

**AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM
DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**FEN EĞİTİMİNDE REHBERLİ SORGULAMAYA DAYALI
ÖĞRENMENİN ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Cansu EBREN OZAN

**AMASYA
NİSAN, 2018**

**AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM
DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**FEN EĞİTİMİNDE REHBERLİ SORGULAMAYA DAYALI
ÖĞRENMENİN ETKİSİ**

Cansu EBREN OZAN

**Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarafından Yüksek Lisans için
Kabul Edilen Tezdir.**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Sevilay KARAMUSTAFAOĞLU**

**AMASYA
NİSAN, 2018**

AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği / oy çokluğu ile İlköğretim Anabilim Dalında Yüksek Lisans olarak kabul edilmiştir./...../.....

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Sevilay KARAMUSTAFAOĞLU

Üye : Doç. Dr. Recep ÇAKIR

Üye : Doç. Dr. Süleyman YAMAN

Onay

Bu tez ile AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Mehmet KARA

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar göz önünde bulundurularak sunulduğunu, ayrıca tez yazım kuralları esas alınarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Cansu EBREN OZAN

..../...../2018

ÖN SÖZ

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin başarılarına, araştırma sorgulamaya yönelik tutum ve öz yeterlilik algılarına etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmanın öğretmenlere ve araştırmacılara yararlı olacağını ümit ederim.

Öncelikle çalışmamda büyük bir ilgi ve titizlikle bana yardım eden, hem derslerim sırasında hem de tez aşamasında değerli yardımlarıyla beni yönlendiren, sabırla dinleyen ve desteğini hiçbir zaman benden esirgemeyen çok değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Sevilay Karamustafaoğlu'na verdiği destek ve yoğun emek karşısında ne kadar teşekkür etsem azdır.

Tez çalışmam boyunca ilgisini esirgemeyen ve derslerindeki bilgilerinden her zaman faydalandığım değerli hocam Doç. Dr. Recep Çakır' a ve kıymetli tecrübelerinden yararlandığım diğer hocalarıma teşekkür ederim.

Sabırlı bir şekilde bana yardım eden ve varlığıyla her zaman bana destek olan sevgili eşim Ferhat Ozan'a ve maddi, manevi destekleri ve fedakarlıklarıyla beni bugünlere getiren canım aileme sonsuz teşekkürler.

Tez çalışmamda uygulamalarımı yapma imkanı ve kolaylığı sağlayan Cumhuriyet Ortaokulu' ndaki idareci ve öğretmen arkadaşlarıma ve çalışmamın amacına ulaşmasında büyük katkı sağlayan sevgili öğrencilerime çok teşekkür ederim.

Araştırmam sırasında ihtiyaç duyduğum anda hep yanımda olan ve yardımlarını esirgemeyen üniversite arkadaşım, can dostum Seyhan Kemal'e teşekkür ederim.

Yoğun çalışmalardan sonra, tezimi büyük bir mutluluk içerisinde bitirirken bana destek olan tüm sevdiklerime teşekkür ederim, iyiki varsınız.

Cansu EBREN OZAN

NİSAN, 2018

İÇİNDEKİLER

DIŞ KAPAK
İÇ KAPAK	i
ONAY	ii
BİLDİRİM	iii
ÖN SÖZ	iv
İÇİNDEKİLER	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	x
TABLolar LİSTESİ	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
RESİMLER LİSTESİ	xvi
MODEL VE GRAFİKLER LİSTESİ	xvii
KISALTMALAR LİSTESİ	xviii
1. GİRİŞ	1
Araştırmanın Amacı	2
Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi	3
Araştırmanın Sınırlılıkları	5
Araştırmanın Varsayımları	5
Tanımlar	5
2. LİTERATÜR TARAMASI	7
Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi	7
Fen Öğretimi ve Gerekliliği	7
Geçmişten Günümüze Fen Öğretim Programları	10
Fen Öğretiminde Kullanılan Yöntem ve Teknikler	13

Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı	17
3. YÖNTEM	41
Araştırma Modeli	41
Evren ve Örneklem	42
Verilerin Toplanması	43
Veri Toplama Araçları	43
Maddenin Değişimi Ünitesi Başarı Testi	43
Araştırma Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği	47
Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz yeterlilik Algı Ölçeği	52
Uygulama Akışı	58
Deney Grubunda Yürütülen Dersler	62
Kontrol Grubunda Yürütülen Dersler	66
Verilerin Analizi	68
3. BULGULAR	69
Birinci Alt Probleme Ait Bulgular	69
İkinci Alt Probleme Ait Bulgular	71
Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular	75
Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular	75
Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular	77
Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular	77
5. TARTIŞMA	80
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	85
Sonuçlar	85
Öneriler	86
Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler	86
İleride Yapılabilecek Araştırmalara Dayalı Öneriler	87
7. KAYNAKLAR	88
8. EKLER	102
9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ	127

ÖZET

Fen Eğitiminde Rehberli Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Etkisi

Araştırmanın amacı, rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının (RSDÖY) öğrencilerin akademik başarı, sorgulamaya yönelik tutum ve öz yeterlilik algı düzeyleri üzerindeki etkisini tespit etmektir. RSDÖY, öğretmenin öğrenciye problemi verdiği ve gerekli materyalleri temin ettiği bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda çözüme ulaşmak ve bunun için gerekli süreci belirlemek öğrenciye bırakılır. Rehber olan öğretmen, hipotezlerin doğruluğunu ve problem çözme sürecini kolaylaştıran tartışmalar yapılmasına olanak sağlar. Öğrenci önceki bilgilerini kullanarak kendi sorularını ve yeni kavramları oluşturur. Böylece öğrencilerde merak uyandırarak motivasyonları artırılmış olur.

Araştırmanın bağımsız değişkeni rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı, bağımlı değişkeni ise öğrencilerin akademik başarıları, sorgulamaya yönelik tutum ve sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı düzeyleridir.

Fen eğitiminde rehberli sorgulamaya dayalı öğrenmenin etkisinin belirlenmeye çalışıldığı araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma örneklemini Amasya ilinde bir ortaokulda öğrenim gören 5. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmada biri deney (N=20) diğeri kontrol grubu (N=19) olmak üzere iki grup belirlenmiştir. Araştırmada uygulama için fen öğretim programındaki 5. Sınıf "Maddenin Değişimi" ünitesi seçilmiştir. Uygulama 5 hafta (20 ders saati) sürmüştür. Deney grubundaki öğrencilere rehberli sorgulamaya yönelik geliştirilen etkinliklerle birlikte öğretim yapılmıştır. Etkinlikler öğrencilerin sorgulama becerilerini ön plana çıkaracak şekilde soru sorma, hipotez kurma, buna yönelik deneyler yapma ve bunları uygulamayı amaçlayacak şekilde geliştirilmiştir. Geliştirilen etkinliklerin aşamaları; başlangıç durumu (problemin olması), ilk sorgulamalar, problemin yazılması, tahminlerin yapılması veya hipotezlerin oluşturulması, yöntem seçimi, tahminlerin veya hipotezlerin sınanması, tahminlerle ilgili sonuçların karşılaştırılması ve sentez yazılması şeklindedir. Kontrol grubundaki öğrencilere ise yürürlükteki ders kitabındaki etkinlikleri içeren bir ders planı hazırlanarak öğretim yapılmıştır. Ön test ve son test olarak "Maddenin Değişimi Ünitesi Başarı Testi, Araştırma Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği, Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz yeterlilik Algı Ölçeği" kullanılmıştır.

Araştırmada verilerin analizinde başarı, tutum ve öz yeterlilik testi için önce bağımsız örneklem t testi sonra da eşli örneklem t testi yapılmış, karşılaştırmalar yapılarak

tablo haline getirilmiştir. Ayrıca tutum ve öz yeterlilik testleri için ANCOVA analizi yapılmıştır.

Elde edilen verilere göre uygulama öncesinde öğrencilerin başarı puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir. Başarı ön testinde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin çoğunlukla ısı-sıcaklık ve maddenin ayırt edici özellikleri konusunda sıkıntı yaşadıkları ayrıca daha çok uygulama ve analiz seviyesindeki soruları cevaplama güçlük çektikleri, maddenin hal değişimi ve ayırt edici özellikleri ile ilgili bilgi seviyesindeki sorularda başarılarının daha yüksek olduğu söylenebilir. Öğrencilerin ısı-sıcaklık ve maddenin ayırt edici özellikleri konularında güçlük çekmesi hazırbulunuşluk seviyelerinin düşük olmasından, soruların düzeylerinin yüksek olmasından ve bilgi seviyesindeki sorularında başarılarının yüksek olması da soru seviyelerinin düşük ve direkt bilgiyi ölçmeye yönelik olmasından kaynaklanıyor olabilir. Uygulama öncesinde tutum ve öz yeterlilik puanları arasında ise deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu da önceki fen öğretmenlerinin öğretiminde öğrencilerin araştırma sorgulama becerilerini ve tutumlarını olumlu yönde etkileyecek etkinlikler yaptığı söylenebilir.

Uygulama yapıldıktan sonra ise öğrencilerin başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu, tutum ve öz yeterlilik puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan uygulama sonunda öğrencilerin başarı seviyelerinin arttığı belirlenmiştir. Başarı son testinde deney grubu öğrencileri tarafından en fazla doğru cevap verilen soru uygulama düzeyinde olan ve kavram yanılgılarının fazla olduğu ısı-sıcaklık konusuna ait sorudur. Kavram yanılgılarının çok fazla olduğu ısı-sıcaklık konusunda deney grubu öğrencilerinin bu başarıları öğretim sırasında yapılan etkinliklerden ve günlük hayatla ilişkili olarak verilen örneklerden kaynaklanıyor olabilir. Kontrol grubu tarafından en fazla doğru cevap verilen soru genişleme konusuna ait sorudur. Bu soruya deney grubundan 9 öğrenci doğru cevap verirken kontrol grubundan 13 öğrenci doğru cevap vermiştir. Genişleme konusuyla ilgili günlük hayatta çok fazla örnek olduğundan bu soruya iki grupta da öğrenciler daha fazla doğru cevap vermiş olabilir. Araştırma sonucunda sorgulamaya yönelik tutum ve öz yeterlilik algılarının ise değişmediği tespit edilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin ön test sonuçlarına göre başarıları açısından iki grup arasında anlamlı fark olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu nedenle ortaokula yeni başlayan grupların homojen olarak oluşturulmasına dikkat edilmesi önerilebilir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı ön test sonuçlarına göre ısı-sıcaklık, maddenin ayırt edici özellikleri konusunda başarılarının düşük olduğu, uygulama ve analiz seviyesindeki sorularda başarısız olduğu, bilgi seviyesindeki sorularda başarılı

oldukları sonucuna varılmıştır. Öğrencilere bu konulara yönelik günlük hayattan daha fazla örnek verilebilir ve üst seviyedeki sorular çözülebilir. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik ön test tutum ve öz yeterlilik algı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin önceki öğretmenlerinin yaptıkları etkinliklerden etkilendikleri söylenebilir. Bunun için de bu beceri ve duyuşsal özelliklerin gelişmesi için öğrencilere ilkokulda da etkinliklerin yaptırılması önerilebilir.

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin başarı son testlerinde başarıları açısından deney grubu lehine anlamlı fark olduğu sonucuna varılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik son test tutum ve öz yeterlilik algı puanları arasında anlamlı fark olmadığı sonucuna varılmıştır. Tutum ve öz yeterlilik özelliklerinin değişmesi uzun bir süreç aldığı için yapılan etkinliklerin tüm üniteler de uygulanması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Fen, öz yeterlilik, sorgulamaya dayalı öğrenme, tutum

ABSTRACT

Effective Learning Based on Guided Inquiry in Science Education

The aim of the study is to determine the effect of the teaching approach based on guided inquiry (TABGI) on students' academic achievement, attitude towards questioning and self efficacy levels. TABGI is an approach in which the teacher gives a problem to the students and provides the necessary materials. In this approach students determine the necessary time period to reach the solution and identify the processes required for it. The teacher who plays a role as a guide allows students to have discussions for the accuracy of the hypothesis makes the problem solving process easy. Students create their own questions and new concepts by using their previous information. Thus, students' motivation will have been increased by arousing curiosity among students.

The independent variable of the study is the learning approach based on guided inquiry; the dependent variables are the students' academic achievement attitude and self efficacy levels towards questioning.

Quasi-experimental design with pre-test and post-test control groups was used on the study which tries to determine teaching and effectiveness based on guided inquiry. The sample of the study includes the fifth grade students studying in a secondary school in Amasya. In the study, two groups which are one experiment group (N=20) and a control group (N=19) were determined. 'Change of Matter' unit which is one of the fifth grade units in Science Teaching Programme was selected for application. The application lasted 5 weeks (20 hours). The students in the experimental group were taught by using activities developed for guided inquiry. Activities were developed for the students to ask questions nominating to depict their own inquiry skills, to build up hypothesis, to do experiment and to apply all of them. Stages of the developed activities at the first step is to write the problem then, make predictions or create hypothesizes, select methods, test the predictions or hypothesizes, compare the results with the predictions, and write synthesis. Students in the control group were taught by preparing a lesson plan which includes the activities in the current textbooks. 'Change of Matter' Unit Achievement Test, Attitude Scale For Research Inquiry and Self- Efficacy Scale For Research Inquiry were used.

In the analysis of data, firstly independent sample t test and then paired sample t test were used to the test achievement, attitude and self-efficacy. All these tests results

were shown into tables by making comparisons. Further more, ANCOVA was conducted to analyse the attitudes and self-efficacy tests scores.

According to the data, it verified that there is no significant difference between students' achievement scores before practice. It said that students in the experimental and control groups, in the pre-test of success mostly experienced difficulties in heat-temperatures and material properties, students also had more difficulties in answering application and analysis level questions, students' success was higher in questions on knowledge level related to change of state of matter and distinctive features. Students' having difficulties in such topics like heat-temperatures and material properties may be due that students' readiness level was low, and levels of questions were high. Students' success was higher in questions on knowledge level. It may be due that levels of questions were low and that the questions measured direct information. It is verified that there was a significant difference between students' scores of attitude and self-efficacy in favor of experimental group prior to practice. It said that former Science teachers made activities that would effect the students' research and inquiry skills and attitudes positively.

After practice was conducted, it verified that there were significant differences in favor of the experimental group among students' achievements and there were no significant differences between students' attitudes and self-efficacy levels. At the end of practice, it was determined that students' achievement levels increased. In the final success test, the questions received the most accurate answers from students in the experimental group is the question that is at the application level and that is related to heat- temperature subject which includes more misconceptions. In the heat- temperature subject which has more misconceptions, the experimental group students' success may stem from the activities carried out during teaching and the examples given in related to daily life. The questions received the most accurate answers from the control group is the question related to 'Expansion' subject. While 9 students in the experimental group gave correct answer to this question, 13 students in the control group gave the correct answer. Students in both groups may give more accurate answers to this question because there are many examples in daily life related to 'Expansion' subject. At the end of the study, it is verified that students' attitudes for inquiry and self-efficacy did not change.

