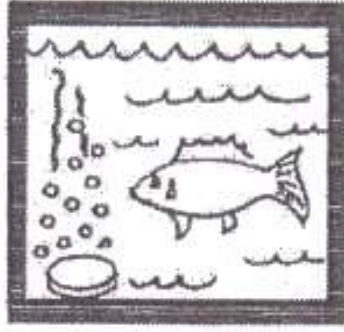
m = Mavi

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

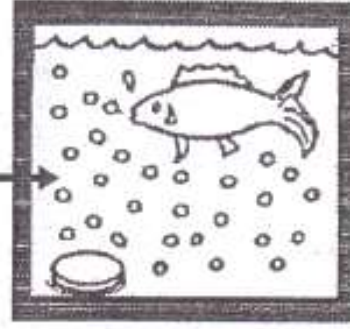
7- Kutunun içindeki cismin rengi nedir?

- A. Mavi
- B. Kırmızı
- C. Yeşil
- D. Sarı



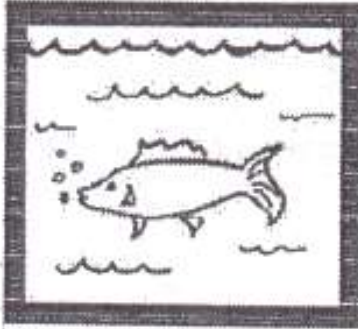
AKVARYUM 1

Balık yüzüyor - - Bir öğrenci akvaryum içerisine bir mide tableti atıyor. Tablet karbondioksit kabarcıklarının oluşmasına neden oluyor.



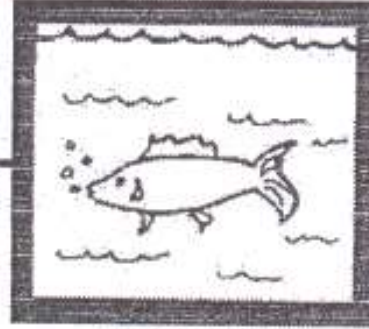
AKVARYUM 1

Bir dakika sonra balık yüzemez duruma geliyor ve nefes almakta zorlanıyor.



AKVARYUM 2

Balık yüzüyor - - Katıksız su



AKVARYUM 2

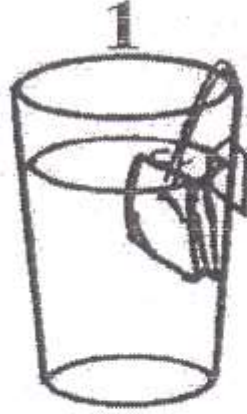
Balık yüzüyor - - Bir dakika sonraki katıksız su

8- Aşağıdaki cümlelerden hangisi mide tabletinin balık üzerindeki etkisini en iyi açıklamaktadır?

- A. Karbondioksit suya katıldığında, balıklar daha uzun süre yaşayamayabilir.
- B. Karbondioksit suya katıldığında, balıklar aktif (hareketli) olurlar.
- C. Karbondioksit suya katıldığında, balıklar davranışlarında herhangi bir değişiklik göstermez.
- D. A, B ve C seçeneklerinin hepsi doğrudur.

1 bardak su 60 °C

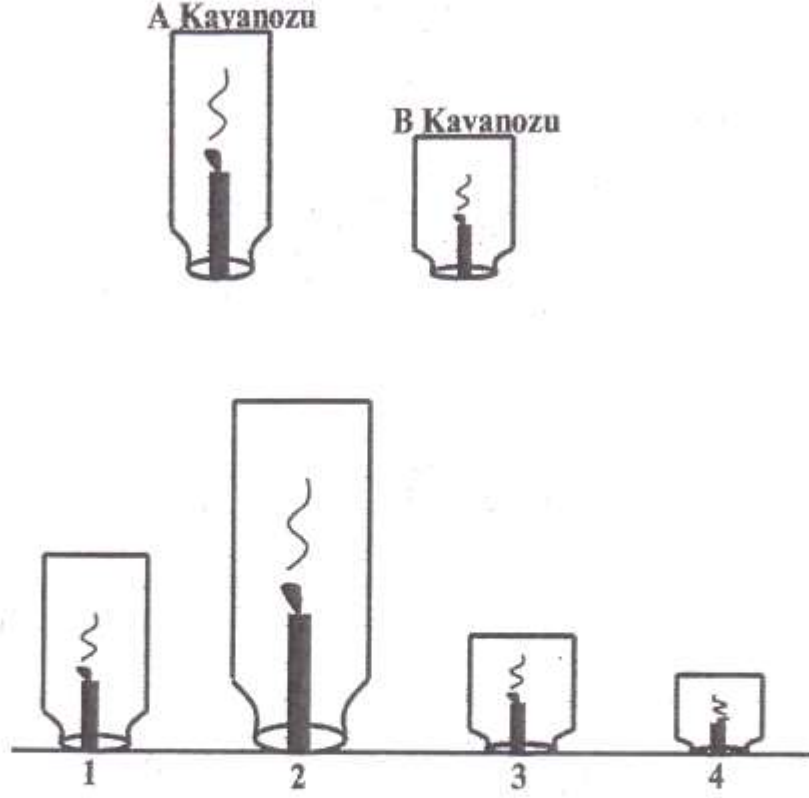
1 bardak su 90 °C



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.

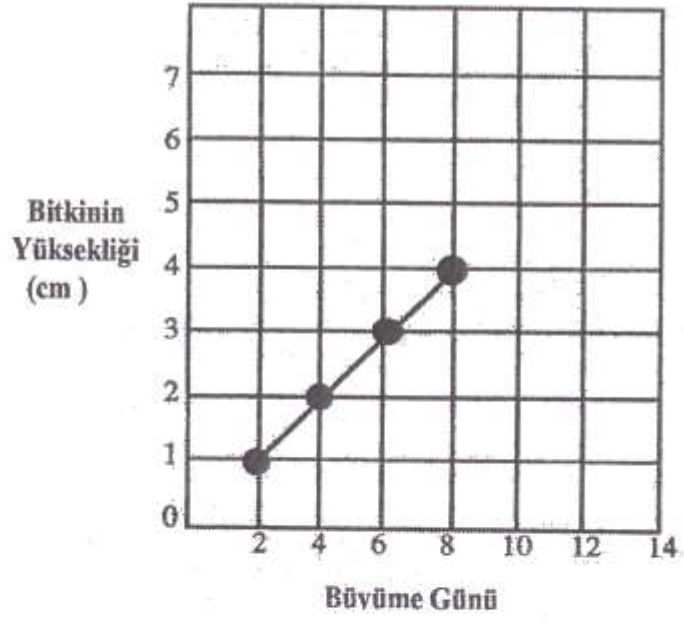


10- Sizce yukarıdaki kavanozlardan hangisindeki mum yirmi (20) saniyeden daha uzun süre yanar?

- 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



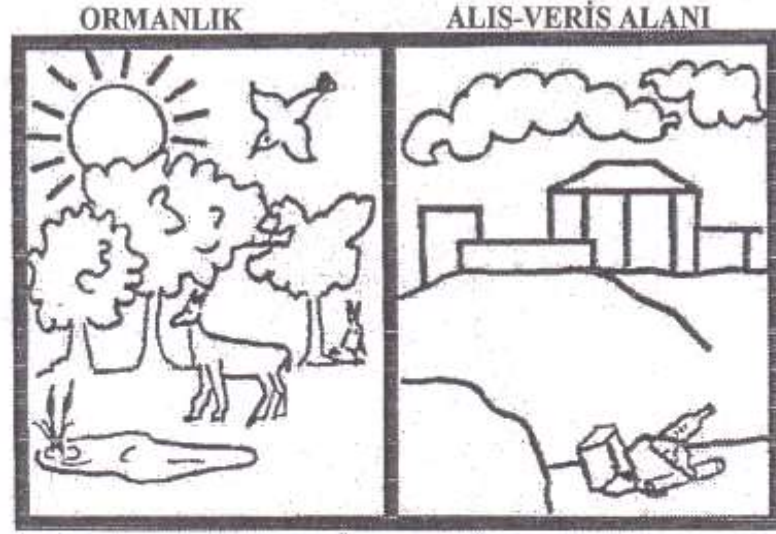
12- Yukarıdaki grafiğe dikkatlice bakınız. Sizce bitkinin 12. gündeki boyu ne olur?

- 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?