According to students' pre-test results in both experimental and control group, it concluded that there is no significant difference between two groups in terms of success. Therefore, it is suggested that groups who have just started to study in the secondary school will be designed as homogeneous. According to students' pre-test results in both

experimental and control group, it is concluded that students' success develops on the subjects such as heat-temperatures and material properties, students are unsuccessful in application and analysis the level of questions and students are successful in questions on the knowledge level. Students can be given more examples from daily life related to these topics. It is concluded that there is a significant difference in favor of the experimental group between the pre-test students' scores related to attitudes and self-efficacy in both experimental and control groups. It is said that students have been influenced by activities carried out by former teachers. For the purpose, it is suggested that students should make such kinds of activities to develop skills and effectiveness.

It concluded that there is a significant difference in favor of the experimental group in terms of students' achievement score. It can also be concluded that there is no significant differences between students' pre-test scores related to the research – inquiry and self-efficacy attitude scores in both experimental and control groups. It is suggested that activities carried out can be applied in all units because changing in the features of attitude and self-efficacy lasts a long time.

Key Words: Science, self-efficacy, inquiry based learning, attitude

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1: Geleneksel ve Tavsiye Edilen Fen Öğretiminin Karşılaştırılması	10
Tablo 2: Araştırmada Kullanılan Deneysel Desen	41
Tablo 3: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	42
Tablo 4: Maddenin Değişimi Ünitesi Belirtke Tablosu	44
Tablo 5: MDÜBT Madde Analizleri	45
Tablo 6: Maddenin Değişimi Ünitesi Başarı Testindeki Soruların Düzeyleri	46
Tablo 7: ASDTÖ İçin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları	48
Tablo 8: ASDTÖ İçin Madde Faktör Korelasyonları	50
Tablo 9: ASDTÖ İçin Madde Ayırt Edicilikleri	50
Tablo 10: ASDTÖ İçin İç Tutarlılık Düzeyleri	51
Tablo 11: ASDTÖ İçin Kararlılık Testi Sonuçları	51
Tablo 12: ASYÖAÖ İçin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları	54
Tablo 13: ASYÖAÖ İçin Madde Faktör Korelasyonları	56
Tablo 14: ASYÖAÖ İçin Madde Ayırt Edicilikleri	57
Tablo 15: ASYÖAÖ İçin İç Tutarlılık Düzeyleri	57
Tablo 16: ASYÖAÖ İçin Kararlılık Düzeyleri	58
Tablo 17: Puanların Normal Dağılıma Uygunluğu	68
Tablo 18: MDÜBT Ön Testi İçin Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Doğru Cevap Analizleri	69
Tablo 19: Deney ve Kontrol Grubu Ön Test Başarı Puanları	71
Tablo 20: MDÜBT Son Testi İçin Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Doğru Cevap Analizleri	72
Tablo 21: Deney ve Kontrol Grubu Son Test Başarı Puanları	74

Tablo 22: Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının t-Testi Bulguları	74
Tablo 23: Deney Grubu Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının t-Testi Bulguları	74
Tablo 24: Deney ve Kontrol Grubu Ön Test Tutum Puanları	75
Tablo 25: Deney Grubu Ön test ve Son test Tutum Puanlarının t-Testi Bulguları	75
Tablo 26: Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Tutum Puanlarının t-Testi Bulguları	76
Tablo 27: "ASYTÖ" Son Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri	76
Tablo 28: Sorgulamaya Yönelik Tutum Puanlarının Kontrol ve Deney Grubuna Göre ANCOVA Bulguları	77
Tablo 29: Deney ve Kontrol Grubu Ön Test Öz yeterlilik Puanları	77
Tablo 30: Deney Grubu Ön Test ve Son Test Öz yeterlilik Puanlarının t-Testi Bulguları	78
Tablo 31: Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Öz yeterlilik Puanlarının t-Testi Bulguları	78
Tablo 32: "ASDÖAÖ" Son Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri	78
Tablo 33: Sorgulamaya Yönelik Öz yeterlilik Puanlarının Kontrol ve Deney Grubuna Göre ANCOVA Bulguları	79

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: ASDTÖ İçin Doğrulayıcı Faktör Analizi Korelasyon Diagramı	49
Şekil 2: ASDTÖ İçin Ölçek Geliştirme Aşamalarına Ait Diagram	52
Şekil 3: ASYÖAÖ İçin Doğrulayıcı Faktör Analizi Korelasyon Diagramı	55
Şekil 4: ASYÖAÖ İçin Ölçek Geliştirme Aşamalarına Ait Diagram	58
Şekil 5: Rehberli Sorgulamaya Dayalı Etkinlik Geliştirme Aşamaları	65
Şekil 6: Etkinlik Aşamaları	66



RESİMLER LİSTESİ

Resim 1: Deney Grubu Uygulama Aşaması	60
Resim 2: Kontrol Grubu Uygulama Aşaması	61
Resim 3: Deney Grubu Sınıf Düzeni	61
Resim 4: Kontrol Grubu Sınıf Düzeni	62
Resim 5: Erime Etkinliğine Ait Örnek Olay	63
Resim 6: Etkinlik İçin Fikir Alışverişi Yapan Deney Grubu Öğrencileri	64
Resim 7: Kontrol Grubunda Yapılan Etkinlikten Bir Fotoğraf	67



MODEL VE GRAFİKLER LİSTESİ

Model 1: Rehberli Sorgulamaya Dayalı Öğretim Modeli	59
Grafik 1: MDÜBT Ön Testi İçin Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Doğru Cevap Sayıları	70
Grafik 2: MDÜBT Son Testi İçin Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Doğru Cevap Sayıları	73



KISALTMALAR LİSTESİ

AÜ	: Amasya Üniversitesi
ASDTÖ	: Araştırma Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği
ASYÖAÖ	: Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz yeterlilik Algı Ölçeği
\bar{x}	: Aritmetik Ortalama
BSCS	: Biological Science Curriculum Study
CHMS	: Chemical Education Material Study
ANCOVA	: Kovaryans Analizi
MDÜBT	: Maddenin Değişimi Ünitesi Başarı Testi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NRC	: National Research Council
PSSC	: Physical Science Study Commity
RSDÖY	: Rehberli Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı
S	: Standart Sapma
YÖK	: Yüksek Öğretim Kurumu

1.GİRİŞ

Dünyada her geçen gün değişim ve gelişim artmaktadır. Bu değişim ve gelişime ayak uydurabilmek için nitelikli insanlara ihtiyaç vardır. Nitelikli insan gücüne olan ihtiyacın her an arttığı ülkemizde de fen bilgisi eğitiminin önemli bir yeri bulunmaktadır (Korkmaz, 2002). Diğer bir ifade ile olayları sorgulayan, yeni fikirler üretmeye çalışan bireyler yetiştirebilmek için fen öğretimi gereklidir (Köseoğlu ve Kavak, 2001, s.148).

Fen bilimleri eğitimi, bireylerin gelişim durumunu, ihtiyaçlarını, çevresel olanaklarını göz önüne alarak yapılan somut bir eğitimidir. Ayrıca fen bilimleri eğitimi, bireylerin yediğini, içtiğini, aldığı nefesi, kullandığı araçları, ışığı, elektriği, güneşi kısacası ilişki içinde bulunduğu bütün çevreyi açıklamaya çalışan albenisi yüksek bir eğitimidir (Gürdal, 1988, s. 49). Fen eğitimi öğrencilere düşünmeyi öğreten, öğrencilerin zihinlerini geliştirmelerini sağlayan ve sebep sonuç ilişkisini analiz etmelerine yardımcı olan bir eğitimidir (Aydoğdu, 2003, s.14).

Fen öğretiminin esas amacı öğrenciye hazır bilgiyi aktarmak yerine düşünme yeteneği kazandırmaktır (V. Aktepe ve L. Aktepe, 2009). Sorgulama ve inceleme fen bilimleri dersinin temelini oluşturur. Bu yüzden fen eğitimi açısından en büyük şans çocukların ilgi ve meraklarıdır (Gürdal, Çağlar ve Şahin, 2001, s.11). Öğrenci bu sayede hayatında karşılaşacağı problemleri nasıl çözeceğini öğrenmiş olur (Vural, 2004, s.207).

Günümüzde bilgi ve teknolojinin artması eğitim programlarının da güncellenmesini gerekli kılmıştır. 2004 fen ve teknoloji öğretim programı güncellenerek 2013 fen bilimleri öğretim programı olarak yürürlüğe konmuştur. 2004 fen ve teknoloji öğretim programı hazırlanırken yapılandırmacı yaklaşım esas alınırken 2013 fen bilimleri öğretim programında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının esas alındığı görülmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013).

Araştırmaya dayalı öğrenme; öğrencilerin hayatlarındaki her şeyi keşfetmeyi istedikleri, bilgileri kendi zihinlerinde oluşturdukları, fen bilimleri dersinden zevk aldıkları, yaparak ve yaşayarak öğrendikleri öğrenci merkezli bir yaklaşım olarak tanımlanabilir (MEB, 2013). Öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmek ve öğrenmeyi öğrenmelerini sağlamak için araştırma yapmalarını sağlayan sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı, farklı öğretim yöntem ve tekniklerini içermektedir (Laipply, 2004).

Harlen (2004), fende araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin çevresindeki olaylar hakkında sonuçları ve açıklamaları analiz ederek algılama becerileri geliştirdiğini belirtmektedir.

Literatür incelendiğinde araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla ilgili birçok çalışma yapılmasına rağmen (Crawford, 2007; Erdoğan, 2005; Zacharia, 2003) bu yaklaşıma ait etkinliklerin geliştirilmesine yönelik sınırlı sayıda çalışma olduğu görülmektedir. İlkokul ve ortaokulda bu yaklaşımın esas alınması yaklaşıma ilişkin öğrenmelerin nasıl yapılacağı sorusunu ortaya çıkarmaktadır. Bu çalışmada da araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme türlerinden biri olan rehberli sorgulama temel alınarak geliştirilen etkinliklerin uygulanması amaçlanmıştır. Bu çalışma öğretmenlere yardımcı olması açısından önemlidir.

Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarı, sorgulamaya yönelik tutum ve sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı düzeyleri üzerindeki etkisini tespit etmektir. Araştırmaya ait problem ve alt problemler aşağıda verilmiştir:

Fen Bilimleri dersi "Maddenin Değişimi" ünitesinin öğretiminde rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve öz yeterlilik algı düzeyleri üzerindeki etkileri nasıldır?

1. Deney ve kontrol grubunun ön test başarı puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubunun son test fen başarı puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
3. Deney ve kontrol grubunun ön test tutum puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
4. Deney ve kontrol grubunun son test tutum puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
5. Deney ve kontrol gruplarının ön test öz yeterlilik puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
6. Deney ve kontrol gruplarının son test öz yeterlilik puanları arasında anlamlı fark var mıdır?

Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Bu araştırmada, rehberli sorgulamaya dayalı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve öz yeterlilik algı düzeyleri üzerindeki etkileri tespit edilmeye çalışılmıştır.

Sorgulamaya dayalı öğrenme aşamasında, öğrenciler bilimsel süreç becerileri edinmekte, öğrencilerin problem çözme, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerileri gelişmekte, öğrenciler grupla çalışma becerisi kazanmakta, öğrencilerin derse karşı tutumları ve başarıları artmaktadır (Tatar, 2006).

Fen eğitiminde, sorgulamaya dayalı öğrenme Dewey'in (1938) "Öğrenciler problem çözmeyi kendileri öğrenirler" ilkesini esas alan yaparak yaşayarak öğrenmeye dayanır. Araştırma yöntemiyle fen öğretme fikri, öğrencilerin fenle ilgili kavramlarla deney yapmalarını, sorgulama yapmalarını ve gelişmelerini sağlar (Nuangchalem ve Thammasena, 2009).

Araştırmaya dayalı öğrenme, öğrencilerin tek başına ya da arkadaşlarıyla beraber yaptıkları deneylerin, etkinliklerin olduğu ve bilginin kalıcı olmasını sağlayan bir süreçten oluşmaktadır (Tatar ve Kuru, 2006).

Yurt içi ve yurt dışı çalışmalar incelendiğinde; sorgulamaya dayalı öğrenmede öğretmen rolleri (Crawford, 2000), farklı öğretim kademelerinde uygulanabilirliği (Huber ve Moore, 2001), sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik öğretmen algıları (Arslan, Bekiroğlu, Süzük ve Gürel, 2014; Çalışkan, 2008; Domjan, 2003; Spaulding, 2001), sorgulamaya dayalı öğrenmede sınıf ortamı (Campbell, 2006; Keller, 2001), süreçte karşılaşılan sorunlar (Songer, Lee ve Kam, 2002), bu yaklaşımın öğrenci dirençleri üzerine etkisi (Sever, 2012), sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik hizmet içi eğitim programları (Alouf ve Bentley, 2003; Usta, 2015) gibi konularda çalışmalar olduğu görülmektedir.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin eğitim-öğretimde nasıl uygulanacağını gösteren çalışmaların sınırlı sayıda olduğu (Duban, 2008) ve öğretmenlerin sorgulamaya dayalı öğrenmeyi eğitimde sınırlı sayıda kullandığı (Caps, Crawford ve Epstein, 2011) ifade edilmektedir. Fakat son yıllarda sorgulamaya dayalı öğrenmenin yurt dışında önem kazandığı görülmekte (Çalışkan, 2008) ve ülkemizde de sorgulamaya dayalı öğrenme ile

ilgili çalışmalar yapıldığı dikkat çekmektedir. Ancak sorgulamanın sınıfta uygulanmasında; zaman, kaynaklar, öğretmen bilgisi, sorgulamanın anlaşılabilmesi, gibi engeller görülmektedir (Anderson, 2002; Minstrell and van Zee, 2000). Sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulanmasına yönelik pek çok çalışma yapılmış olmasına karşın, sorgulamaya dayalı etkinliklerin tasarlanmasıyla ilgili araştırmalar sınırlı sayıda kalmaktadır. Meyer, Meyer, Nabb, Connell ve Avery (2013) çalışmalarında, sorgulamaya dayalı etkinliklerin tasarlanmasında sorun teşkil edebilecek faktörlere değinmişlerdir.

Yapılan çalışmada rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının etkili bir şekilde kullanılması ve geliştirilen etkinliklerin aktif bir şekilde uygulanması fen bilimleri öğretmenlerinin bu yaklaşımla ilgili bilgilerinin yoğunluğuna bağlıdır. Öğretmen, öğrencilerine kalem kâğıtla yapılacak etkinlikler yerine daha zengin bir öğrenme ortamı ve etkinlikler sunmalı, dersleri zevkli hale getirmelidir (Çelikten, Şanal ve Yeni, 2005). Ayrıca bu çalışmanın rehberli sorgulamaya dayalı öğrenmeyi uygulayacak fen bilimleri öğretmenlerine yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Fen bilimleri öğretmenlerine ders planlama, zamanı etkili bir şekilde kullanma konusunda da yardımcı olacaktır.