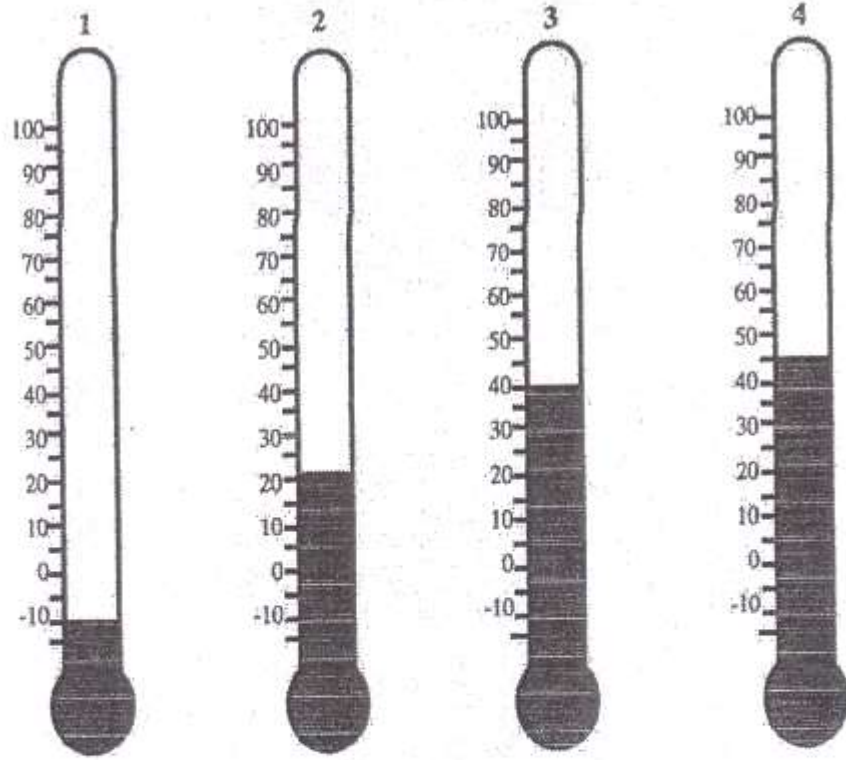
- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4



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.

Fasulye Bitkisi Grupları		Tuz Miktarı	Fasulye Bitkisinin Boyu
	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

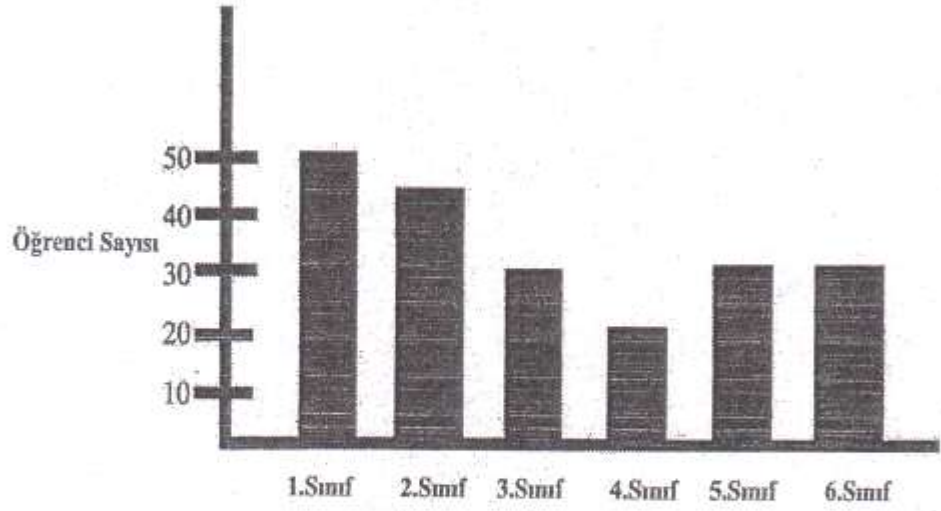
C.

Tuz Miktarı (mg)				
0	5	10	15	20

Bitkinin Büyümesi (cm)				
20	18	15	9	3

D. Eğer bitkinin büyümesini istiyorsan suya tuz ekleme.

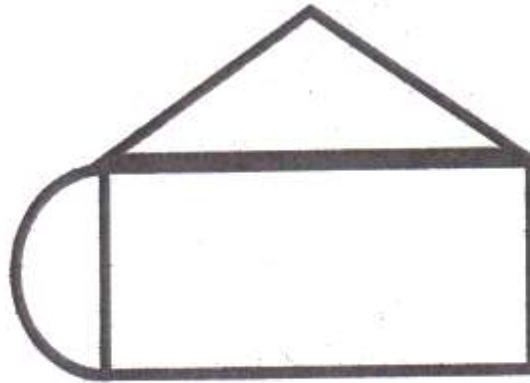
21- Bu sütün grafiği bir ilköğretim okulundaki 1. sınıftan 6. sınıfa kadar olan her bir sınıftaki öğrencilerin sayısını göstermektedir.



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 pencereci 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

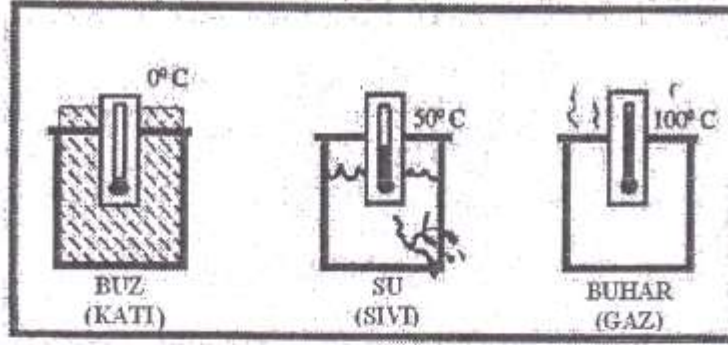
23- Aşağıdaki cümlelerden hangisi resmi en iyi şekilde açıklamaktadır?

- 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 akamaz.
- B. 0 °C' ün üzerinde akar ve bulunduğu kabın şeklini alır.
- C. 100 °C' ün üzerinde bulunduğu kaptan fışke çıkar ve şekli yoktur.
- D. 0 °C' ün altında akamaz ve şekli yoktur.

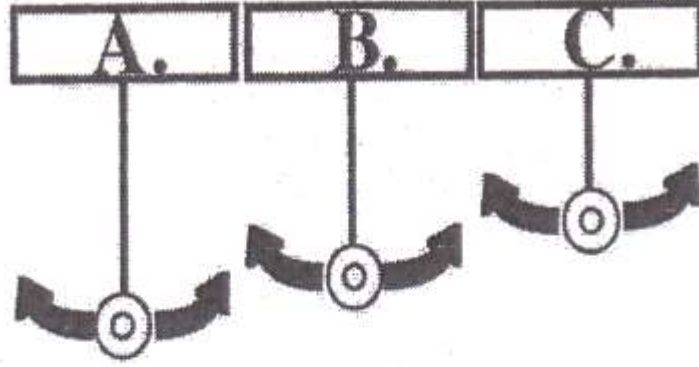
26- Bu resimde su hangi sıcaklıkta gaz haline gelmektedir?

- 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.

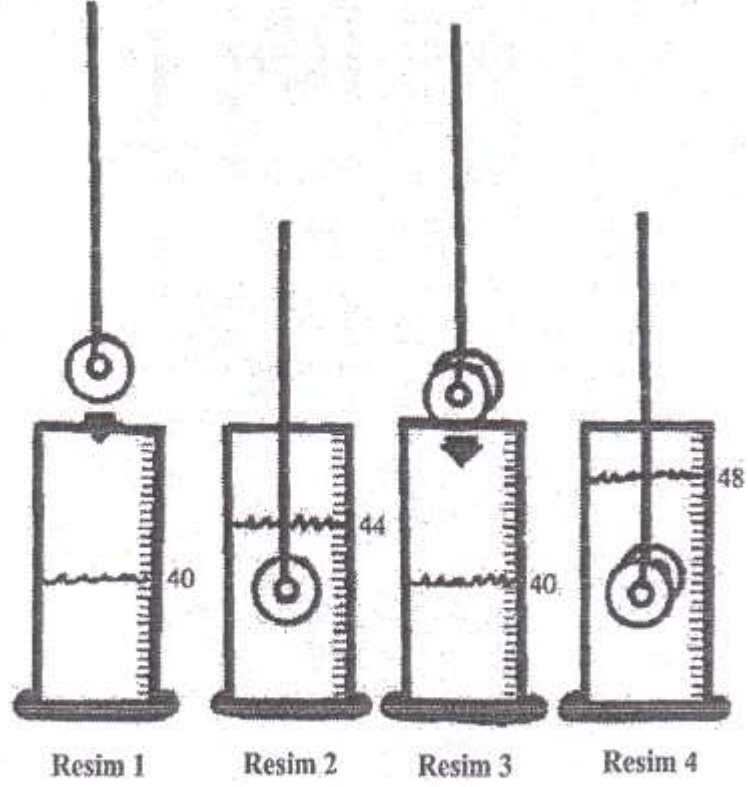
29- Eğer Elif sarkacının ipinin boyunu 150 cm kullanırsa, dakikadaki sallanma sayısı ne olacaktır?