Çalışma için seçilen ünite alan yazında kavram yanılgılarını belirleme çalışmasının çok fazla yapıldığı “Maddenin Değişimi” ünitesidir. Ayrıca bu ünitenin araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmeye göre işlenebileceğine dair uzman görüşleri de vardır. Öğrencilerin bu ünite çerçevesinde gözlem, model oluşturma, araştırma, bilgi ve veri toplama, verileri analiz etme, yorumlama ve sonuç çıkarma becerilerini geliştirmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada ele alınan bu ünitedeki konu ve kavramların öğrenilmesinde, kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesinde etkinliklerin büyük bir katkısının olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada geliştirilen etkinliklerin uygulama aşamaları öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine katkı sağlayacaktır. Bilimsel süreç becerileri deneysel çalışmaların amacına ulaşabilmesi için gerekli beceriler olup bu becerilerin gelişmesine, kavramların zihinde canlandırılmasına yardımcı olur (Tan ve Temiz, 2003). Deney yapma ve bilimsel süreç becerileri birbirini destekleyen faaliyetlerdir. Bu yüzden öğrencilerin etkinliklerde yaptıkları deneyler bilimsel süreçleri öğrenmelerine yararlı olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının ve geliştirilen etkinliklerin uygulanmasının öğrencilerin anlamlı öğrenmelerine katkı sağlayacağı ve araştırma sorgulamaya karşı olumlu tutum geliştirecekleri düşünülmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma 2016-2017 güz döneminde Amasya'da bir ortaokulda öğrenim gören 5. Sınıf, 2 şube ve 39 öğrenci ile "Maddenin Değişimi" ünitesinde 20 ders saati uygulanmıştır.

2. "Maddenin Değişimi Ünitesi Başarı Testi", "Araştırma Sorgulamaya Yönelik Tutum Ölçeği", "Sorgulamaya Yönelik Öz yeterlilik Algı Ölçeği" kullanılarak elde edilen veriler ile sınırlıdır.

Araştırmanın Varsayımları

Bu çalışmada;

1. Deney ve kontrol grubu öğrencileri uygulama esnasında uygulama sonucunu etkileyebilecek başka bir çalışma yapmamışlardır.

2. Deney ve kontrol grubu öğrencileri çalışma esnasında uygulanan akademik başarı testi, tutum ölçeği ve öz yeterlilik algı ölçeğini içtenlikle cevaplandırmışlardır.

3. Çalışmayı etkileyebilecek kontrol edilemeyen değişkenlerin etkisi deney ve kontrol grubunda aynıdır.

Tanımlar

Araştırmanın bu kısmında araştırmada geçen önemli kavramlara ve tanımlara yer verilmiştir.

Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme: Öğrencileri araştırmaya teşvik eden, sorular sormasını sağlayan, bilgileri ayrıştırmalarına yardımcı olan, verileri yararlı bilgilere dönüştürmeyi sağlayan öğrenci merkezli bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır (Perry ve Richardson, 2001).

Öz yeterlilik: Bireylerin hayatlarında etkili olan olaylarda performans etkisi elde etmek için yeteneklerine ait inanışlar olarak ifade edilir (Bandura, 1994).

Sorgulamaya Dayalı Öğrenme: Sorular sorup araştırarak ve bilgileri analiz edip öğrenme ve verileri yararlı bilgilere dönüştürme sürecidir (Perry ve Richardson, 2001).

Tutum: Bireyin belli durumlar esnasında, davranış şeklini önceden tercih ettiği zihinsel durumdur (Gagne, 1985).



2. LİTERATÜR TARAMASI

Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Bu bölümde araştırmanın temelini oluşturan fen öğretimi, geçmişten günümüze fen öğretim programları, fen öğretiminde kullanılan yöntem ve teknikler, sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımından bahsedilmiştir. Ayrıca bu bölümde yurt içinde ve yurt dışında bu çalışmayla ilgili olan başka çalışmalardan da bahsedilmiştir.

Fen Öğretimi ve Gerekliliği

Günümüzde bilim ve teknolojinin ilerleme hızı dünyada çok yüksek seviyelere ulaşmıştır. Gelişen ve değişen dünyaya ayak uydurmak için bilimsel gelişmeleri takip etmek zorundayız. Bilimsel gelişmelerin takibi de ancak feni anlamaktan geçer. Bu yüzden fen bilimleri derslerinin önemi her geçen gün büyük oranda artmaktadır.

Fen bilimi, yeni bilgiler üretmenin yanı sıra var olan bilgileri anlama ve bilginin doğasını düşünme faaliyetidir. Ayrıca fen bilimleri öğrencilerin aktif olmasını, araştırma yöntemlerini öğrenmelerini, öğrenmeleri sırasında sorumluluk almalarını sağlar, bilimsel süreç becerilerini geliştirir ve bunu yaşantılarına transfer ederek hayatlarını kolaylaştırmalarına katkı sağlar (YÖK/Dünya Bankası, 1997).

Fen, kitaplardaki bilgiler demek değildir. Fen, doğayı anlama ve keşfetme yoludur (Lind, 2005). Fen mantıksal düşünmeyi, sorgulamayı ve deneysel ölçütleri temel alan bir düşünme biçimidir. Bu anlamda fen sadece dünya hakkında şu anda bilinen gerçeklerin toplamı olarak değerlendirilmemelidir (Demirer, 2006). Bu yüzden okullarda fen öğretimine gereken değerin verilmesi büyük bir önem teşkil etmektedir.

Fen bilimleri eğitimi sebep sonuç ilişkisinin nasıl analiz edileceğini öğreten, deneyimlere dayalı, kavramların zihinde geliştirilmesini hedefleyen bir eğitimidir (Gezer, Köse ve Sürücü, 1999). Köseoğlu ve diğerleri (2003), fen bilimleri eğitiminin bireyin çevresindeki gerçeklerin yanı sıra gözlem ve deneyler sonucu toplanan verilerin kullanımını, eleştirel düşünmeyi, mantıksal ve sorgulayıcı yaklaşımı da kapsayan bir eğitim olduğunu ifade etmektedir.

2000 yılında yapılan değişiklik sonrasındaki ilköğretim fen dersi programları incelendiğinde bu programların öğrenci merkezli programlar olarak tarif edildiği ve öğrencileri birer küçük bilim insanı gibi yetiştirmeyi hedeflediği görülmektedir. Dolayısıyla

öğrencilerden bilgiye deneyler, gözlemler, araştırmalar ve projeler yaparak kendilerinin ulaşmaları beklenmektedir. Bu veriler göz önüne alındığında öğrencilerin olaylara ve durumlara eleştirel bir bakış açısıyla bakmaları, bilimsel düşünceleri ve yaratıcılıklarını geliştirmeleri için fen eğitiminin oldukça büyük bir öneme sahip olduğu düşünülmektedir (Akpınar ve Ergin, 2005). Fen bilimleri derslerinin ihtiva ettiği konular öğrencilerin yaşantısına en yakın olan konulardır. Öğrencilerin öğrenme ve araştırma isteğini en çok destekleyen konular bu konulardır. Bu derslerde öğrenciler bir bilim insanı gibi çevresini gözlemlemektedir. Dolayısıyla buradaki amaç fen öğretim programının yetiştirmeyi amaçladığı küçük bir bilim insanına yardımcı olmak olmalıdır (Soylu ve İbiş, 1999). Fen bilimleri eğitimi ile öğrencilerin, temel kavramları, teorileri kavrayarak, kişisel görüş ile bilimsel veri arasındaki farkı anlamaları, bilgilerin yeni veri ve kanıtlar elde edildikçe değişebileceğini algılaması böylece bilgilerin nasıl elde edildiğini ve fen bilimlerinin yapısını ve doğasını anlamaları hedeflenmektedir (YÖK/Dünya Bankası, 1997). Fen eğitiminin esas aldığı hedef, fen bilimlerindeki temel bilimsel bilgiler olsa dahi bu bilgileri ezberlemek değildir. Esas hedef öğrencilerin yaşamları süresince karşılarına çıkabilecek sorunları çözmek ve bilgiyi elde edebilmelerini sağlayacak temel becerileri kazanmalarını sağlamaktır (Kaptan, 1998).

Yeterli düzeyde bir fen eğitimi için temel fen kavramlarının doğru ve eksiksiz öğrenilmesi zorunludur. Bu kavramlar daha ileri seviyedeki fen kavramlarının öğrenilmesi ve hayata aktarılmasında temel teşkil etmektedir. Bu açıdan bakıldığında ilk ve ortaöğretim düzeyindeki fen öğretimi oldukça büyük bir önem arz etmektedir (Dykstra,1986).

Fen öğretimi ise; hedefine sebep sonuç ilişkisini, bu ilişkiyi analiz etme yöntemlerini, zihinlerde tecrübeye dayalı kavramların geliştirilmesini ve düşünme sanatının öğretilmesini koymaktadır (Gezer, Köse ve Sürücü, 1999).

Fen öğretimi, değişen dünya şartlarına bağlı olarak yeni öğrenme-öğretme perspektifleri kazanmaktadır. İyi bir fen öğrenimi ve öğretimi için araştırma-sorgulamaya dayalı bir öğretim yaklaşımı genel kabul gören bir durumdur. Bu bağlamda, öğrenciler araştırmayı bir fen içeriği olarak öğrenmekte ve bilimin doğasını anlama, bilimsel bilgiler kazanma; ayrıca, araştırmaya bağlı olarak bir problemi tanımlayabilme, araştırma sorusu oluşturabilme, bir araştırma tasarlayabilme ve yürütme, ilişkilendirmeler yapabilme, hipotezler kurabilme, modeller oluşturma ve açıklamalar yapabilme gibi beceriler kazanmaktadır (Abd-El-Khalick ve diğerleri, 2004). Fen öğretimi aktif bir süreçtir. Bir şeylerin öğrenciler için yapılması değil öğrencilerin bir şeyler yapması amaçlanır. Bu

kapsamda bilimsel anlamda araştırma, fen öğreniminin merkezinde yer alır. Araştırma desteklenirse öğrenci, olay ve nesnelere tasvir edebilir, sorular sorar, açıklamalar yapar, yaptığı açıklamaları mevcut bilimsel bilgilerle kıyaslar, fikirlerini diğer akran gruplarıyla paylaşır (National Research Council [NRC], 1996).

Fen eğitiminin hedeflerini şu şekilde sıralamak mümkündür (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005):

1. Bilimsel bilgileri bilme ve anlama: Bilgiler öğrencilere direkt olarak verilmemeli, öğrenciler bilgileri bulup anlamaya çalışırken bir bilim insanı gibi çalışarak fen bilimlerinin felsefesini ve tarihi temellerini de anlamalıdır.

2. Araştırma ve keşfetme (bilimsel süreçler): Araştırma yeni bilgiler edinmek için çaba harcama sürecidir. Keşif ise yeni bilgileri birleştirip özümsemek ve problemleri çözüme ulaştırmak için düşünme sürecidir. Öğrenci merkezli bir süreç olan keşif sürecinde öğrenciler herhangi bir problemin çözümünde kalıplaşmış klasik yöntemler yerine bilimsel süreç becerilerini kullanarak araştırma yapar, hipotezler kurar, gözlem ve deneyler yapar. Öğrenciler bu süreçte yaparak yaşayarak öğrenmeli ve bilgilerin kalıcılığı sağlanmalıdır. Ayrıca öğrenciler araştırma ve keşfetme sürecinde hem bilişsel hem de psikomotor becerilerini birlikte kullanmalıdır.

3. Hayal etme ve yaratma: Öğrenciler elde ettikleri verileri kullanarak yeni şeyler ortaya koyabilmelidir. Bunun için hipotezler kurabilmeli, ihtimalleri düşünüp hayaller kurabilmeli, tahminlerde bulunabilmeli, zihinsel projeler üretebilmeli, sıra dışı fikirler ortaya koyabilmeli, nesnelere ve olayları yeniden düzenleyebilmeli, problem çözebilmeli, araç ve makineler tasarlayabilmeli ve planlama yapabilmelidir.

4. Duygulanma ve değer verme: Fen bilimlerinin her konusu hayatın içinde yer alan durumlardan meydana gelir. Bu durum öğrencilerin her öğrendikleri bilgilere daha çok değer vermelerini sağlayacaktır. Çünkü bu bilgilerle öğrenciler karşılaştıkları birçok probleme çözüm bulacak ve kafalarındaki soru işaretlerini gidereceklerdir. Bu durumlardan dolayı öğrenciler öğrendikleri her bilgi karşısında merak duyacak ve heyecanlanacak, fen bilimlerine karşı olumlu tutumlar geliştireceklerdir.

5. Kullanma ve uygulama: Fen bilimleri eğitiminin temel hedeflerinden bir tanesi de öğrenilen bilgilerin günlük yaşama transfer edilmesi ve kullanılmasıdır. Bu şekilde öğrenilen bilgiler günlük yaşam içinde aktif olarak kullanılacak ve problemlerin çözümünde rol oynayacaktır.

Wright ve Perna (1992), geleneksel (öğretmen merkezli) ve tavsiye edilen fen öğretiminin karşılaştırmasını aşağıdaki tabloda göstermiştir.

Tablo 1. Geleneksel ve Tavsiye Edilen Fen Öğretiminin Karşılaştırılması

Geleneksel	Tavsiye Edilen
Bazıları için fen	Herkes için fen
Davranış temelli	Yapısalcı temelli
Ölçülebilir davranışlar	Anlamli kavram geliştirme
Program içerikli	İşleyen beyin / becerikli el
Pasif doğrulayıcı araştırmalar	Aktif problem çözmeye yönelik araştırmalar
Gerçek odaklı	Kavram odaklı
Diğer disiplinlerle az ilişkili	Dünya bir bütün olarak bir disiplindir
Sınırlı teknoloji kullanımı	Aktif teknoloji kullanımı
Yarışmacı öğrenme	İşbirlikçi öğrenme
Çok konu, az derinlik	Az konu, daha fazla derinlik
Tek yönlü program	Spiral program

Tablo 1’de görüldüğü gibi önerilen fen öğretimi geleneksel fen öğretiminden belirgin noktalarda farklılık göstermektedir. Fen öğretimi yeni yaklaşımların kullanılmaya başlamasıyla sınıf içerisindeki tek taraflı bilgi transferi olmaktan çıkıp, öğrencileri harekete geçirip bilimsel süreç becerilerini kullanmaya teşvik eden bir yapıya bürünmeye başlamıştır. Bu durum fen öğretimine olumlu katkılar yaparak öğrencilerin doğal olguları daha çok tartışabilmelerine, açıklayabilmelerine, karşılaştırabilmelerine ve deneyimlerini, gözlemlerini daha fazla anlamlandırabilmelerine imkan vermiştir. Bu bağlamda, aşağıda geçmişten günümüze kadar kullanılan fen öğretim programları hakkında bilgilere yer verilmiştir.