- 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.

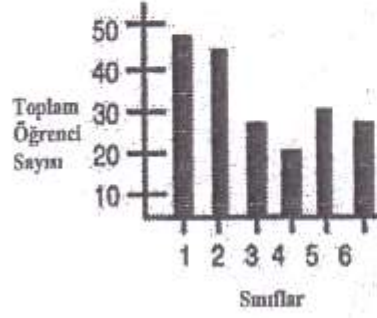
SINIF	A ŞUBESİ	B ŞUBESİ	TOPLAM
1. Sınıf	25	23	48
2. Sınıf	22	23	45
3. Sınıf	28	0	28
4. Sınıf	20	0	20
5. Sınıf	30	0	30
6. Sınıf	28	0	28

34- A şubesinde en fazla öğrenci kaçınıcı sınıfta bulunmaktadır?

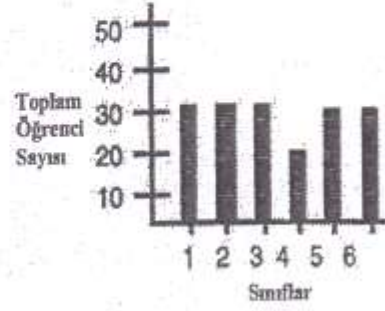
- A. 1. sınıf
- B. 2. sınıf
- C. 4. sınıf
- D. 5. sınıf

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?

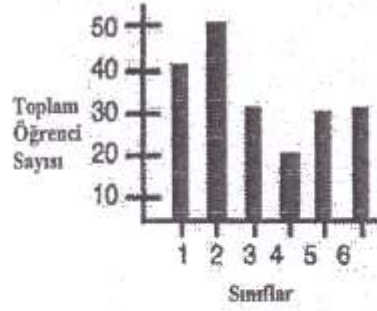
1.



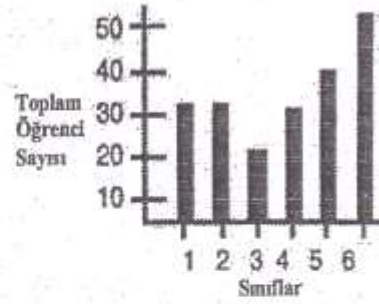
2.



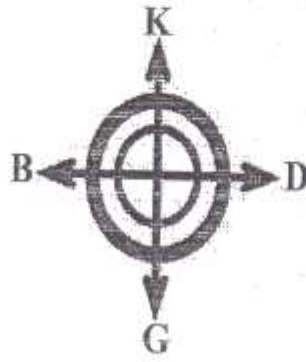
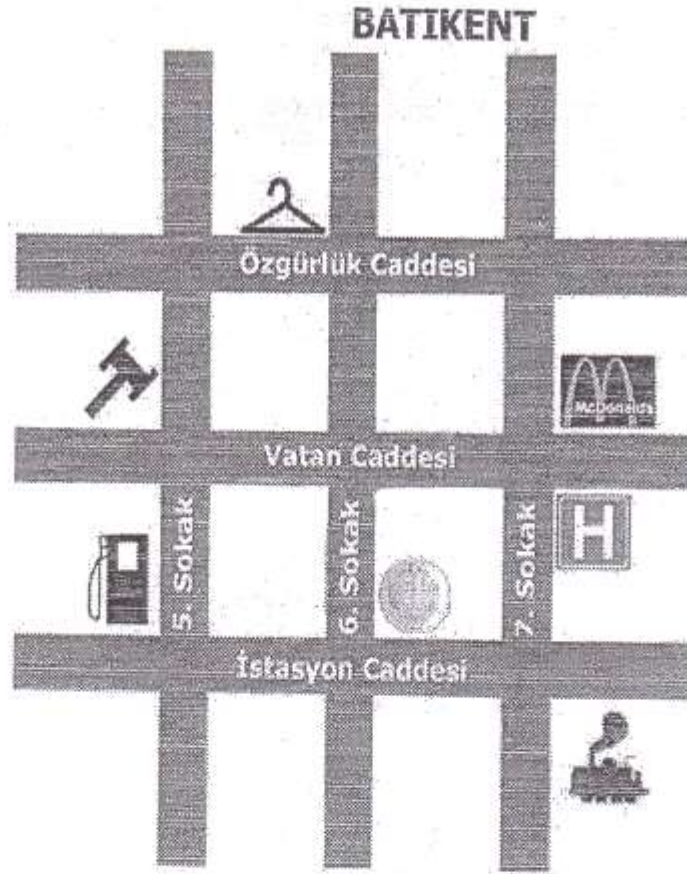
3.



4.



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



Harita Anahtarı	
	Tren İstasyonu
	Adliye
	Hastane
	Benzin İstasyonu
	Hamburgerci
	Kuru Temizlemeci
	Banka

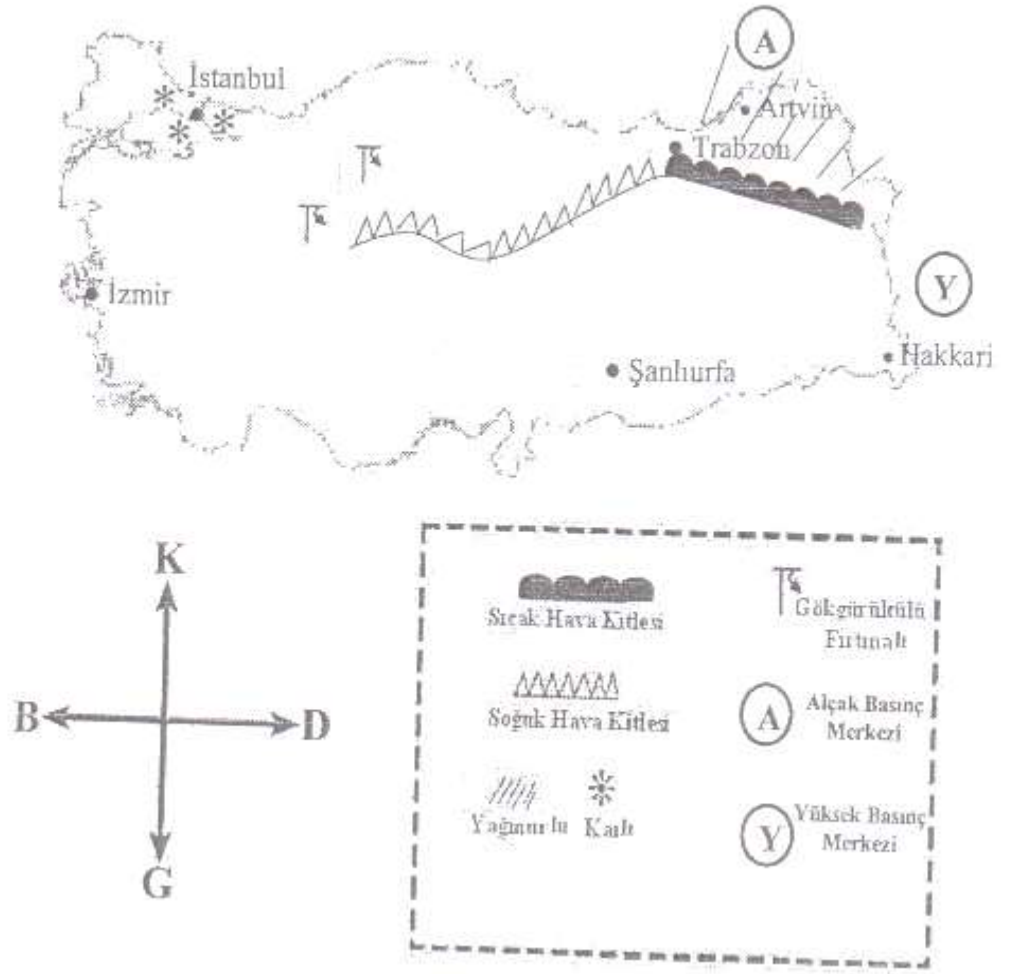
36- Batıkent haritasına bakınız. Eğer hamburgerciye olsaydınız, hastaneye gitmek için hangi yönde yürümeniz gerekecekti?

- 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 dönmünüz ve hamburgerciye varıncaya kadar yürümeye devam ediniz.
- B. 6. sokaktan kuzeye gidiniz. İlk kavşaktan sağa dönmünüz ve hamburgerciye varıncaya kadar yürümeye devam ediniz.
- C. 6. sokaktan Vatan caddesine ulaşıncaya kadar güneye gidiniz. Sağa dönmünüz ve hamburgerciye varıncaya kadar yürümeye devam ediniz.
- D. 6. sokaktan ilk caddeye kadar güneye gidiniz. 7. sokaktan sola dönmünüz.