Geçmişten Günümüze Fen Öğretim Programları

Ülkelerin kalkınmasında, gelişmesinde ve ekonomik olarak güçlenmesinde rol oynayan en önemli faktörlerden birisi fen bilimleridir. Bu durum gereğince kalkınmasını, gelişmesini ve ekonomik gücünü sürekli hale getirmek isteyen aynı zamanda bilimsel ve teknolojik ilerlemelerden geri kalmak istemeyen ülkeler fen bilimleri eğitime gereken önemi ve değeri vererek bilgi ve teknolojiyi alan değil, bilgi üreten bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedirler (Ayas, 1995; Ünal, 2003). Son yüzyıl içerisinde fen bilimleri eğitimi alanında yapılan çalışmaların ve fen öğretiminin kalitesini artırmak için yapılan girişimlerin artması bu bağlamda ortaya çıkan bir durumdur. Yapılan bu girişimlerin çoğunluğunun

ortaya çıkan yeni gelişmelerin ve değişimlerin gerektirdiği yeni programların ortaya koyulması şeklinde olduğu görülmektedir (Ayas, 1995; Ayas, Çepni, Akdeniz, 1993).

Bu durumun nedeni eğitim programlarının eğitim sistemlerinin temelini meydana getirmesidir. Ayrıca ülkelerin yetiştireceği insan tipi de öğretim programları içerisinde yer alır (Yüksel, 2003). Özdemir (2009), uygulanmakta olan eğitim programları değerlendirilirken, bireylerin özelliklerine, ihtiyaçlarına, ilgilerine, alanda meydana gelen yeniliklere, değişikliklere, gelişmelere, ayrıca bilimsel ve teknolojik gelişmelere uygunluğunun literatürde yer verilen en önemli kriterler olduğunu dile getirmiştir.

Cumhuriyet döneminde ilk kez 1924 yılında “1924 İlk Mektep Müfredat Programı” hazırlanmıştır. Bu müfredat programı yeni kurulmuş olan Cumhuriyet’in ilk yıllarındaki ülke şartları göz önünde bulundurularak hazırlanmış bir programdır (Tekişik, 1992). Bu programla beraber altı yıl olan ilkokul öğrenim süresi beş yıla indirilmiştir. 1926 ile 1948 yılları arasında çeşitli programlar hazırlanmış ve hazırlanan bu programlarda derslerin hem isimleri hem de haftalık saatleri birçok değişikliğe uğramıştır. 1948 yılında ilkokul programı hazırlanmış, bu program 20 yıl boyunca uygulamada kalmış böylece ülkemizde en uzun süre uygulanan program olma özelliğini elde etmiştir (Cicioğlu, 1985).

1948 ilkokul programında, Millî Eğitimin genel amaçlarına yer verilmiş ve bu amaçlar toplumsal, kişisel, insanlık ilişkileri ve ekonomik hayat açısından olmak üzere dört grupta toplanmıştır. Aynı zamanda ilkokul eğitim ve öğretim ilkeleri yeniden tasarlanarak bu ilkelerin uygulamada nasıl gerçekleştirileceği açıklanmıştır (Binbaşoğlu, 1995).

Hayat bilgisi dersi için 1948 yılında hazırlanan programda modern programlarda olmaması gereken bazı noktalar bulunmaktadır.

1. Hedeflerin öğrenci davranışları şeklinde belirtilmemesi,
2. Ünite ve konuların belli bir sistem içinde düzenlenmemesi,
3. Sosyal yarar sağlayacak durumlar ön planda tutulurken bilimsel süreçlere önem verilmemesi,
4. Tarımla ilgili birçok ünitenin Tabiat Bilgisi dersi içinde yer alması ama aynı zamanda bir tarım dersinin de olması bu durumlar arasında gösterilebilir (Gücüm ve Kaptan, 1992).

29 Mart 1967 gün ve 1240 sayılı Bakanlık onayı ile Talim ve Terbiye Başkanlığı'na bağlı olarak “Fen Öğretimini Geliştirme Bilimsel Komisyonu” kurulmuş ve bu komisyon fen

dersi eğitim programlarının modernleştirilmesi çalışmalarını yürütmekle görevlendirilmiştir (Yılmaz ve Morgil, 1992).

1948 programında yer bulmuş olan Tabiat Bilgisi, Tarım-İş ve Aile Bilgisi dersleri bütünleşmiş bir şekilde 1968 ilkokul programında "Fen ve Tabiat Bilgileri" ismiyle yer almıştır. Sözü edilen Fen ve Tabiat Bilgileri dersi programının en çok göze önüne çıkan özelliği 1948 programındaki bu üç dersin bilgi, anlayış ve konu olarak bütüncül bir şekilde ele alınarak incelemeye fırsat tanımış olmasıdır. Bunların yanında söz konusu dersin programı 1974 ve 1977 yıllarında iki defa değişikliğe uğramıştır (Gücüm ve Kaptan, 1992).

Öğrencilerin var olan bilgilerini yapılandırabilmeleri, aktif öğrenme yöntem ve tekniklerini kullanıp bu şekilde bilgiye ulaşabilmelerini anlamlı ve etkili öğrenmeyi araştırma ve inceleme yoluyla gerçekleştirebilmeleri 2000 yılı fen bilgisi programının temel hedefleri arasında yer almaktadır (Çetin ve Günay, 2006). 2004 yılında Millî Eğitim Bakanlığı ve Talim Terbiye Kurulu işbirliği ile 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programı çağın getirdiği yenilikler ve değişim ihtiyacı göz önüne alınarak yapılandırmacı yaklaşım temelinde yeniden geliştirilmiştir (Erdoğan, 2007). Yapılan bu değişimle birlikte 2005-2006 öğretim yılından itibaren "Fen Bilgisi Dersi"nin adı "Fen ve Teknoloji Dersi" şeklinde güncellenmiştir. Yine yeni geliştirilen fen ve teknoloji dersi öğretim programı doğrultusunda İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı ise 2004-2005 öğretim yılı sonunda uygulamadan kaldırılmıştır (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2004). Bu program geliştirilirken fen programının Fizik, Kimya ve Biyoloji alanlarının birleşmesinden oluşması dolayısıyla çekirdek programı yaklaşımı dikkate alınarak düzenlenmiştir. Bunun yanında programın içeriği "sarmal yaklaşım" temelinde şekillendirilmiştir (Gömlüksiz ve Bulut, 2006).

Semenderelioğlu (2002), 2001-2002 öğretim yılında yürürlüğe giren yeni fen bilgisi öğretim programında birçok olumlu ve olumsuz yönler bulunduğunu ancak buna rağmen bilimsel açıdan ele alındığında eski öğretim programına göre oldukça iyi bir program olduğunu vurgulamıştır. M.S. Kocakulah ve A. Kocakulah (2002) 'a göre ise deneysel çalışmaların eksikliği bu programdaki önemli sorunlardan biridir. İlköğretimin ikinci kademesindeki fen bilgisi öğretmenlerinin yeni hazırlanan öğretim programındaki öğrenci merkezli felsefeyi tam olarak içselleştiremedikleri gözlemlenmektedir. Bu durumun program değişikliğinin öğretmen yetiştirmedeki değişim için yeterli olmadığını gösterdiği belirtilmiştir (Genç ve Küçük, 2004).

Her geçen gün fene dair bilgilerimizin günlük hayatta teknolojiye dönüştüğüne daha fazla şahit olmaktayız (Yangın ve Dindar, 2007). Bu durum göz önüne alınarak fen

bilgisi öğretim programına teknoloji boyutu da eklenmiş, dersin adı fen ve teknoloji değiştirilmiş ve haftalık ders sayısı 3 saatten 4 saate çıkarılmıştır (Tüysüz ve Aydın, 2009). İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıflarda okutulan fen bilgisi dersi 2006-2007 eğitim-öğretim yılından itibaren kademeli olarak uygulamadan kaldırılmaya başlanmıştır yani bütün sınıflarda aynı anda kaldırılmamıştır. Hazırlanan yeni program ise aynı yıl 6. Sınıflarda resmen uygulamaya konmuştur (Buluş Kırıkkaya, 2009).

2004 yılında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı temele alınarak hazırlanan fen ve teknoloji dersi öğretim programı 2013 yılında güncellenerek fen bilimleri dersi öğretim programı olarak kullanılmaya başlanmıştır. 2004 fen ve teknoloji dersi öğretim programının fen bilimleri dersi öğretim programına göre en önemli farkı 2004 fen ve teknoloji dersi öğretim programının yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını, 2013 fen bilimleri dersi öğretim programının araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını esas alarak hazırlanmış olmasıdır (MEB, 2013).

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencilerin öğrenmeyi öğrenmelerini sağlamaya çalışan, onların üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan ve yapılandırmacı yaklaşımı temele alan bir kuram olarak ortaya çıkmıştır (Minner, Levy ve Century, 2010). Fen öğretiminin yenileştirilmesi, geliştirilmesi ve iyileştirilmesi için yapılan araştırmalarda son dönemlerde araştırma ve sorgulamanın giderek önem kazandığı ve fen öğretiminin nasıl yapılması gerektiği hakkında yapılan çalışmaların bu yaklaşım üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir (Anderson, 2002).

Fen Öğretiminde Kullanılan Strateji, Yöntem ve Teknikler

Bir ülkenin kalkınmış olduğunun en önemli göstergesi eğitimidir. Kişilerde istenilen yönde davranış değişikliği oluşturma süreci eğitim olarak ifade edilir. Ülkelerin kalkınmasını sağlayan nitelikli bireyler eğitim sürecinde yetiştirilir. Bu durum göz önüne alındığında ülkelerin yetişmiş ve nitelikli insan gücüne sahip olabilmeleri için eğitim sürecini en iyi şekilde planlamaları gerekmektedir.

Öğretmenlerin öğretim stratejileri, yöntem ve teknikleri konusunda yeterli bilgiye sahip olmaları eğitimin niteliğinin artırılması için mutlaka gereklidir. Ayrıca öğretmenler bu strateji, yöntem ve teknikleri en iyi şekilde kullanabilecek donanımı kazanarak yetiştirilmelidir. Çünkü bireysel farklılıklara sahip olan öğrencilerin hepsine hitap edebilmek gerekir. Öğrenciler aynı yaşta olsa bile yetenekleri, gelişimleri, ilgileri ve ihtiyaçları farklılık gösterir. Öğrenciler arasındaki bu farklılıklar onların istedik davranışları kazanmaları ve eğitimin amacına ulaşması için farklı strateji ve yöntemler kullanmayı gerektirir. Bu

durumda farklı strateji, yöntem ve teknikler kullanmak öğrenci başarısını olumlu yönde etkiler (Tekişik, 2002).

Fen bilimleri insanların doğayı anlama çabalarının ürünlerinden oluşmaktadır. Fen bilimlerinin kapsamı içerisinde insanın kendisi ve doğal çevresi ile ilgili sistemli bilgi birikimi, bu birikimi sürekli olarak geliştiren, bu bilgilere yenilikler katan bilgi edinme yolları yer almaktadır. Öğrencilerin yakın çevrelerinde bulunan fenle ilgili bilgiler ve bu bilgilere ulaşma yol ve yöntemleriyle tanışmaları, ayrıca öğrencilerin merak duygularının geliştirilmesi fen öğretimi ile sağlanır (Kaptan, 1999). Karmaşık ve soyut bir yapıya sahip olan fen kavramlarının öğrenciler tarafından ezberlenmek yerine anlamlı öğrenilmesini sağlamak ve bu durum için gerekli olan öğrenme ortamlarını hazırlamak fen öğretiminin en önemli amaçlarından biri olarak vurgulanmaktadır (Ayvacı ve Devocioğlu, 2002). Fen bilimleri dünyanın fiziksel ve biyolojik boyutlarını tanımlayıp açıklamaya çalışan bir bilimdir. Bundan dolayı fen bilgisi öğretiminde öğrencilerin doğru bilgiye direk olarak keşif yoluyla ulaşmayı öğrenmesi, öğrendikçe paradigmalarını gözden geçirip gerekiyorsa değiştirmesi, yeniden yapılandırması ve öğrenme isteğini sürekli olarak geliştirmesi gerekmektedir (MEB, 2006). Fen, bir bilgi birikimidir. Bunun yanında fen bu bilgi birikiminin nasıl meydana getirildiğini inceleyen tarihsel süreçleri ve yöntemleri de kapsayan bir bilim dalıdır. Bu paradigma dikkate alındığında öğretme kavramı yerine öğrenme kavramının daha önemli olduğu görülmektedir. Bu durumdan dolayı ister zihinsel ister bedensel olsun öğrencinin neler yaptığı öğretmenin neler yaptığından çok daha büyük bir önem kazanmaktadır. Öğrencinin öğrenme ortamında pasif bir rol almasındansa; bir bilim adamı gibi davranarak ihtiyaç duyulan bilgiyi aktif olarak üretmeye, ortaya çıkarmaya, elde edilen bilgiyi yine aktif olarak değerlendirmeye ve uygun şekillerde tartışmaya gayret göstermesi gerekmektedir (MEB, 2006).

Fen bilimleri öğretiminde birçok öğretmen tarafından aktarım yöntemi yakın zamana kadar uygun bir yöntem olarak görülüyor ve uygulanıyordu. Bu durum fen bilimleri öğretiminin öğretmenler tarafından geleneksel tarzda algılanmasından kaynaklanıyordu. Bu öğretmenler için fen bilimleri var olan gerçekleri keşfeden ve sorulara doğru cevaplar veren bir süreçti. Fen bilimleri öğretiminde kullanılan bu aktarım modeli hem öğretmenler hem de öğrenciler tarafından günümüzde de kullanımı kısmen devam etmektedir. Fen bilimlerinin öğrenilmesi öğrenciler için zorlu bir süreçtir. Fen bilimlerinin karmaşık yapısından ve doğasından kaynaklanan bu zorluk nedeniyle bu algıyı değiştirmek kolay olmayacaktır.