Türkiye'nin hava durumunu gösteren bu haritaya dikkatlice bakınız.



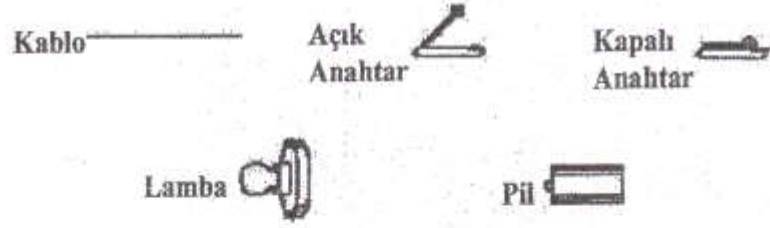
38- Bu haritada soğuk hava kitlesi nereye yerleştirilmiştir?

- 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?

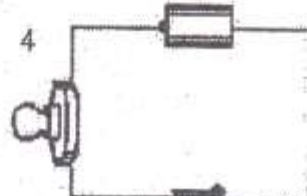
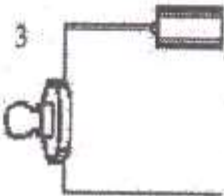
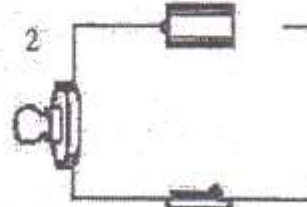
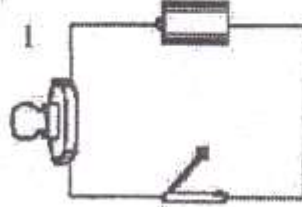
- A. Yağmurlu
- B. Karlı
- C. Gökğürültülü fırtınalı
- D. Kurak ve nemli

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 B: Başarı Testi

(7.4.2.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğrulabileceğini keşfeder.)

1)



Yukarıdaki grafikte farklı renkteki X, Y ve Z cisimlerine düşürülen beyaz ışığın soğrulma miktarı gösterilmiştir.

Buna göre, cisimlerle ilgili aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

- A) X cismi Y ye göre daha açık renkli olabilir.
- B) Y cismi Z ye göre daha açık renkli olabilir.
- C) Z nin yansıttığı ışık miktarı Y den daha fazladır.
- D) Cisimler eşit süre güneş ışığı altında kaldığında en fazla Z cismi ısınır.

2) Aşağıdaki olaylardan hangileri ışığın soğurulması ile ilgilidir?

I- Seraların ısıtılması

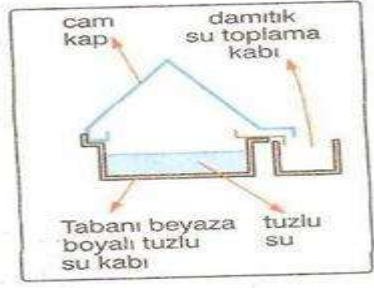
II - Radyometrenin çalışması

III- Güneş kolektörünün çalışması

IV - Deniz suyundan tatlı su elde edilmesi

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

3) Bir öğrencinin kurduğu güneş enerjisinde yararlanarak çalışan su damıtma cihazı modeli aşağıdaki gibidir. Ancak cihaz öğrencinin hedeflediği verimde çalışmamaktadır.



Öğrencinin aşağıdaki değişikliklerden hangisini yapması cihazın verimini artırır?

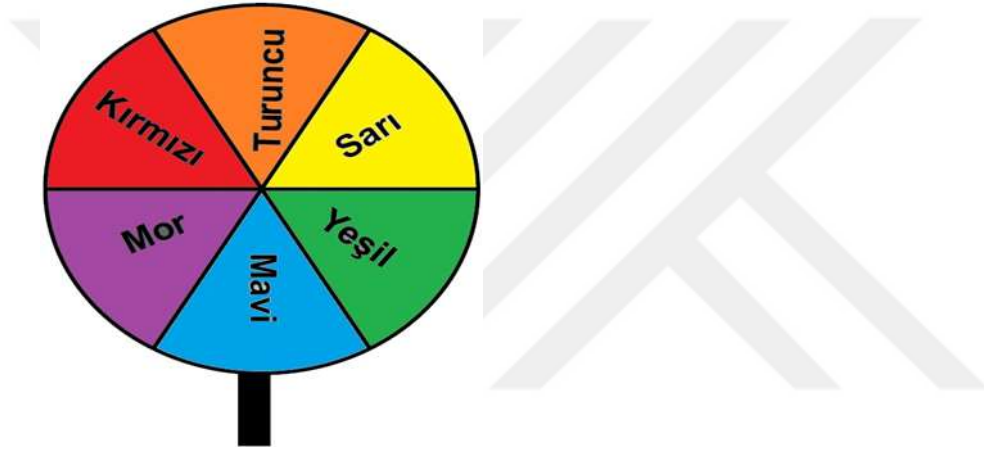
- A) Düzeneği Güneş altından alıp gölgeliğe taşımak
 - B) Cam yerine metalden yapılmış bir üst kapak kullanmak
 - C) Kaba daha bol tuzlu su koymak
 - D) Tabanı beyaz olan kabı siyaha boyamak
- 4) Işığın soğurulması ile ilgili günlük yaşamdan verilen örneklerden hangisi yanlıştır?
- A) Yazın açık renkli elbiseler giymeyi tercih etmek
 - B) Güneş enerjisini kullanarak su ısıtmak
 - C) Güneş ocağı kullanarak yemek pişirmek
 - D) Akdeniz bölgesinde evlerin dış cephelerini beyaza boyamak

(7.4.2.2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.)

5) Beyaz ışığın, ışık prizmasından geçtiğinde kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mor renklere ayrılması olayının adı nedir ?

- A) Beyaz ışık mucizesi
- B) Renkler
- C) Işığın tayfi
- D) Prizma

6)



Kartonu masa üzerinde döndüren Dursun kartonu hangi renge yakın görür, neden?

- A) Beyaza; çünkü beyaz renk tüm renkleri içerir.
- B) Beyaza; çünkü beyaz ışık altında, farklı renkteki cisimler kendi renginde görünür.
- C) Siyaha; çünkü siyah renk tüm renkleri içerir.
- D) Beyaza; çünkü beyaz renk tüm renkleri soğurur

7) Öğretmen, öğrencilerinden “ Beyaz ışık tüm renklerin birleşimidir.” Bilgisine günlük hayattan örnekler vermelerini istiyor.

Ahmet: CD’ ye ışık tuttuğumuzda üzerinin renkli görülmesi

Tuba: Sabunun baloncuklarının üstünde renklerin görülmesi

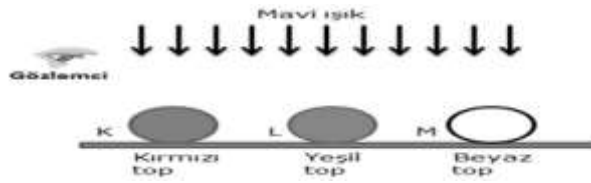
Ayşe: Fıskiye etrafında su damlalarının güneş ışığı altında gökkuşağı oluşturması

Damla: Gökyüzündeki bulutların beyaz görülmesi

- A) Ahmet ve Damla
- B) Tuba, Ayşe ve Damla
- C) Damla ve Ayşe
- D) Ahmet , Tuba ve Ayşe

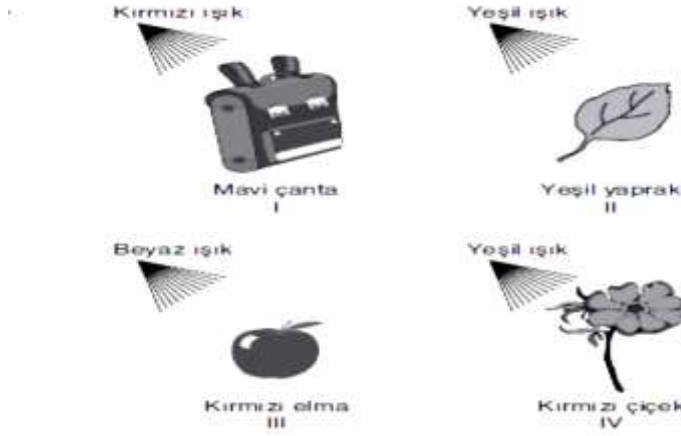
(7.4.2.3. Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansıması ve soğrulmasıyla ilişkilendirir.)

8) Renkleri şekildeki gibi olan K, L ve M toplarına mavi ışık altında bakan gözlemci topları hangi renkte görür?