Fen bilimlerinin öğretiminde kullanılan aktarım modellerinin, öğretme öğrenme yöntem ve tekniklerindeki yeni çalışma ve yeni gelişmelerle birlikte önemini kaybetmeye başladığı görülmektedir. Bu durum aktarım modelinin öğrenciyi merkeze almaması, dolayısıyla öğrencilerde problem çözme, karar verme ve yaratıcılık gibi zihinsel süreçlerin açıklamakta ve geliştirmekte yetersiz kalmasından kaynaklanmaktadır. Fen bilimlerinin nasıl öğretileceğine yönelik düşünceler öğrenme psikolojisindeki ilerlemelerden dolayı sürekli olarak değişiklikler göstermektedir. Fen öğretimi sürecindeki zihinsel faaliyetleri açıklamaya ve anlamlandırmaya çalışan bilişsel psikologlar fen öğretimine önemli katkılarda bulunmuşlardır (Gordon, 1996). Araştırma yoluyla fen öğretimi ve buluş yoluyla fen öğretimi, ilk fen programı geliştirme girişimlerinde yer almıştır. Bu öğrenme yöntemleri öğrencilerin aktif olmasını esas alan yöntemlerdir. Bruner tarafından öncülüğü yapılan buluş yoluyla öğrenme fen bilimleri öğretim programlarının geliştirilmesinde temel alınmış ve sonuçta BSCS (Biological Science Curriculum Study), CHMS (Chemical Education Material Study), PSSC (Physical Science Study Commity) programları geliştirilmiştir. Buluş yoluyla fen öğretimini temel alan bu programlar ABD'de ve Kanada'da 1960'lı yıllardan 1980'li yıllara kadar temel fen programı olarak kullanılmıştır. Buluş yoluyla fen öğreniminin kullanıldığı ortamlarda öğrencilerin fen bilimlerindeki kavramları ve kanunları kendileri keşfetmeleri beklenmektedir. Fakat öğrenciler tarafından bu yöntemden beklenen verimin alınması hiçbir zaman mümkün olmamıştır. Fen kanunlarının, fen bilimlerinin sosyal ve kültürel kurumlarla bağlantılı uygulamaları olduğu ve öğrencilerden bu kanunları keşfetmelerinin beklenmemesi gerektiği Driver ve diğerleri tarafından önemle ifade edilmiştir (Novak,1998; Temiz, 2000).

Fen bilimleri öğretiminde deneysel yöntem önemli bir yer tutmaktadır. Bu yöntem ders esnasında uygulanamasa bile doğadaki olayların örneklendirilmesiyle ve günlük hayat içerisindeki somut olaylarla bağlantı kurularak uygulanmalıdır. Bu yöntemin uygulanması ve sözü edilen bağlantıların kurulabilmesi için fen eğitimini veren kişinin nitelikleri oldukça büyük önem arz etmektedir (Demirci, 1993).

Öğrencilerin fen ve teknoloji eğitimi sayesinde elde ettikleri bilgileri günlük yaşamları içerisinde kullanıp içselleştirerek hayata geçirebilmeleri fen ve teknoloji dersinin hedeflerine ulaşabilmesi açısından olmazsa olmazdır. Fen ve teknoloji dersinin sözü edilen bu hedeflere ulaşabilmesi için de kalıcı bir öğrenmenin meydana gelmesi ve dersin bu hedeflere uygun biçimde işlenmesi gerekmektedir. Bir dersin hedeflerine ulaşabilmesi için bilindiği üzere uygun strateji, yöntem ve tekniklerin uygulanması ve daha da önemlisi bu strateji, yöntem ve tekniklerin öğrencinin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor düzeyine

uygun olarak seçilmesi gerekmektedir. Öğrenme-öğretme stratejileri, öğrenci başarısını önemli ölçüde etkiler (Tekişik, 2002).

Birçok bireyin en iyi öğrendiği öğrenme şekli yaparak-yaşayarak öğrenmedir. Ancak okullar genel olarak bu gerçekliğe uygun olarak öğretim yapmamaktadır. Deney yaparak öğrenilen fen dersleri öğrencilerin doğal olarak güdülenmesini sağlar ve fen bilimlerini öğrenmede kararlı ve ısrarlı olmalarına olanak verir. Deneyler yapılarak öğrenilen fen bilimleri öğrencilerin hali hazırdaki cevap ve bilgilere rağbet etmek yerine onların sorular sormalarını sağlar. Hazır cevaplarla yetinmeyerek sorular sorup araştırma yaparak öğrenmek demokrasilerde iyi bir vatandaş olmak için gerekli nitelikler arasında gösterilmektedir. Deneyler yoluyla yapılan fen bilimleri öğretimi diğer bireylerle ortak çalışarak çözüm üretmeye gayret eden, sorular soran ve problem çözüme becerilerini geliştiren öğrenciler yetiştirmede önemli role sahiptir (YÖK/Dünya Bankası, 1997).

İşlenen konu öğrencinin ilgisini çekecek onlara ilginç gelen bir konu olsa bile öğrenciler dikkatlerini sürekli olarak dinleme üzerinde toplayamamaktadır. Bunun yanında öğrencilerin dersteki dikkat süreleri üzerine yapılan araştırmalarda dersin ilk 10 dakikasında %70 oranında dikkatini toplayabilen öğrencilerin son 10 dakikadaki dikkatini toplama oranları %20'ye kadar düşmektedir. Bütün bunlardan da anlaşılacağı gibi anlatılan konu öğrencilerin ilgisini ne kadar çekerse çeksün, öğrenciler dersi ne kadar dikkatli dinlemeye çalışırsa çalışsın, öğretmen de konuyu ne kadar organize ve yavaş anlatırsa anlatsın öğrencilerin dersi sadece dinleyerek anlamlı öğrenmesi oldukça sınırlı kalmaktadır. Bu durumda öğrenciler pasif olarak kalmakta ve var olan potansiyellerini öğrenme sürecinde devreye sokmaktadırlar. Bu durum etkin bir öğrenmenin gerçekleşmesinin önünde engel teşkil etmektedir (McKeachie, 1996).

Öğretmenler öğrencilerin pasif öğretmenlerin aktif olduğu anlatım yönteminin yerine öğrencileri aktif kılacak onların hazırbulunuşluk düzeyine, öğrenci özelliklerine sınıfın fiziki şartlarına ve sınıf düzeyine uygun olan yöntemleri ve teknikleri işe koşmalıdır. Bu yöntemlerin en önemlilerinden birisi de deneysel öğretim yöntemidir (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003).

Gürdal ve Kulaberoğlu'na göre;

Öğretmenler anlatacağı konuya bir hazırlık sorusuyla giriş yapmalı,

Beyin fırtınası yöntemini kullanarak derse motivasyonu sağlamalı,

Konuyu aşamalı olarak ilerletmeli ve gerekli adımlarda kavram haritaları kullanmalıdır.

Konuyu zenginleştirmek için modeller ve benzetmeler kullanmalı,

Konuyu oyunlarla öğreterek eğlenceli hale getirmeli,

Konuyu deney yaparak desteklemeli,

Buluş yolunu kullanarak bilgilere ve sonuca öğrencinin ulaşmasını sağlamalı,

Grupla çalışmayı teşvik ederek işbirliğini geliştirmeli,

Problem çözmenin basamaklarından yararlanılmalı,

Bulmacalar kullanarak konuyu pekiştirmeli,

Öğrencilerden geri bildirim almaya gayret etmeli,

Vereceği örneklerle konunun günlük hayatla olan bağlantısını sağlamalıdır (Gürdal ve Baysal, 1996).

Seçilip kullanılan yöntem sadece öğrenciye bilgi vermekle kalmamalı, bunun yanında öğrencilerde programda yer verilen yetenek ve becerilerini, öğrencilerin sosyal ilişkilerini de geliştirmelidir (Şahin, 1998). Bu yüzden kullanılacak yöntem ve teknikler belirlenirken öğretim programlarının temelini oluşturan yaklaşımlar da dikkate alınmalıdır. 2013 yılında yenilenen fen programı ile birlikte programın dayandığı temel yaklaşım araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme olarak belirlenmiştir (Bozkurt, 2014). Öğretmenlerin bu sebeplerden dolayı birçok yöntem geliştirmesi ve bu yöntemlerden en uygun olanlarını kullanması gerekmektedir.

Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı fen öğretim programının temelini oluşturmaktadır (Köseoğlu ve diğerleri, 2003).

Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin problem çözme becerilerini ve bilgi sahibi olma sürecini ele alarak günlük hayatla bilgilerini birleştirmesi ve bu bilgileri yansıtabilecek tutum ve becerileri geliştirmesi olarak tanımlanmaktadır (Wilder ve Shuttleworth, 2005)

Casotti, Reiser-Danner ve Knabb'a (2008) göre sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencilerin öğretmenlerinden bağımsız düşüncelerini ve yapacaklarını planlaması, düşüncelerini test etmek için öğrencilerin aktif olarak katılabileceği etkinlikler oluşturması, hipotez ve doğrulama yöntemlerinin vurgulanması, hem içeriğin hem de sürecin

öğrenmenin bir parçası olduğundan bahsedilmesi eylemlerinin birleşiminden oluşur. Sorgulamaya dayalı öğrenmede öğrenciler bir bilim insanı gibi davranarak eğitimsel bir aktivite içerisinde olurlar (Keselman, 2003).

Sorgulamaya dayalı öğrenmede öğrencinin konuyu ayrıntılı bir şekilde incelemesi ve çözüm bulmak için gayret etmesi sağlanır. Öğrenci sorular sorarak, araştırma ve gözlemler yaparak, sorumluluk alarak sürece aktif bir şekilde katılır (Davis, 2005). Böylece eleştirel düşünerek farklı açıklamalar yaparak fene karşı bakış açılarını geliştirirler (Harlen, 2004).

Evans'a (2001) göre fende sorgulamaya dayalı öğrenme öğrencilerin çok yönlü gözlemler yapması, sorular oluşturması, sorgulamayı planlaması ve yürütmesi, verileri toplayıp analiz etmesi ve bunları yorumlaması, problemlere çözüm bulması, eleştirel ve yaratıcı düşünmesidir.

Kahn ve O'Rourke (2005) sorgulamaya dayalı öğrenmenin özelliklerini aşağıdaki gibi sıralamışlardır:

*Öğrencilerin merak ettikleri, dikkatlerini çeken bir durum öğrencilere verilir. Birden fazla yanıtı olan bu durum açık uçlu bir soru veya senaryo olabilir.

*Sorgulamayı öğrenciler yönlendirerek metodları kullanır.

*Öğrenciler sorgulamada gerekli öğrenme ihtiyaçlarını tespit ederek var olan bilgilerini kullanırlar.

*Öğrencilere verilen görevler öğrencilerin aktif olarak sürece katılmalarını ve yeni bilgilere ulaşmalarını sağlar.

*Öğrenciler buldukları bilgileri analiz ederek sunarlar. Böylece öğrencilerin sorumluluk almaları sağlanmış olur.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme sınıf ortamında yapılandırılmış sorgulama, rehberli sorgulama ve açık uçlu sorgulama olmak üzere farklı şekillerde gerçekleşmektedir (NRC, 2000). Yapılandırılmış sorgulamada öğrenme sürecinin bütün basamakları öğretmen tarafından belirlenir ve öğrenciler bu basamakları izleyerek sonuca ulaşmaya çalışır. Rehberli sorgulamada öğrenciler süreci kendileri şekillendirir, öğretmen öğrencilere rehber konumundadır. Açık uçlu sorgulamada ise öğrenme süreci öğrenciler tarafından belirlenir, öğretmen sürece katılmaz. Öğretmen öğrencilerin zorlandıkları yerlerde az da olsa yönlendirme yapar (Çelik, Şenocak, Bayrakçeken, Taşkesenligil ve Doymuş, 2005).

İlgili çalışmada uygulama yapılırken rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı temel alınmıştır. Bu sorgulama tipinde öğretmen rehber olup öğrencileri yönlendirir. Öğretmen problem cümlesini öğrencilere verir, öğrenciler yöntem ve tekniklere kendisi karar verirler. Yani öğrencilerin tamamen uygulayacakları araştırmalara hazır olmadıkları zaman, yapılandırılmış araştırmalardan açık sorgulamaya geçerken rehberli sorgulama uygulanabilir.

Rehberli sorgulama temel alınarak yapılan çalışmada izlenecek yollar öğrenciye hazır olarak verilmez. Bu yolları öğrenci kendisi geliştirmeye çalışır, öğretmen ise öğrencilere rehber olur (Çelik ve diğerleri, 2005). Bu tip araştırmada öğretmenler en çok rehberlik konusunda zorlanırlar (Furtak, 2006). Bu yüzden öğretmenlerin derslerini önceden planlaması ve öğrencilere kendi öğrenmelerini gerçekleştirebilmeleri için sorumluluk vermesi gerekir (Baykara, 2011).

Akpullukçu'ya (2011) göre rehberli sorgulamada öğretmen, problemin belirlenmesinde, yeni bulguların oluşturulmasında ve kaynakların kullanılmasında öğrencilere yardımcı olur. Ayrıca öğretmen öğrencileri problem üzerinde çalıştırarak bilgiyi açıklama ve geliştirme konusunda rehberlikte bulunur (Fansa, 2012).

Lim (2001), öğrencileri araştırmaya yönlendirmesi hususunda öğretmenlere bazı teknikler önermiştir:

- * Öğrencileri fikirlerini söylemeleri konusunda teşvik etmek,
- * Öğrencilerin daha aktif olduğu araştırma dersleri yapmak,
- * Öğrencilerin kendi fikirlerini savunmalarını sağlamak,
- * Öğrencilerin konulara odaklanmasını sağlamak.

Rehberli sorgulama öğrencileri açık sorgulamaya hazırlar. Eğer öğrenilmesi gereken konu sınıf ortamında uygulanmaya uygun değilse öğrenciler bilimsel verileri başka kaynakları kullanarak elde edebilirler (Gormally, Brickman, Hallar ve Armstrong, 2011; Martin-Hansen, 2002). Böylece öğrencilerin bilimsel süreç becerileri de gelişebilir (Chaplin, 2003).

Literatür taraması sonucu elde edilmiş veriler ve analiz edilerek ulaşılan sonuçlar belirlenmiştir. Ulaşılan kaynaklar kronolojik sıra ile verilmiştir.

Osborne ve Cosgrove (1983) yaptıkları çalışmada öğrencilerin hal değişimiyle ilgili fikirlerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışma 8-17 yaş arasındaki 43 öğrenciyle

görüşmeler yapılarak gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere günlük yaşamda karşılaştıkları örnekler gösterilerek sorular sorulmuştur. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri yanıtlardan kavram yanlışları belirlenmiş ve çoktan seçmeli bir test hazırlanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin erime, donma, yoğuşma, buharlaşma kavramları ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve yaş olarak büyük olan öğrencilerin bazı konuları görmelerine karşın küçük yaştaki öğrencilerle aynı bilimsel anlamaya sahip oldukları görülmüştür.

Germann (1989) 'ın yapmış olduğu araştırmada, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini öğrenmesinde sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını uygulamanın geleneksel programa göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Germann, 1989'den aktaran: Erdoğan, 2005).

Russell, Harlen ve Watt (1989), 5-11 yaş aralığındaki öğrencilerin buharlaşma kavramını nasıl anladıklarını belirlemeye çalışmışlardır. Öğrencilerin buharlaşma kavramı hakkındaki görüşlerini korunma kavramları, suyun hal değişimi ve yer değişimi olarak üç kısma ayırmıştır.

Anderson (1990), 12-16 yaş aralığındaki öğrencilerin madde ve maddenin değişimi ile ilgili kavrama durumlarının tespit etmeye çalışmışlardır. Sonuç olarak öğrencilerin sıvının kaynadıkça sıcaklığının arttığı şeklinde kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir.

Stavy (1990) yaptığı çalışmasında 6-14 yaş aralığındaki öğrencilerin balmumu ve suyun erime ve donma kavramlarıyla olan ilişkisi hakkında görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Sonuç olarak su- buz dönüşümünün bütün öğrenciler tarafından kabul edildiği fakat balmumunun eriyip donmasını 10 yaşındaki öğrencilerin yarısının kabul etmediği tespit edilmiştir.