<u>K</u>	<u>L</u>	<u>M</u>
A) Siyah	Siyah	Siyah
B) Kırmızı	Yeşil	Beyaz
C) Siyah	Siyah	Mavi
D) Mor	Turkuaz	Mavi

9)



Yukarıdaki düzeneklerden hangisinde cisimler siyah renkli görülür?

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

10) Cisimlerin renkli görünmesi ile ilgili;

1. Siyah renkli cisim, üzerine düşen ışığın tamamını yutar, yansıtmaz
2. Tek renkli cisimler beyaz ışıktaydınlatıldığında cisim sadece kendi renginde görünür.
3. Beyaz ışık altındaki tüm cisimler beyaz görünür.

verilerinden hangiler doğrudur?

- A) 1 B) 2 C) 1 ve 2 D) 1, 2 ve 3

(7.4.2.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yeni uygulamalarına örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımı bakımından Güneş enerjisinin önemini tartışır.)

11) Bilgi; Güneş enerjisinden günlük yaşamda ve teknolojinin birçok alanında faydalanılmaktadır.

1. Güneş panelleri sayesinde evlerimizde sıcak su kullanılabilir.
2. Güneş pilleri ile çalışan araba, yat gibi taşıtlar üretilmiştir.
3. Bazı hesap makineleri ve saatler güneş enerjisini elektriğe çeviren güneş pilleri ile çalışmaktadır.
4. Güneş enerjisi ile deniz suyu damıtılarak tatlı su elde edilmektedir.

Verilen örneklerden kaç tanesi yukarıdaki bilgiye örnek teşkil eder ?

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

- 12) -Güneş pilleri ışık enerjini elektrik enerjisine dönüştürür.
- Bitkiler fotosentez yaparak ışık enerjisini kimyasal enerjiye dönüştürür.
- Güneş enerjisinden yararlanılarak deniz suyu tatlı suya dönüştürülür.
- Güneş panelleri, ışığın soğurulma özelliğinden yararlanılarak yapılmıştır.

Yukarıda verilenlerden kaç tanesi doğrudur ?

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

13) Güneş enerjisinin genel anlamda tercih edilmesindeki nedenler arasında aşağıdakilerden hangisi yer almamaktadır ?

- A) Bina yapımında etkilidir
- B) Binalarda kullanımı ucuz ve verimlidir.
- C) Mekandan bağımsız uzayda bile elektrik üretebilir.
- D) Yenilenebilir bir enerjidir.

EK C: Uzman Görüş Formu

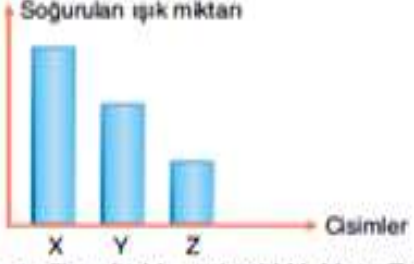
Sayın Uzman,

Aşağıda görüşlerinize sunulan formun amacı, 7.sınıf öğrencilerinin Işık ünitesi ile ilgili akademik başarılarını belirlemektir. Bu formda yer alan test maddeleri ile başarılarının belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Maddelerin belirlenen özelliği karşılama düzenine göre, “ 1- Yetersiz, 2- Uygun ama düzeltilmeli, 3- Çok yeterli ” seçeneklerini işaretleyiniz.

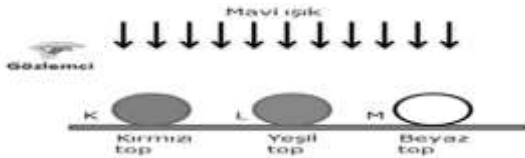
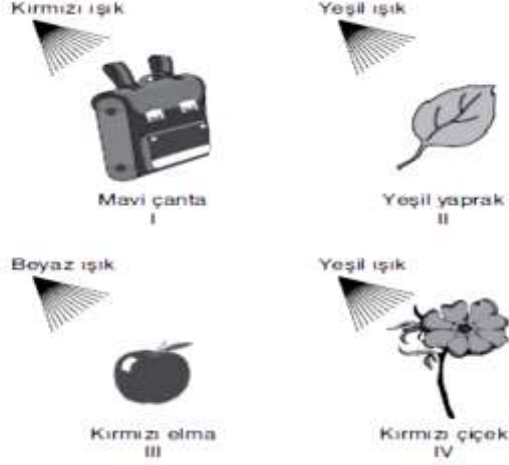
Araştırma sürecine katkıda bulunduğunuz için teşekkür ederim.

SORULAR	DÜZEY	ÖNERİLER
(7.4.2.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğrulabileceğini keşfeder.) Farklı renklere boyanmış özdeş cam şişeler, su ile doldurularak güneş alan bir yere konuluyor. Buna göre, hangi şişedeki su <u>daha fazla</u> ısınır? A) B) C) D) Pembe Sarı Mavi Siyah	1 2 3	

 Yukarıdaki grafikte farklı renkteki X, Y ve Z cisimlerine düşürülen beyaz ışığın soğurulma miktarı gösterilmiştir. Buna göre, cisimlerle ilgili aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur? A) X cismi Y'ye göre daha açık renkli olabilir. B) Y cismi Z'ye göre daha açık renkli olabilir. C) Z'nin yansıttığı ışık miktarı Y'den daha fazladır. D) Cisimler eşit süre güneş ışığı altında kaldığında en fazla Z cismi ısınır.	1 2 3	
Aşağıdaki olaylardan hangileri ışığın soğurulması ile ilgilidir? I- Seraların ısıtılması II - Radyometrenin çalışması III- Güneş kolektörünün çalışması IV - Deniz suyundan tatlı su elde edilmesi A) I-III B) II-III-IV C) I-II-IV D) I-II-III-IV	1 2 3	

Bir öğrencinin kurduğu güneş enerjisinde yararlanarak çalışan su damıtma cihazı modeli aşağıdaki gibidir. Ancak cihaz öğrencinin hedeflediği verimde çalışmamaktadır.  Öğrencinin aşağıdaki değişikliklerden hangisini yapması cihazın verimini artırır? A) Düzeneği Güneş altından alıp gölgeliğe taşımak B) Cam yerine metalden yapılmış bir üst kapak kullanmak C) Kaba daha bol tuzlu su koymak Tabanı beyaz olan kabı siyaha boyamak	1 2 3	
Işığın soğurulması ile ilgili günlük yaşamdan verilen örneklerden hangisi yanlıştır? A) Yazın açık renkli elbiseler giymeyi tercih etmek B) Güneş enerjisini kullanarak su ısıtmak C) Güneş ocağı kullanarak yemek pişirmek D) Akdeniz bölgesinde evlerin dış cephelerini beyaza boyamak	1 2 3	
(7.4.2.2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.) Aşağıda verilen renk gruplarından hangisi sadece ana renkleri içerir? A) Yeşil, Mavi, Sarı B) Mavi, Kırmızı, Yeşil C) Beyaz, Siyah, Kırmızı D) Sarı, Yeşil, Kırmızı	1 2 3	
Beyaz ışık ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır? A) Beyaz, bir renk değil tüm renklerin birleşimidir. B) Beyaz ışığın tüm renklerin karışımından oluştuğunu İngiliz bilim adamı Isaac Newton keşfetmiştir. C) Beyaz ışığın içerdiği renkler gökkuşağında görülmez. D) Tüm renkler karışığında ışığı beyaz renkte görürüz.	1 2 3	

Beyaz ışığın, ışık prizmasından geçtiğinde kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mor renklere ayrılması olayının adı nedir? A) Beyaz ışık mucizesi B) Renkler C) Işığın tayfı D) Prizma	1 2 3	
 Kartonu masa üzerinde döndüren Dursun kartonu hangi renge yakın görür, neden? A) Beyaza; çünkü beyaz renk tüm renkleri içerir. B) Beyaza; çünkü beyaz ışık altında, farklı renkteki cisimler kendi renginde görünür. C) Siyaha; çünkü siyah renk tüm renkleri içerir. D) Beyaza; çünkü beyaz renk tüm renkleri soğurur	1 2 3	
Öğretmen, öğrencilerinden “ Beyaz ışık tüm renklerin birleşimidir.” Bilgisine günlük hayattan örnekler vermelerini istiyor. Ahmet: CD’ ye ışık tuttuğumuzda üzerinin renkli görülmesi Tuba: Sabunun baloncuklarının üstünde renklerin görülmesi Ayşe: Fıskiye etrafında su damlalarının güneş ışığı altında gökkuşağı oluşturması Damla: Gökyüzündeki bulutların beyaz görülmesi Hangi öğrencileri seçerse amaca ulaşmış olur_ A) Ahmet ve Damla B) Tuba, Ayşe ve Damla C) Damla ve Ayşe D) Ahmet, Tuba ve Ayşe	1 2 3	

(7.4.2.3. Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansımaları ve soğrulmasıyla ilişkilendirir.) Renkleri şekildeki gibi olan K, L ve M toplarına mavi ışık altında bakan gözlemci topları hangi renkte görür?  K L M A) Siyah Siyah Siyah B) Kırmızı Yeşil Beyaz C) Siyah Siyah Mavi D) Mor Turkuaz Mavi	1 2 3	
 Kırmızı ışıkla aydınlatılmış beyaz balona bakan gözlemci, balonu hangi renkte görür? A) Kırmızı B) Sarı C) Beyaz D) Turuncu	1 2 3	
 Yukarıdaki düzeneklerden hangisinde cisimler <u>siyah renkli görülür?</u> A) I ve II B) II ve III C) I ve IV D) III ve IV	1 2 3	

Yeşil ışıkla aydınlatıldığında siyah görünen bir cismin gerçek rengi hangisidir? A) Beyaz B) Sarı C) Yeşil D) Kırmızı	1 2 3	
Cisimlerin renkli görünmesi ile ilgili; 1. Siyah renkli cisim, üzerine düşen ışığın tamamını yutar, yansıtmaz 2. Tek renkli cisimler beyaz ışıktayken aydınlatıldığında cisim sadece kendi renginde görünür. 3. Beyaz ışık altındaki tüm cisimler beyaz görünür. verilerinden hangiler doğrudur? A) 1 B) 2 B) C) 1 ve 2 D) 1, 2 ve 3	1 2 3	
(7.4.2.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yenilikçi uygulamalarına örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımı bakımından Güneş enerjisinin önemini tartışır.) Bilgi; Güneş enerjisinden günlük yaşamda ve teknolojinin birçok alanında faydalanılmaktadır. ➤ Güneş panelleri sayesinde evlerimizde sıcak su kullanılabilir. ➤ Güneş pilleri ile çalışan araba, yat gibi taşıtlar üretilmiştir. ➤ Bazı hesap makineleri ve saatler güneş enerjisini elektrikle çeviren güneş pilleri ile çalışmaktadır. ➤ Güneş enerjisi ile deniz suyu damıtılarak tatlı su elde edilmektedir. Verilen örneklerden kaç tanesi yukarıdaki bilgiye örnek teşkil eder? A) 1 B) 2 C) 3 D) 4	1 2 3	

   1 2 3 a) Işık enerjisinden hareket enerjisine b) Işık enerjisinden elektrik enerjisine c) Işık enerjisinden ısı enerjisine Yukarıda verilen araçlarla aşağıdaki enerji dönüşümleri eşleştirilecektir. Buna göre eşleştirmelerden hangileri doğrudur? A) 1-c B) 1-a C) 1-b D) 1-a 2-a 2-c 2-c 2-b 3-b 3-b 3-a 3-c	1 2 3	
-Güneş pilleri ışık enerjini elektrik enerjisine dönüştürür. - Bitkiler fotosentez yaparak ışık enerjisini kimyasal enerjiye dönüştürür. -Güneş enerjisinden yararlanılarak deniz suyu tatlı suya dönüştürülür. -Güneş panelleri, ışığın soğurulma özelliğinden yararlanılarak yapılmıştır. Yukarıda verilenlerden kaç tanesi doğrudur? A) 1 B) 2 C) 3 D) 4	1 2 3	
Güneş pillerinin kullanım alanları arasında aşağıdakilerden hangisi bulunmamaktadır? A) Sokak lambaları B) Telefon C) Saatler Hesap makineleri	1 2 3	
Güneş enerjisinin genel anlamda tercih edilmesindeki nedenler arasında aşağıdakilerden hangisi yer almamaktadır? A) Bina yapımında etkilidir B) Binalarda kullanımı ucuz ve verimlidir. C) Mekandan bağımsız uzayda bile elektrik üretebilir. D) Yenilenebilir bir enerjidir.	1 2 3	

FEN VE TEKNOLOJİYE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler,

Bu ölçek sizin Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutumlarınızı belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak ve sonuçlar tüm grubun yanıtları göz önüne alınarak değerlendirilecektir. Bu araştırmanın geçerliliği için gerçek düşüncelerinizi belirtmeniz özel bir önem taşımaktadır. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek yanıt veriniz.

Maddeleri yanıtlarken sizden şöyle bir yol izlemeniz istenmektedir:

1. Lütfen her bir maddeyi dikkatlice okuyunuz.
2. Okuduğunuz maddenin sizin için ne kadar uygun olduğunu (ya da olmadığını) kararlaştırınız.
3. Yanıt vermek için şu seçeneklerden birini işaretleyiniz.

KK: Kesinlikle Katılıyorum **K:** Katılıyorum **KM:** Katılmıyorum **HK:** Hiç Katılmıyorum

Bilimsel bir çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederiz.

Adı	
Soyadı	
Sınıf	
Yaş	
Cinsiyet	

	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Fen ve teknoloji dersi zevklidir.				
2. Fen ve teknoloji konularıyla ilgili kitaplar okumayı severim.				
3. Fen ve teknoloji dersi beni korkutur.				
4. Fen ve teknoloji derslerinde zaman çabuk geçer.				
5. Fen ve teknoloji dersine çalışırken canım sıkılır.				
6. Fen ve teknoloji dersi olmasa öğrencilik zevkli olur.				
7. Fen ve teknoloji dersini severim.				
8. Fen ve teknoloji dersi eğlenceli bir derstir.				
9. Fen ve teknoloji haftalık ders saati azaltılırsa mutlu olurum.				
10. Fen ve teknoloji dersini dinlemeyi severim.				
11. Fen ve teknoloji dersi sıkıcı bir derstir.				
12. Fen ve teknoloji dersine girmek istemiyorum.				
13. Doğa olaylarının nasıl gerçekleştiğini merak ederim.				
14. Fen ve teknoloji dersinde deney yapmak hoşuma gider.				
15. Fen ve teknoloji dersinde zaman geçmek bilmiyor.				
16. Fen ve teknoloji dersinde konular azaltılırsa mutlu olurum.				
17. Fen ve teknoloji alanında yapılan yeni buluşlar dikkatimi çeker				
18. Bilim ve teknoloji alanındaki yeni gelişmeleri öğrenmek hoşuma gider.				
19. Fen ve teknoloji dersine girerken büyük sıkıntı duyarım.				

	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
20. Fen ve teknoloji dersinde deney yapmaktan nefret ederim.				
21. Fen ve teknoloji dersinde öğrendiğim konuları günlük hayatımda uygulamak hoşuma gider.				
22. Ders dışında fen ve teknoloji konularıyla ilgili konuşmaktan hoşlanırım.				
23. Fen ve teknoloji dersinden nefret ederim.				
24. Fen ve teknoloji dersinde sıkıldığım için ders dışı şeyler düşünürüm.				
25. Fen ve teknoloji dersinde deney yapmak derse olan ilgimi artırır.				
26. Bilim ve teknolojiyle ilgili kitap ve dergileri okumaktan hoşlanırım.				
27. İleride fen ve teknoloji alanında çalışmak isterim.				
28. Fen ve teknoloji derslerinde tahtaya kalkmak istemem.				
29. Fen ve teknoloji derslerinde dikkatimi toplamakta zorlanırım.				
30. Fen ve teknoloji öğretmeni olmak isterim.				
31. Fen ve teknoloji benim için ilgi çekicidir.				
32. Bana yetki verseler okuldaki bütün fen ve teknoloji derslerini kaldırırım.				
33. Fen ve teknoloji ile ilgili her şey dikkatimi çeker.				
34. Fen ve teknoloji dersinde zilin çalmasını dört gözle beklerim.				
35. Fen ve teknoloji dersinde uykum gelir.				
36. Fen ve teknoloji ile ilgili bir problemle uğraşmak bana zevk verir.				
37. Fen ve teknoloji dersi seçmeli olsaydı, yine fen ve teknoloji dersini seçerdim.				
38. Yıllarca fen ve teknoloji okusam yine de bıkmam.				
39. Diğer derslere göre fen ve teknoloji dersini çalışmaktan daha çok hoşlanırım.				

	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
40. Fen ve teknoloji dersini sadece sınıf geçmek için çalışırım.				
41. Fen ve teknoloji sınavları beni korkutur.				
42. Fen ve teknoloji dersinde dikkatim dağınık.				
43. Fen ve teknoloji derslerinde kendimi rahat hissedirim.				
44. Fen ve teknoloji dersinde öğretmenim konuyu anlatırken kendimi huzursuz hissedirim.				