Bar ve Galili (1994), 5-14 yaş aralığındaki öğrencilerin buharlaşma ile ilgili fikirlerini mülakat yoluyla almışlardır. Ayrıca mülakat dışında çoktan seçmeli ve açık uçlu soruların olduğu bir test kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin "Su topraktan emilir", "Su kaybolur", "Su görünmez olmuştur" şeklindeki görüşleri belirlenmiştir.

Brady-Orcutt (1997), tarafından yapılan araştırmanın amacı 8. Sınıf fen dersinde sorgulamaya dayalı öğrenmenin faydalarını tespit etmektir. Bu araştırmada farklı yeteneğe sahip öğrencilerin görüşleri incelenmiştir. Ayrıca aynı ortamdaki öğrencilerin başarıları da araştırılmıştır. Çalışmaya ait veriler öğrencilerle yapılan görüşmelerden, ön test-son test puanlarından ve araştırmacının gözlemlerinden toplanmıştır. Sonuç olarak sorgulamaya

dayalı öğrenme yaklaşımı temel alınarak öğrenim gören öğrencilerde gelişme görüldüğü ve öğrencilerin daha başarılı oldukları bulunmuştur.

Douglas (1997), yaptığı çalışmada sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin bazı bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmıştır. Yapılan deneysel çalışmada deney grubunu kırsal bir kesimde öğrenim gören iki 5. Sınıf şubesi oluşturmuştur. Deney grubunda ders veren öğretmenler sorgulamaya dayalı öğretim ile ilgili eğitim almışken kontrol grubundaki öğretmenler sorgulamaya dayalı öğretimle ilgili eğitim almamışlardır. Yapılan analizler sonucunda deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kontrol grubundakilere göre daha fazla kullandığı görülmüştür. Ayrıca deney ve kontrol grupları arasında işbirliği içinde çalışmaları ve becerileri uygun yerlerde kullanmaları açısından bir farklılık yoktur.

Staten (1998) 'in yaptığı çalışmanın amacı sorgulamaya dayalı öğretim için gerekli olan malzemeleri temin ederek öğretmenlerin sorgulamaya dayalı öğretime yönelimlerini sağlamaktır. Katılımcılar matematik ve fen öğretmenleri olup diğer öğretmenlerle sorgulamaya dayalı programlar konusunda çalışma yapan öğretmenlerdir. Veriler öğretmenlerin sorgulayıcı fen öğretimine yönelik uygulamaları gözlemlenerek toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda sorgulamaya dayalı öğrenmenin daha kolay uygulanabilmesi için öğretmenlere ve okul yöneticilerine yönelik öneriler verilmiştir.

Krajcik ve diğerleri (1998) tarafından yapılan çalışmada, ilköğretim öğrencilerinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile ilk karşılaştıklarında ne yaptıklarını ve nerede zorlandıklarını belirlemek amaçlanmıştır. Çalışma program geliştirme uzmanlarına ve fen eğitimcilerine sorgulama sürecini geliştirmelerinde yardımcı olması açısından önemlidir.

Damnjanovic (1999), sorgulamaya dayalı fen öğrenimi ile ilgili ortaokul fen bilgisi öğretmen adayları ve fen bilgisi öğretmenlerinin tutumları arasındaki farklılığını araştırmıştır. 73 öğretmen adayı ve 90 öğretmene tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına karşı öğretmen adaylarından daha olumlu baktıkları tespit edilmiştir.

Macaroğlu ve Özdemir (1999), yaptığı çalışmada Türk ve Pensilvanyalı ilköğretim öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı öğretim ortamlarında fen ve matematik öğretimi hakkındaki görüşlerini incelemiştir. Araştırma sonucunda sorgulamaya dayalı öğrenme ortamının öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini etkilemediği fakat fen ve matematik öğretimi hakkındaki görüşlerini geliştirmede etkisi olduğu belirlenmiştir.

Marlow ve Stevens (1999) tarafından yapılan araştırmada fen bilgisi öğretmenlerinin sorgulamaya dayalı öğrenmeye ait tutumları incelenmiştir. Araştırmada; “Öğretmenlerin bilimsel araştırmaya bakışı nasıldır?”, “Öğretmenlerin, öğrencilerin öğrenmelerine yönelik inançları nedir?” ve “Güncel bilimsel araştırmalara katılımı elde edilen deneyimleri öğretmenleri kendi sınıfında daha fazla sorgulamaya dayalı fen öğretime güdüledi mi?” sorularına yanıt aranmıştır. Çalışmada 45 öğretmen gözlenmiş ve öğretmenlerle görüşmeler yapılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin araştırmacılar tarafından hazırlanan etkinlikleri uygulamada başarılı olduğu, ancak kendi etkinliklerini oluştırmada zorlandıkları görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin inançlarında bir değişiklik olmadığı belirlenmiştir.

Tytler (2000) yaptığı çalışmasında 6-7 ve 11-12 yaş aralığındaki iki grup öğrencinin fikirlerini almıştır. Çalışmada buharlaşma ve kaynama ile ilgili öğrencilerin düşünmesini sağılan 10 etkinlik hazırlanmış ve bu etkinlikleri 4-8 kişilik gruplar yapmıştır. Araştırmadaki veriler mülakat, yazılı test ve grup tartışmaları yapılarak elde edilmiştir. Grup tartışmaları ses kayıt cihazı ile kaydedilmiş ve öğrencilerin etkinlik sonunda fikirlerini yazmaları istenmiştir. 6-7 yaş aralığındaki öğrencilerin bilgileri bir uzman tarafından yazılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin suyun neden azaldığını bilmediklerini ancak su buharının sudan oluştuğunu bildikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin bilmedikleri konu hakkında geçmiş deneyimlerini kullanarak cevap vermeye çalıştıkları ve büyük yaş grubundaki öğrencilerin daha başarılı oldukları belirlenmiştir. 11-12 yaş öğrencilerinin fen kavramlarını 6-7 yaş öğrencilerine göre daha iyi anladığı görülmüştür.

Secker (2002) tarafından yapılan çalışmada, sorgulamaya dayalı öğrenmenin fen bilimleri üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda iyi seviyede olan öğrencinin daha iyi olmasını sağladığı ve algısında sorunu olan öğrencinin de geride kalmasına neden olduğu ortaya çıkmıştır.

Parkinson ve Ekachai (2002) 'in yaptığı çalışmada sorgulamaya dayalı öğrenmenin geleneksel yöntemlere göre öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeleri için daha fazla olanak sağladığını tespit etmiştir.

Alouf ve Bentley (2003) tarafından yapılan çalışmanın amacı, fen öğretimini temelini açıklamak ve sorgulamaya dayalı öğrenmeyi gerçeğe getirmek için program geliştirme çalışmalarını tespit etmektir. Bu program geliştirme çalışmaları, sorgulamaya dayalı öğrenmeyi temel alan iki proje biçiminde düzenlenmiştir. Öğretmenlere anket uygulanmıştır ve bu anket sayesinde öğretmenlerin sorgulamayı ne sıklıkta kullandıkları, sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Sonuç olarak, öğrencilerin başarılarında, yaparak öğrenme düzeylerinde, konuları hatırlama seviyelerinde birçok deneyim elde ettikleri görülmüştür.

McDonald (2004) tarafından yapılan çalışmayla, biri öğretmen merkezli geleneksel öğretim, diğeri öğrencinin eleştirel düşünme becerisini geliştirmeyi hedefleyen sorgulamaya dayalı sosyal yapılandırmacı öğretim yöntemi olmak üzere iki öğretim uygulamasının etkileri karşılaştırılmıştır. Araştırma Jamaika'da bir ilköğretim okulunun 6. Sınıflarının ikisindeki fen derslerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, üç kez test yapma olanağı veren tekrarlı ölçüm deseni kullanılmış, her iki sınıfın katılımcılarına da bu uygulama yapılmıştır. Testlerde eleştirel düşünmeye yönelik soruları yanıtlarken öğrencilerin performansında, yeni ve geleneksel yaklaşım arasında anlamlı bir farkın bulunamamasına karşın, birbirleri üzerinde anlamlı etkileri olduğu görülmüştür. Nicel analiz bulgularının ötesinde, nitel veriler yeni yaklaşımın olumlu etkilerini ortaya koymuştur. Başlangıçta ve sonuçta uygulanan ölçekte yeni yaklaşımın öğrencilerin fene yönelik tutumlarını geliştirdiğini, fenin doğasını anlamalarına yardımcı olduğunu ve öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Nitekim videoteyp kayıtları da bu bulguları doğrulamıştır.

Laipply (2004) 'nin yaptığı çalışmada öğrencilerin sorgulamaya dayalı öğrenme temel alınarak işlenen biyoloji derslerinin öğrencilerin biyoloji öz yeterlilik inancına ve fene karşı tutumlarına etkisi araştırılmıştır. 15 hafta süren bu deneysel çalışma verileri biyoloji laboratuvarı derslerinde tutulan gözlemci notları, yapılan görüşmeler, fene karşı tutum ölçeği ve biyoloji öz yeterlilik inanç ölçeğinden elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin fene yönelik tutumları üzerinde olumlu etkisi olduğunu, biyoloji öz yeterliliklerini artırdığını ve öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırdığını göstermiştir.

Gençtürk (2004) tarafından yapılan çalışmada, ilköğretim 4. Sınıf fen bilgisi dersi "Canlılar Çeşitlidir" ünitesinde öğrencilerin başarı düzeyleri geleneksel yaklaşım ile sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının etkililiği karşılaştırılmıştır. Deneysel uygulama aynı okulda farklı sınıflarda öğrenim gören 50 öğrenci ile yapılmıştır. Veriler başarı testi ön test ve son test olarak uygulanarak toplanmıştır. Sonuç olarak sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile ders işlenen sınıfta başarı geleneksel yaklaşımla ders işlenen sınıfa göre anlamlı düzeyde yüksektir.

Çalışkan (2004) tarafından yapılan çalışmanın amacı araştırmaya dayalı lise kimya dersinin ve cinsiyet farkının öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarına, öz yeterliliklerine ve bilimsel bilgi konusundaki inançlarına olan etkisini araştırmaktır. Deney grubu 22, kontrol

grubu 25 öğrenciden oluşmuştur. Veriler Atom Konu Testi, Başarı Motivasyon Soru Formu, Öğrenme Yaklaşımı Soru Formu ve Bilimsel Bilgi Soru Formu kullanılarak toplanmıştır. Sonuç olarak araştırmaya dayalı öğretim gören öğrencilerin başarılarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ancak araştırmaya dayalı öğretim öğrencileri öğrenme yaklaşımlarını, motivasyonlarını, öz yeterliliklerini, fen bilgisine karşı inançlarını etkilememiştir ve cinsiyet açısından da bir fark gözlenmemiştir.

Erdoğan (2005)'in yaptığı çalışmada 7. Sınıf öğrencilerinin atom konusuyla ilgili kavram değişimlerine, bilimsel süreç becerilerine ve fene yönelik tutumlarına sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının etkisi araştırılmıştır. Yapılan deneysel çalışma iki farklı 7. Sınıf şubesinden 65 öğrenci ile 5 hafta uygulanmıştır. Deney grubunda sorgulamaya dayalı öğrenmeyle ders işlenirken kontrol grubunda geleneksel yöntemle ders işlenmiştir. Öğrencilere başarı testi, kavram testi, bilimsel süreç beceri testi ve fene yönelik tutum testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Toplanan veriler sonucunda, sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını öğrencilerin kavramsal değişim, bilimsel süreç becerileri ve başarılarına anlamlı yönde katkı sağladığı fakat fene yönelik tutum ve algılarında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Tatar (2006)'ın yaptığı çalışmada araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının 7. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Bu deneysel çalışma 2004-2005 öğretim yılında iki ayrı okulun 7. Sınıflarından yansız olarak seçilmiş deney ve kontrol grupları ile yapılmıştır. İki okulun da deney grubunda araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı, kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşımlar uygulanmıştır. Araştırmada nicel veriler ölçek ve testlerden, nitel veriler ise görüşmelerden toplanmıştır. Sonuç olarak deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin, akademik başarılarının ve fen bilgisi dersine karşı tutumlarının kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde farklı olduğu görülmüştür.

Mecit (2006) tarafından yapılan araştırmanın amacı sorgulamaya dayalı "7E Öğrenme Evresi Modeli" nin 5. Sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme yeteneğine etkisini araştırmaktır. Çalışma özel bir okulda okuyan, aynı fen ve teknoloji öğretmeninden ders alan 46 öğrenciye uygulanmıştır. Deney grubunda "7E Öğrenme Evresi Modeli" esas alınarak ders işlenirken kontrol grubunda geleneksel yaklaşımla ders işlenmiştir. Cornell Eleştirel Düşünme Becerisi testi ön test ve son test olarak iki gruba da uygulanmıştır. Sonuç olarak, deney grubunun eleştirel düşünme becerisi testinde daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

Ortakuz (2006) 'un yaptığı çalışmada 6. Sınıf fen ve teknoloji dersi dolaşım sistemi konusunda sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına ve fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisi kurmalarına etkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Deneysel çalışma 92 öğrenci ile uygulanmıştır. Deney grubunda araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile ders işlenirken kontrol grubunda dersler geleneksel yaklaşımla işlenmiştir. Başarı testi ve açık uçlu sorular uygulama öncesi ve sonrasında yapılmıştır. Çalışma sonucunda sorgulamaya dayalı öğrenmenin hem akademik başarıya hem de fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisi kurmaya olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Overbey (2006) tarafından yapılan araştırmada, farklı öğretim yöntemleri ile öğrenim gören 4. sınıf öğrencilerinin başarı ve tutumları arasında fark olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Deney ve kontrol grubu yansız bir şekilde belirlenmiştir. Öğrencilerin matematik ve okuma düzeyini tespit etmek için 3. ve 4. Sınıfta Texas Öğrenme Sınavı kullanılmıştır. İçerik bilgisini oluşturmak amacıyla Ekosistemler ünitesi üç hafta işlenmiştir. Öğrencilerin tutumlarını belirlemek için ise "Estes Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Analizler sonucunda matematik ve okumaya dayalı Texas Öğrenme Sınavı puanlarında bir fark bulunmamıştır. Ekosistemlerle ilgili içerik bilgisini ölçen başarı testinin ilk iki kısmında sorgulamaya dayalı öğrenmenin kullanıldığı sınıf lehine anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin okuma, matematik ve fen tutumları için anlamlı bir fark bulunmamıştır.