T.C.
BARTIN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Konu : GÖNİ TEKİN (Arşivde)

17.05.2019

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

İlgili : a) M.E.B. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 22/08/2017 tarih ve 12607291 sayılı yazı ekindeki 2017/25 No'lu Genelge,
b) Müdürlük Makamından alınan "Araştırma Değerlendirme Komisyonu Kurulması" konulu 15/10/2018 tarih ve 19318472 sayılı Olur,
c) Akarar Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 29/04/2019 tarihli ve 392641 sayılı yazıları,

Akaademy Üniversitesi Rektörlüğü Fen Bilimleri Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Gökül TEKİN'in "Araştırma Sorulmasına Dayalı Öğrenim Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Konuam Öğrenmelerine, Tutumları ve Bilişsel Süreç Beceriklerine Etkisi" isimli tez çalışmasının ilmiî Hurdedyam Ortakolukunda öğrenim gören 7. sınıf öğrencilerine uygulamak izlediği ilgi (c) yazı ile bildirilmektedir.

İlgi (c) yön gereği yapılmak istenen Anket Uygulama Çalışma İzininin ilgi (a) 2017/25 Nolu Gençlik Kapsamında "Araştırma ve Değerlendirme Komisyonu"na değerlendirilmiş ve uygun bulunmuştur.

Söz konusu yazılışına veri sağlamak için ilçe yazı ekindeki maketleri takvim düzenlenmesinde ilimiz Hendek'teki Ortaokulunda öğrenim gören 7. sınıf öğrencilerini uygulayabilmesi hususuna;

Ölür'larmıza arz ederim.

Abdurrahman ÇELİKEL
Mülkiye Yazarı

OLJH
17.05.2019

Yasar DEMIR
Milli eğitim Müdürü

EK E: Hendekmeydanı Ortaokulu İzni



T.C.
BARTIN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 64441482-605.01-E.9801054
Konu : GÖNÜL TEKİN'in
Araştırma İzin Oluşu

17.05.2019

HENDEKMEYDANI ORTAOKULU MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgili: a) Akıncıyay Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığına
17/05/2019 tarihli ve 392641 sayılı yazısı,
b) Müdürlük Makam'ına 17/05/2019 tarihli ve 9741337 sayılı Oluşu.

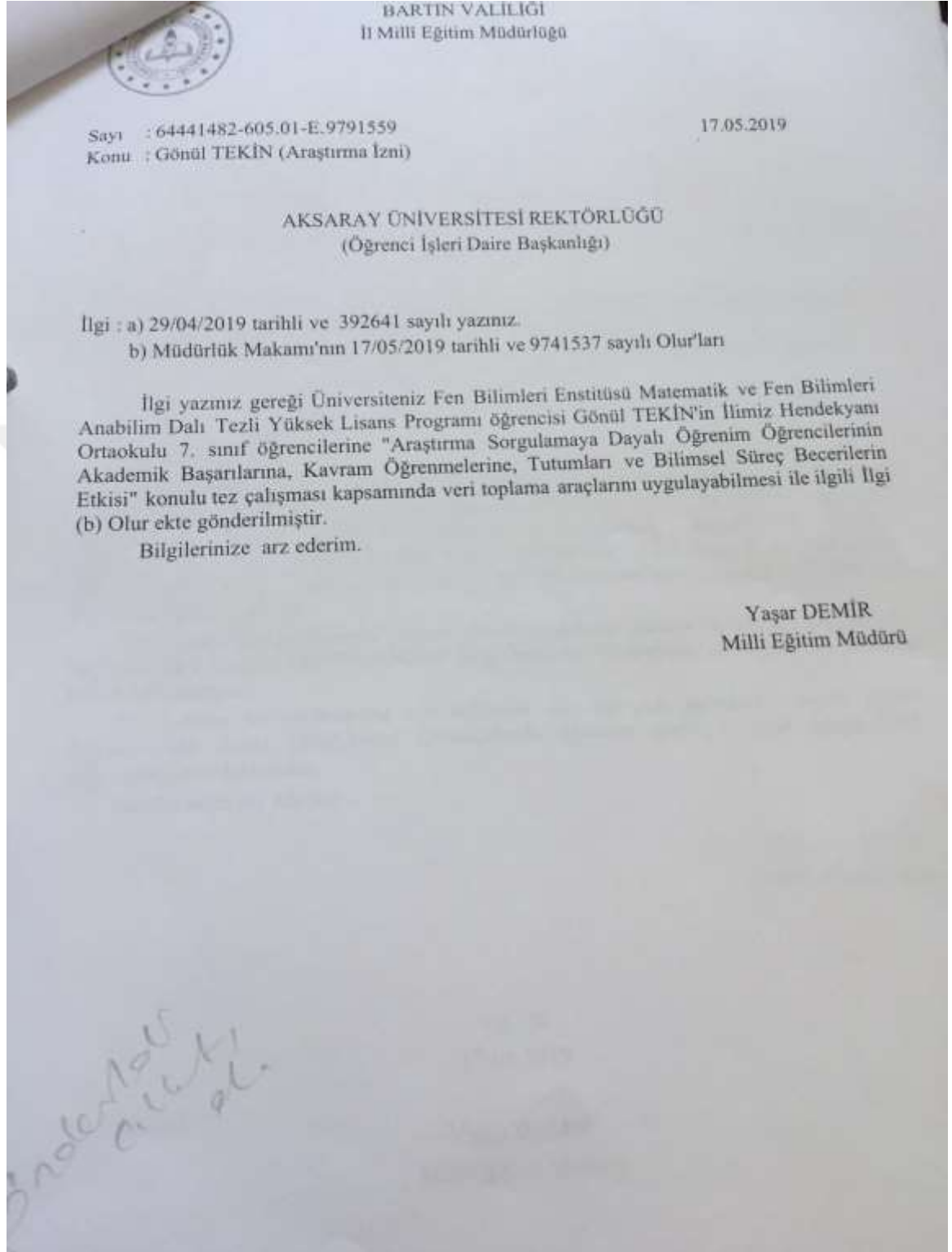
Akıncıyay Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Gönül TEKİN'in okulunuzda öğrenen gören 7. sınıf öğrencilerine ilgi (a) yazı ekindeki mütâdîi inketleri uygulayabilmekle ilgili Oluş ekte gönderilmiş olup, eğitim öğretilimin aksatılmaması ilgilyle gerekli kolaylığın sağlanmasını hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Mehmet ÇELEBİ
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

Ek :
-Yazı ve ekleri
- Oluş (1 sayf)

EK F: Etik Kurul izni



EK G: Etkinlik resimleri





PAZARCI AHMET DAYI ve ENİS

Antalya'nın şirin bir sahil kasabasında yaşayan Pazarcı Ahmet Dayı kendi seralarında ürettiği ürünleri pazara götürüp satmaktadır. Bu sayede geçimini sağlamakta ve ailesine bakmaktadır. Sabahın erken saatlerinde uyanan Pazarcı Ahmet Dayı serasına gitmek için hazırlanırken torunu Enis paçasından asılır ve "Dede ne olur, ben de geleyim seninle." der. Dedesi: "Hadi tamam, hazırlan gel." diye cevap verir. Enis en sevdiği tişörtü olan kırmızı renkli joker tişörtünü giyer. Seradan ürünlerini toplayan dedesi ve Enis pazarın yolunu tutarlar. Yolda dedesi Enis'i terlemiş görür ve "Neden bu tişörtü giydin? Keşke beyaz tişörtünü giyseydin." der. Enis: "Ama ben bu tişörtümü daha çok seviyorum. Niye beyazı giyeyim ki?" diye cevap verir dedesine. Sizce dedesi Enis'e neden kırmızı tişört yerine beyaz tişörtünü giymesini önermiştir?

RENKLERE GÖRE SOĞURULMA NASIL DEĞİŞİR?

1.Yukarıda anlatılan olayda anlatılan problem durumu sizce ne olabilir ?
Yazınız.

2.Yukarıdaki olayda anlatılan problem durumunun bilinmesinde neleri bilmemiz gerekir? Bu problem durumu nelerle ilişkili olabilir?

Problem	DEĞİŞKENLER		
	Neyi ölçüyorum?	Neyi değiştiriyorum?	Sabit kalanlar

3.Bu olaydaki problemi bir cümle halinde yazınız.

Problem:

4.Hipotezinizi yazınız.

Hipotez:

5. Problem çözümüne yönelik bir deney tasarımı yapınız.

Soğurulma ve renkler arasındaki ilişkiyi inceleyebilmek için nasıl bir tasarım düşünürsünüz? Yapacağınız düzenekte belirttiğiniz hipotezler ile ilgili nasıl bir ilişki vardır ?

6. Verilerinizi toplayınız..☺

Renklere göre sıcaklık değişimlerini karşılaştırın.