McPhedran (2006) tarafından yapılan araştırmanın amacı, sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin motivasyonuna etkisini belirlemektir. Bu araştırmada nitel ve nicel yöntemler birlikte kullanılarak sorgulamaya dayalı öğrenmeyle işlenen ünitenin 11. Sınıf erkek öğrencilerinin motivasyonunu nasıl etkilediği araştırılmıştır. Motivasyon ölçüsü olan amaçlı yönelme ile sorgulamaya dayalı öğrenme etkileri ölçülmüştür. Amaçlı yönelme uygulama öncesinde, sırasında ve sonrasında yapılmıştır. Uygulama sonrasında öğrencilerin performans amaçlı yönelmelerinin, öğrenme amaçlı yönelmeye dönüştüğü tespit edilmiştir.

Wu ve Krajcik (2006) tarafından yapılan araştırmanın amacı 7. Sınıf öğrencilerinin sorgulamaya dayalı öğrenme için tablo ve grafik kullanma durumlarını incelemektir. "Su Kalitesi ve İlişki Kavramlar" ünitesinin temel alındığı çalışma sekiz ay sürmüştür. Analizler sonucunda öğrencilerin tablo ve grafik çizerek yorumlamaları hangi sorgulama becerisini kullanabileceklerini belirlemelerine imkan sağladığını göstermiştir. Uygulama sonunda bütün öğrenciler, karmaşık tablo ve grafik oluşturma ve bunları yorumlama konusunda

istenilen seviyeye ulaşmışlardır. Ayrıca sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin bilimsel uygulamaya dair süreç becerilerini ve yeteneklerini geliştirdiği bulunmuştur.

Wu ve Hsieh (2006) tarafından yapılan çalışmada sorgulamaya dayalı bir sınıf ortamında 6. Sınıf öğrencilerinin sorgulama becerilerinin nasıl geliştiğini tespit etmek amaçlanmıştır. Araştırmacılar sorgulamaya dayalı etkinlikler düzenlemiştir. Daha sonra öğrencilerde ilişki kurma, karşılaştırma yapma, kanıt olarak veri kullanma ve açıklamaları değerlendirme becerilerinin gelişimi izlenmiştir. İki fen sınıfındaki 58 öğrenciden öğrenme etkinliklerine dair video kayıtları, görüşmeler, öğrencilerin yaptıkları ürünler ve başarı testi ile veriler toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin sorgulama becerilerinin anlamlı düzeyde geliştiği tespit edilmiştir. Ayrıca sorgulamaya dayalı etkinliklerin değişik öğrenme fırsatı sağladığı ve öğrencilerin sorgulama becerilerine katkı sağladığı belirlenmiştir.

Bayrakci (2007), yüksek lisans tezinde “Maddenin Değişimi ve Tanınması” ünitesindeki temel kavramları anlamalarını ve kavram yanlışlarını belirlemeye çalışmıştır. Çalışma 108 5. Sınıf öğrencisiyle yapılmıştır. Veriler 12 açık uçlu sorudan oluşan bir test kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda öğrencilerin ısı, sıcaklık, donma, kaynama, yoğuşma sıcaklığı, buharlaşma, erime, erime sıcaklığı, donma sıcaklığı, kaynama sıcaklığı, genişleme, yoğuşma kavramlarına ait birtakım kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin ısı ve sıcaklık arasındaki farkları, buharlaşma ve kaynama arasındaki ilişkiyi, genişlemede sıcaklık faktörünün etkili olduğunu, kaynama sıcaklığının maddeler için ayırt edici özellik olduğunu erime sıcaklığı ile donma sıcaklığının aynı değerler olduğunu, kaynama sıcaklığının sabit olduğunu bilmedikleri tespit edilmiştir.

Gençtürk ve Türkmen (2007), yaptıkları çalışmada 4. Sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersi “Canlılar Çeşitlidir” ünitesinde geleneksel yaklaşım ile sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının etkisini karşılaştırmak amaçlanmıştır. Araştırma 2003-2004 eğitim-öğretim yılında 4. Sınıfta öğrenim gören 50 öğrenci ile yapılmıştır. 7 hafta süren uygulamanın öncesi ve sonrasında öğrencilere başarı testi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarılarında anlamlı bir fark oluşturduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar bu çalışmadan sonra ilköğretim 1. kademe seviyesinde sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi derslerinde kullanılabilecek bir yöntem olduğu kanısına varmışlardır.

Arslan (2007) çalışmasında, fen bilgisi dersi “Canlılarda Üreme ve Gelişme” ünitesinde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımını kullanmanın başarıya ve kavramsal öğrenmeye etkisini araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini bir devlet okulunda 8. Sınıfta

öğrenim gören 60 öğrenci oluşturmuştur. Sekiz hafta süren uygulamada deney grubunda dersler araştırmaya dayalı öğrenmeyle, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemleriyle işlenmiştir. Uygulama öncesi ve sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencilerine başarı testi ve açık uçlu sorular yapılmıştır. Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarında olumlu etkisi olduğu ve fen kavramlarını öğrenmede katkısı olduğu tespit edilmiştir.

Akkuş, Gunel ve Hand (2007) araştırmalarında geleneksel yaklaşım ile sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını, öğrencilerin başarıları, son test puanları ve öğretmenin yaklaşımı uygulamasıyla ilişkilendirerek karşılaştırmaya çalışmışlardır. Yapılan gözlemler ve öğrencilerin test sonuçlarının analizinde yöntem çeşitlemesi kullanılmıştır. Sonuç olarak, yapılan uygulamanın öğrencilerin son test puanları üzerinde önemli bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca sorgulamaya dayalı yaklaşımın öğrenci başarısını artırdığı görülmüştür.

Bliss ve diğerleri (2007) yaptıkları çalışmada, üniversitedeki araştırmacılarla lisedeki fen öğretmenlerinin iş birliği ile 10. Sınıf öğrencilerinin biyoloji dersi için bilimsel sorgulamayı ve çeşitli deneyleri yapabilecekleri bir sistem hazırlanmıştır. Bu sistemde, sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri kullanılarak yuvarlak solucanlar konusu işlenmiştir. Sistem uygulandıktan sonra yapılan görüşmelerde bu laboratuvar etkinliklerini diğer laboratuvar etkinliklerinden daha ilginç buldukları, fen derslerinin eğlenceli olabileceği, deney tasarlama ve uygulama konusunda kendini geliştirdikleri belirlenmiştir. Ayrıca uygulamanın öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği de ortaya çıkmıştır.

Gürdal Kazancıoğlu (2008), ilköğretim 5. Sınıfta öğrenim gören 383 öğrenci ile ısı sıcaklık konusundaki kavram yanılgılarını belirlemeyi amaçlayan bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmaya katılan öğrencilerden 258'i pilot, 125'i ise asıl çalışmada yer almıştır. Bu çalışmada öğrencilerin ısı sıcaklık konusundaki kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik olan bu çalışmada bir test geliştirilmiştir. Isı sıcaklık konusu kavram yanılgılarının tespitinde kullanılacak olan bu test ilk aşamada 32 sorudan oluşmaktadır. Pilot uygulama sonucunda 13 soru KR-20 değeri 0.65'ten küçük olması nedeniyle testten çıkarılmıştır. Geriye kalan 19 sorudan oluşan test ise 125 öğrenciye tekrar uygulanmış ve KR-20 değerleri 0.70 ile 0.74 arasında, güçlükleri ise 0.42 ile 0.96 arasında değişen 12 sorudan oluşacak şekilde son halini almıştır. Yapılan çalışmada testin son halinin KR-20 değeri 0.74 olarak hesaplanmıştır. Bu aşamadan sonra testin kapsam geçerliğinin belirlenmesi amacıyla ilköğretim okullarında çalışan 12 fen bilgisi ve 24 sınıf öğretmenin görüşleri

alınmıştır. Böylece testin kapsam geçerliğinin yeterli düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma sırasında öğretmenlerden testteki sorulara 1 ile 10 arasında puan vermeleri istenmiştir. Öğretmenlerin bu değerlendirmeleri sonucunda testte yer alan 12 sorunun 8 ile 10 arasında puan aldığı görülmüştür. Yapılan çalışmanın sonucunda öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusunda bir takım kavram yanılgılarına sahip olduğu ve geliştirilen testin bu kavram yanılgılarını tespit etmede etkili olduğu vurgulanmıştır.

Şensoy ve Aydoğdu (2008) tarafından yapılan çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik inanç düzeylerini geliştirmek için araştırma sargulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının etkisini incelemektir. Uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır. Sonuç olarak deney grubunun fen öğretimine yönelik öz yeterlilik inançlarının kontrol grubuna göre daha fazla geliştiği tespit edilmiştir.

Wolf ve Fraser (2008) yaptığı çalışmada ortaokul fen öğrencilerinin başarıları, tutumları, öğrencilerin öğrenme çevrelerine ait algıları bakımından sorgulayıcı ve sorgulayıcı olmayan laboratuvar öğretimini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Sorgulama sınıfında öğrenciler konu ile ilgili değişik sorular sorma, farklı örnekler verme durumları varken, diğer sınıfta öğrenciler sadece kendilerine söylenen şeyleri yapmışlardır. Sorgulayıcı öğretim öğrencilerin daha fazla kaynaşmasını sağlamıştır.

Taşkoyan (2008)'ın yaptığı çalışmada sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Uygulama 7. Sınıfta öğrenim gören 36 öğrenci ile 7 hafta sürmüştür. Deney grubunda "5E Öğrenme Modeli temel alınarak sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile ders işlenirken kontrol grubunda 5E Öğrenme Modeli ile ders işlenmiştir. Elde edilen verilere göre uygulama öncesinde her iki grupta öğrencilerin başarıları, sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ve fene yönelik tutumları arasında herhangi bir fark yokken, uygulama sonunda öğrencilerin başarıları, sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Ancak fene yönelik tutumlarında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Duban (2008), çalışmasında fen ve teknoloji dersini sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre 5. Sınıf seviyesinde nasıl uygulanabileceğini belirlemeye çalışmıştır. On iki hafta süren uygulama için tutum ölçeği, öğrenci günlükleri, yarı yapılandırılmış görüşmeler, fotoğraflar, videolar ve el yapımı ürünlerden yararlanılmıştır. Sonuç olarak 5. Sınıf fen ve teknoloji ders programında yer alan kazanımlara uygun olarak sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleri hazırlamanın mümkün olduğu belirlenmiştir.

Felek Olgun (2009), “Maddenin Değişimi ve Tanınması” ünitesinin gösteri deneyi ve grup deneyleri ile işlenmesinin öğrencilerin ders başarısına etkisini belirlemeye yönelik bir yüksek lisans tezi çalışması yapmıştır. Bu çalışma ilköğretim 5. Sınıf düzeyinde gerçekleştirilmiş ve deneysel desen ile çalışılmıştır. Çalışmaya deney grubunda 30, kontrol grubunda 32 olmak üzere toplam 62 öğrenci katılmıştır. Söz konusu ünitedeki deneyler deney grubunda gruplar halinde, kontrol grubunda ise gösteri deneyi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin “Maddenin Değişimi ve Tanınması” ünitesindeki başarılarını belirlemek amacıyla uygulamadan önce ve sonra öntest ve sontest olarak kavram testi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda deneylerin grup deneyi şeklinde yapılmasının gösteri deneyi olarak yapılmasına göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tatar ve Kuru (2009) yaptığı çalışmada öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumlarını geliştirmede araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının geleneksel yaklaşımlara göre etkili olup olmadığını tespit etmeye çalışmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin fene karşı tutumlarının araştırmaya dayalı fen öğretiminin olduğu sınıflarda geleneksel fen öğretiminin olduğu sınıflara göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Bağcaz (2009) 'ın yaptığı çalışmanın amacı, fen ve teknoloji dersinde fiziksel ve kimyasal değişim konusunu yapılandırmacı yaklaşımı temel alan sorgulamaya dayalı öğrenme ve “5E Modeli” ile işleyerek öğrencilerin akademik başarılarını ve tutumlarını karşılaştırmaktır. Uygulama 60 öğrenci ile üç hafta sürmüştür. Deney 1 grubunda sorgulamaya dayalı fen öğretimi, Deney 2 grubunda “5E Modeli” kullanılmıştır. Çalışma sonunda sorgulamaya dayalı öğrenmenin “5E Modeli” ne göre öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı görülmüştür. Ancak her iki yöntemin tutum üzerinde bir farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir.

Parim (2009), yaptığı çalışmada araştırmaya dayalı öğrenmenin 8. Sınıf fotosentez ve solunum kavramlarını öğrenmelerine, başarılarına ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine etkisini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney 1 grubu 25, yönlendirme yapılmayan araştırmaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney 2 grubu 23, geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubu ise 24 öğrenciden oluşmuştur. İki deney grubunda da “5E Öğrenme Modeli” kullanılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde sadece deney gruplarında gelişim sağlandığı görülmüştür. Başarı ön test ve son test sonuçlarında ise üç grupta da anlamlı

fark olduğu belirlenmiştir. Kavramların öğrenilmesinde kontrol grubunda anlamlı fark olmazken deney gruplarında anlamlı fark olduğu görülmüştür.

Sadeh ve Zion (2009)'un İsrail'de yapmış olduğu çalışmanın amacı; araştırma sorgulamanın farklı açıklık seviyelerini karşılaştırmaktır. 11. ve 12. Sınıflar biyoloji dersinde not alçakları sorgulama projesine katılmışlardır. Araştırmacılar grupları açık sorgulama ve rehberli sorgulama olmak üzere iki gruba ayırmıştır. İki grubun başlangıçtaki başarılarının, finansal durumu eşittir. Çalışma sonunda açık sorgulama yapan öğrencilerin güdümlü sorgulama yapanlara göre dinamik süreçlerde fazla bulunduğu, sorgulama becerilerini daha fazla geliştirdiği tespit edilmiştir. Duyuşsal durum ve öğrenme süreci açısından iki grup arasında fark yoktur.

Kula (2009) 'nın yaptığı çalışmada araştırmaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin not tutma, bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavramları öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi incelenmiştir. 6. Sınıf öğrencilerinden 60 öğrenciyle yapılan çalışmada nicel ve nitel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine başarı testi, tutum ölçeği, açık uçlu sorular ve bilimsel süreç becerileri testi ön test ve son test olarak yapılmıştır. Sonuç olarak araştırmaya dayalı öğrenmenin deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği bulunmuş fakat anlamlı bir fark çıkmamıştır. Her iki grubun da başarısı artmakla birlikte deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Ayrıca araştırmaya dayalı fen öğretiminin, öğrencilerin kavramları öğrenmelerini olumlu şekilde etkilediği ve kavram yanlışlarını azalttığı tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencileri fen dersine karşı olumlu tutum geliştirmiştir ve öğrencilerin not tutma becerilerinde olumlu bir etki görülmüştür.