Ölçüm yapılan maddeler	SICAKLIKLAR						Ort. Sıcaklık değişimi
	İlk sıcaklık (C)			Son sıcaklık (C)			
	1 .	2.	3.	Ort.	1.	2.	Ort.
					3.		
Koyu renkler (örn: siyah)							
Açık renkler (örn:beyaz)							

Elde edilen bulguları problem durumunuza göre yorumlayın. Hangi renkler ışığı daha fazla soğurdu, hangi renkler ışığı daha fazla yansıttı?

7. SONUÇ: PROBLEME YÖNELİK BİLİMSEL AÇIKLAMANI YAZINIZ.

Havanın sıcak olduğu zamanlarda açık renkli, soğuk olduğu zamanlar koyu renkli giysiler neden giyilir? Açık ve koyu renkler ile ışık arasındaki ilişkiyi soğurulma ve yansıma olaylarına göre açıklayınız?

CİSİMLER IŞIĞIN RENGİNE GÖRE RENK DEĞİŞTİRİR Mİ?

Yaz mevsiminin bitimiyle birlikte birçok bitki yavaş yavaş kurur ve renkleri yeşilden kahverengine döner. Bu bitkilerle birlikte yaşayan bazı böcekler de bu duruma uygun olarak renk değiştirirler. Öyle ki bu böcekler bir zeminden diğerine geçtiklerinde bile renklerini hızlı bir şekilde değiştirirler. Üstelik bu hızlı renk değişiminin bu böceklerin yanı sıra bazı kelebek ve tırtıllarda da ortama göre gerçekleştiği görülmektedir. Örneğin baykuş kelebeklerin tırtılları, yaz başında yeşil renklidir fakat yazın sonlarında tüylerini döküp derileri kahverengi olur. Canlılardaki bu renk değişimi gibi ışığında cisimlerin üzerinde etkileri vardır. Cisimlerin ne renk görüneceği gönderilecek olan ışığın rengine bağlıdır. Cisimler üstüne gelen ışığın bazen hepsini bazen bir kısmını geçirir, bazen ise hiçbirini geçirmez yani bütün ışığı soğurur (hapseder). Sizce bu durum cismin hangi özelliklerine göre değişebilir? Cisimlere gönderilen ışığın bu olayda etkileri ne olabilir? Birlikte öğrenelim mi?

1.Yukardaki olayda anlatılmaya çalışılan problem durumu ne olabilir? Yazınız

Yukarıda cisimlerin farklı renkte görülme sebepleriyle ilgili bilgi verilmektedir. Sizce cisimler beyaz ışığın her rengini geçirebilir mi ?

2. Anlatılan olayda problem durumunu nasıl belirlemeliyiz? Bu problem durumu nelerle ilişkilidir?

Bu olaydaki problem durumu beyaz ışığın sahip olduğu renklere ve cismin rengine bağlıdır. Bu durumda beyaz ışığın içinde bulunan kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mor renklerin hangi renk cisimlerden geçebileceğini bilmeliyiz. Hadi birlikte değişkenlerimizi bulalım.

Konu ve Problem	DEĞİŞKENLER		
	Bağımlı	Bağımsız	Kontrol
..... renk cisim beyaz ışığın bütün renklerini geçirir mi?			

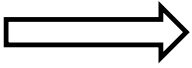
3. Bu olaydaki problemi kısa bir şekilde yazınız?

Problem:

4. Hipotezinizi yazınız?

Hipotez:

5. Problem çözümüne yönelik bir deney tasarımı yapınız. (Bu tasarımı resim ile destekleyiniz)

Aşağıdaki cisimlere gönderilen ışık ışınlarından hangileri geçer, hangileri soğrulur?	
Beyaz  Mavi	Kırmızı  Yeşil
Mavi  Mavi	Kırmızı  Sarı

6.Verilerinizi toplayınız. 😊

Cismin rengi Beyaz Işık Renkleri	CİSİMDEN YANSIYAN IŞIK RENGİNİ AYNİ RENK KALEM KULLANARAK İŞARETLEYİNİZ ☺					
	KIRMIZI	TURUNCU	SARI	YEŞİL	MAVİ	MOR
MOR						
MAVİ						
YEŞİL						
SARI						
TURUNCU						
KIRMIZI						

7. Probleme yönelik bilimsel açıklamanızı yazınız. 😊

Işığın yansıması ve soğrulması ile ilgili çalışmalarınızı yaptınız. Beyaz ışığın ve içerdiği renklerin cisimler üzerinde nasıl bir etkisi olabilir sizce?

EROLUN GÜNEŞLE İMTİHANI

Sıcak bir günde Erol dışarda odun kesen babasına yardım etmek ister. Evden aldığı iki adet soğuk suyu da alıp babasının yanına gider. Aldığı soğuk suları ağacın gölgesine bırakıp yardıma koyulur. Bir süre sonra çok terleyip yorulan Erol, gölgeye koyduğu suyun birini alır yudumlar. Çalışırken içmek için suyunu da yanına alıp çalışmaya devam eder. İşlerini bitiren Erol ve babası ağacın gölgesine oturup dinlenirler. Bu sırada suyundan yudumlayan Erol suyunun çok fazla ısındığını görür ve üzülür. Bunu gören babası gölgede kalan suyu alıp Erol'a verir ve "Bu daha soğuk, bundan iç." der. Eline su şişesini alır almaz diğerine göre daha soğuk olduğunu gören Erol bu duruma çok şaşırır. Sizce Erol'un yanında götürdüğü suyun bu hale gelişinin sebebi nasıl açıklanabilir?

1.Yukarda anlatılan olayda anlatılmaya çalışılan nedir?

2. Bu olaydaki problem durumunu bir cümleyle yazınız?

Problem:

GÜNEŞTE KALAN CİSİMLER, GÖLGEDE KALAN CİSİMLERE GÖRE NASIL ETKİLENİR?

3.Yukarıdaki hikâyeden faydalanılarak, problem durumunun belirlenmesinde neleri bilmemiz gerekir? İlişkilendiriniz.			
Problem durumu	Değişkenler		
	Bağımsız değişken	Bağımlı değişken	Kontrol değişkeni

4. Hipoteziniz nedir? Yazınız.
5. Problemin çözümüne yönelik bir deney tasarlayınız? Çizim ile destekleyiniz
Yapacağınız deney tasarımında neler kullanacaksınız?
Kullandığınız deney tasarımının neleri gözlemlemek istiyorsunuz?

6. Verilerinizi toplayınız ☺

Yapmış olduğunuz ölçüm değerlerini yazın. (İlk sıcaklıkları aynı ve 20 C olan sular kullanın)

Sıcaklığı Ölçtüğünüz Yer	Ölçülen Sıcaklıklar					Sıcaklık Değişimi
	2 dk	4 dk	6 dk	8 dk	10 dk	

7. Probleme Yönelik Bilimsel Açıklamanızı Yazınız.

- **Yaptığınız deney sonucunda elde ettiğiniz verilere dayanarak hangi sonuca ulaştınız?**
- **Ulaştığınız sonuca göre kurduğunuz hipotezinizi değerlendiriniz?**
- **Sonucunda nasıl bir bilimsel açıklamanız olur?**

EK H: Test Sorularının Ölçtüğü Bilimsel Süreç Becerileri

	Gözlem	Sınıflama	Çıkarım Yapma	Tahmin Etme	Ölçme	Verileri Kaydetme	Sayı-Uzay İlişkisi Kurma	İşlevsel Tanımlama	Hipotez Kurma	Deney Yapma	Değişkenleri Belirleme	Verileri Yorumlama	Model Oluşturma
1.	▲												
2.	▲												
3.		▲											
4.		▲											
5.		▲											
6.			▲										
7.			▲										
8.			▲										
9.			▲										
10.				▲									
11.				▲									
12.				▲									
13.				▲									
14.				▲									
15.					▲								
16.					▲								
17.					▲								
18.					▲								
19.					▲								
20.						▲							
21.						▲							
22.						▲	▲						
23.							▲						
24.							▲						
25.								▲					
26.								▲					
27.									▲				
28.									▲				
29.										▲			
30.										▲	▲		
31.										▲	▲		
32.										▲	▲		
33.					▲						▲		
34.												▲	
35.												▲	
36.												▲	
37.												▲	
38.												▲	
39.												▲	
40.													▲

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Gönül TEKİN
Adres : Hendekyanı Ortaokulu Bartın
E-posta adresi : gonul1800@hotmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ (Kurum ve Yıl)

Lisans : Selçuk Üniversitesi, İlköğretim Fen ve Teknoloji
Öğretmenliği ABD, 2002-2006
Yüksek Lisans : Aksaray Üniversitesi, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi
ABD, 2014-

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLERİ

Çalıştığı Yer : Milli Eğitim Bakanlığı, Hendekyanı Ortaokulu,
2014-2019