Yüksek lisans tezinde "Maddenin Değişimi ve Tanınması" ünitesi üzerine çalışan Bozkurt (2010), bu üniteye yönelik olarak gazetelerde çıkan yazılar kullanılarak hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin fene karşı tutumlarına, eleştirel düşünme becerilerine ve akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desene göre yapılan çalışmada 50'si deney grubunda 50'si kontrol grubunda toplam 100 öğrenci yer almıştır. Yapılan çalışmada kontrol grubunda sadece ders kitabından yararlanılarak hazırlanan etkinlikler kullanılırken, deney grubunda ders kitaplarının yanı sıra gazete haberlerinden de yararlanılarak hazırlanan etkinlikler kullanılmıştır. Yapılan çalışmada uygulama öncesinde ön test ve uygulama sonrasında son test olarak başarı testi, tutum testi ve eleştirel düşünme becerisi testi kullanılmıştır. Bunun yanında öğrencilerin gazete haberlerinin etkinliklerde kullanılmasına yönelik görüşleri de alınmıştır. Bu görüşlerin alınabilmesi için ise yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu yönüyle çalışma nitel

bir boyut da taşımaktadır. Çalışma sonucunda söz konusu üniteye yönelik olarak hazırlanan etkinliklerde gazete yazılarının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısını, fene karşı tutumunu ve eleştirel düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bunun yanında 5. Sınıf öğrencileriyle yapılan görüşmelerde gazete yazılarından yararlanarak hazırlanan etkinliklerin öğrenciler tarafından olumlu karşılandığı ortaya konulmuştur.

Çalışkan ve Turan (2010), 30 kontrol grubu 30 deney grubu olmak üzere 60 kişiyle sosyal bilgiler dersinde yaptığı bir çalışma sonucunda araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının geleneksel öğrenme modellerine göre öğrencilerin sosyal bilgiler dersine yönelik tutumlarının artırılmasında daha etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Timur ve Kıncal (2010), tarafından yapılan bir araştırmada ilköğretim 7. Sınıf fen bilgisi dersinin bir konusu olan “Ya Basınç Olmasaydı” ünitesi araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla işlenmiş ve bu çalışmada sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısına etkisi araştırılmıştır. Bu çalışma 8 hafta sürmüş ve çalışma sonucunda araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının geleneksel yöntemle göre öğrencilerin bilgi düzeyindeki başarılarını etkilemediği tespit edilmiştir. Bunun yanında daha üst düzey öğrenmelerde ve genel başarı bakımından araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının başarıyı anlamlı derecede etkilediği görülmüştür.

Ören, Ormancı, Babacan, Koparan ve Çiçek (2011), üç farklı konuyu kapsayan rehber materyal geliştirerek yaptıkları bir çalışmada “Analoji ve Araştırma Temelli Öğrenme Yaklaşımı” nı kullanmışlardır. Geliştirdikleri rehber materyali 6. Sınıf seviyesinde 18, 7. Sınıf seviyesinde 21 kişiye uygulamışlardır. Bunun yanında 6 ve 7. Sınıf düzeyinden rastgele seçilen toplam 9 öğrenci ile de yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda öğrencilerin materyaldeki deneyleri ve etkinlikleri yapmaktan hoşlandıkları tespit edilmiştir. Bu durumun öğrencilerin derse katılımını arttırdığı da görülmüştür; ayrıca bu materyalin öğrencilerin fen ve teknoloji konularını günlük yaşamla ilişkilendirmelerinde katkı sağladığı ortaya koyulmuştur. Bu materyalin ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımının kullanılmasının özellikle derse olan ilgi ve merakı artırarak öğrenmenin kolaylaşmasına katkıda bulunduğu vurgulanmıştır.

Bilgin ve Eyvazoğlu (2010), ise çalışmalarında rehberli araştırma yöntemine göre hazırlanan etkinlikleri kullanmışlardır. Çalışmada bu etkinliklerin işbirlikli ve bireysel öğrenme ortamlarında uygulanmasının fen bilgisi öğretmenliğinde okuyan 1. Sınıf öğrencilerinin kimya dersine karşı olan tutumlarına ve kimya dersinde stokiyometrik

problem çözüme becerilerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde okuyan 55 birinci sınıf fen bilgisi öğretmenliği öğrencisi oluşturmaktadır. Deneysel modele göre yapılan çalışmada gruplar rastgele seçildikten sonra deney grubunda rehberli araştırma yöntemine göre hazırlanan etkinlikler işbirlikli öğrenme ortamında; kontrol grubunda ise yine bu etkinlikler öğrencilerin bireysel çalışabileceği bir ortamda uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucu deney grubundaki öğrenciler lehine stokiyometrik problem çözme başarısının anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bunun yanında ölçme araçlarından başarı testinin alt boyutları analiz edildiğinde bu boyutların hepsinde anlamlı farklılığın ortaya çıkmadığı gözlenmiştir. Yine deney ve kontrol gruplarının kimya dersine karşı tutumları karşılaştırıldığında anlamlı bir farkın oluşmadığı tespit edilmiştir.

Akçakın (2010), 7. Sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı problem çözme ve öğrenme modeline yönelik algılarını belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmada bir ilköğretim okulunun 7. Sınıfında öğrenim gören 138 öğrenci örneklem olarak seçilmiştir. Çalışmada deney grubunda sorgulayıcı problem çözme ve öğrenme modeli, kontrol grubunda ise geleneksel yöntem uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda öğrencilerin sorgulayıcı problem çözme ve öğrenme modeline yönelik algı düzeyleri arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür.

Sakar (2010), yaptığı çalışmada araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanılmasının 9. Sınıf öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutumları ve kimya dersindeki akademik başarıları üzerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada örneklemini bir lisenin 9. Sınıfında öğrenim gören iki farklı sınıf oluşturmuştur. Çalışmada deney grubunda araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı, kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşım uygulanmıştır. Çalışmada kimya dersi tutum ölçeği ve başarı testi ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Bu ölçme araçlarından elde edilen verilerin analizinden elde edilen sonuca göre deney grubu lehine anlamlı istatistiksel fark olduğu tespit edilmiştir.

Smithenry (2010) 'nin yaptığı bir çalışmada ise geleneksel yöntemle ders yapılan bir sınıfta güdümlü araştırma sorgulamaya nasıl geçişler yapılabileceği incelenmiştir. Bu çalışmada öğretmen direkt olarak sorgulama yaptırmak yerine öğrenci merkezli etkinliklere kademeli olarak geçiş yapmayı hedeflemiştir. Bu çalışma öğrenci merkezli-öğretmen merkezli öğretim yapma konusunda ikilem yaşayan öğretmenlere ışık tutacak özelliklere sahip bir çalışmadır. Öğretmenlerin sınıf ortamında ne zaman kontrolü ele aldığı, ne zaman öğrencileri aktif kıldığı, ne zaman dönütler verdiği konularında açıklayıcı bilgiler bulunmaktadır

Yıldırım Benli (2010) yaptığı bir araştırmada örneklem olarak lisans düzeyindeki fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğrencileri seçmiştir. Bu araştırmada soruşturma temelli öğrenim yaklaşımına uygun etkinlikler kullanılmıştır ve çalışma geometrik optik konularında yapılmıştır. Deneysel desene göre yapılan çalışmada deney grubunda sorgulama temelli öğretimin bilimsel süreç becerilerine ve kavramsal değişimlere etkisi incelenmiş, kontrol grubunda ise geleneksel düz anlatım kullanılmıştır. Çalışma sonucunda deney grubundaki öğrenciler lehine bilimsel süreç becerilerinde ve kavramsal değişimde istatistiksel olarak anlamlı fark ortaya çıktığı gözlemlenmiştir.

Şen (2010) ise sorgulama temelli öğrenme yaklaşımı ve geleneksel yöntemi lise öğrencileri ile yaptığı bir çalışmada karşılaştırmıştır. Bu çalışmada bu iki yaklaşımın öğrencilerin bilişsel stilleri, fizik başarıları, fizik dersine yönelik tutumları üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu karşılaştırmalarda sorgulama yaklaşımının uygulandığı deney grubunda başarının anlamlı olarak artış gösterdiği görülmektedir.

Şimşek ve Kabapınar (2010) yaptıkları çalışmada “Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı”nın öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, fene karşı tutumlarına ve konuya ait kavramsal anlayışlarına etkisini incelemişlerdir. Bu çalışmada örneklem olarak belirlenen 5. Sınıf öğrencilerine 8 hafta boyunca sorgulamaya dayalı yaklaşıma uygun ders işlenmiştir. Çalışmada veri toplamak amacıyla kavram testi, bilimsel süreç becerileri testi ve tutum ölçeği ölçme araçları olarak kullanılmıştır. Ölçme araçlarıyla elde edilen verilerin analizi sonucu sorgulamaya dayalı yaklaşımın öğrencilerde kavramsal anlamayı ve bilimsel süreç becerilerini anlamlı düzeyde arttırdığı ancak buna rağmen derse karşı tutumda herhangi bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.

Longo (2011) yaptığı çalışmada örneklem olarak ortaokul öğrencilerini kullanmış ve iki farklı öğretmenin laboratuvarındaki ders işleyiş biçimlerini karşılaştırmıştır. Çalışmada araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun etkinliklerin nasıl hazırlanıp kullanılacağını gösteren somut ve zengin örnekler bulunmaktadır. Aynı etkinliğin iki farklı öğretmen tarafından farklı tarzlarda nasıl işlendiği ve bu sırada öğrencilerin hangi süreçlerden geçtiği açıklanmıştır. Çalışmada araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik etkinliklerin işlendiği sınıfta öğrenciler araştırma sorularını ve hipotezlerini kendileri oluştururken, geleneksel yaklaşımla derslerin işlendiği sınıfta öğrencilere doğrudan yönergeler verilmiştir. Çalışma sona erince Longo, araştırmada görev alan iki öğretmenle bir araya gelmiştir. Her iki öğretmen de işledikleri dersleri araştırmacıya rapor halinde sunmuştur. Elde edilen verilere göre farklı tarzda derslerin işlendiği iki sınıf arasında akademik olarak farklılık olmamasına rağmen araştırma

sorgulamaya dayalı etkinliklerin kullanıldığı laboratuvarlarda ders yapan öğrencilerin derse yönelik tutumları daha yüksek çıkmış bu durum öğrencilerin derse daha çok ilgi göstermesini sağlamıştır. Geleneksel öğretimin yapıldığı gruptaki öğrencilerin ise sürekli rapor yazmaktan dolayı bilimsel etkinliklerden bıkmış olduğu rapor edilmiştir

Baykara (2011), öğretmen adaylarıyla araştırmaya dayalı fen laboratuvarının etkililiğini belirlemeyi amaçlayan bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada 36 öğretmen adayına çeşitli ölçme araçları uygulanmıştır. Araştırma sonunda ölçme araçlarından elde edilen veriler ışığında araştırmaya dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini, yaratıcı düşünme düzeylerini geliştirmede etkili olduğu ve ayrıca fen deneylerine karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Bahtiyar ve Basturk (2012), 5. Sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık ile ilgili kavram yanlışlarını ve bunda öğrenci tutumlarının bir etkisi olup olmadığını araştırmıştır. 90 öğrenci ile yapılan araştırmada veriler “Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği” ve “Kavram Testi” kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonucunda başarıları düşük öğrencilerin orta ve yüksek seviyedeki öğrencilere göre daha az kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramını birbirine karıştırdıkları belirlenmiştir.

Maddenin Değişimi ve Tanınması” ünitesi üzerine yapılan çalışmalardan bir tanesi de Fansa (2012), tarafından hazırlanan yüksek lisans tezidir. Bu çalışmada araştırmacının amacı araştırmaya dayalı öğrenme yöntemiyle işlenen derslerin öğrencilerin fene karşı tutumlarına, bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarılarına etkisini belirlemektir. Öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desenle hazırlanan çalışmada 5. Sınıfta öğrenim görmekte olan 23 kontrol grubunda, 23 deney grubunda olmak üzere toplam 46 öğrenci yer almıştır. Bu çalışmada söz konusu olan “Maddenin Değişimi ve Tanınması” ünitesi kontrol grubunda klasik, öğretmen merkezli yöntemler kullanılarak işlenirken deney grubunda araştırmaya dayalı öğrenme yöntemiyle işlenmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak fen bilgisi dersi tutum ölçeği, bilimsel süreç becerileri testi ve akademik başarı testi kullanılmıştır. Bu veri toplama araçları uygulamadan önce ön test, uygulamadan sonra son test olarak uygulanmıştır. Çalışma sonucunda ise araştırmaya dayalı öğrenme yöntemiyle işlenen derslerin öğrencilerin akademik başarılarına ve fene karşı tutumlarına istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkisi olduğu ancak bilimsel süreç becerilerine anlamlı etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Yıldırım (2012), 8. Sınıf öğrencileriyle beraber kaldırma kuvveti ve basınç konularını kapsayan bir çalışma gerçekleştirmiştir. 55 sekizinci Sınıf öğrencisinin katıldığı bu çalışmada güdümlü sorgulamaya dayalı etkinlikler ile geleneksel deneyler öğrencilerin

kavramsal değişimi ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkililiği açısından karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda güdümlü sorgulama etkinlikleri kaldırma kuvveti ve basınç konusundaki kavramsal değişim açısından daha etkili bulunurken bilimsel süreç becerilerinin gelişimi açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır.

elik ve avaş (2012), araştırma sorgulamaya dayalı yaklaşımla 6. Sınıf fen ve teknoloji dersi “Canlılarda reme, Büyüme ve Gelişme” nitesini uygulamıştır. Çalışmada araştırma sorgulamaya dayalı yaklaşımla uygulanan dersin öğrencilerin akademik başarılarına, fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisi incelenmiştir. Örnekleme bir devlet okulunun 6. Sınıfında ğrenim gren 44 öğrenciden oluşan çalışma da yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan lme araçlarından elde edilen verilere göre araştırma sorgulamaya dayalı yaklaşımla uygulanan derslerin öğrencilerin akademik başarılarını, fen ve teknolojiye yönelik tutumlarını ve bilimsel süreç becerilerini olulu yönde etkilediği vurgulanmıştır.

Akpullukçu ve Günay (2013) araştırmaya dayalı yaklaşımın fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin akademik başarıları, derse yönelik tutumları ve hatırda tutma düzeylerine etkisini tespit etmeye çalışmışlardır. Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmış ve sorgulamaya dayalı etkinliklerin kullanıldığı 3 haftalık bir süreçte uygulanmıştır. Verilerin başarı testi ve tutum leği ile toplandığı çalışmada örnekleme bir devlet okulunun 7. Sınıfında okuyan 72 ğrenci oluşturmaktadır. Deney grubundaki öğrenciler araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun dersler işlerken, kontrol grubundaki öğrenciler 2005 fen bilgisi ğretim programına göre dersler işlemiştir. Deney grubunda ki öğrencilerin akademik başarıları kontrol grubuna göre anlamlı farklılık gösterirken öğrencilerin hatırda tutma düzeyleri açısından farklılık bulunamamıştır.

C. Chen ve C. Chen (2012) iki deney ve bir kontrol grubunun kullanıldığı çalışmalarında bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme ortamında sorgulamaya dayalı öğrenme ve problem tabanlı öğrenmenin öğrencilerin sorgulama becerileri, tutumları ve fen performanslarına olan etkilerini incelemişlerdir. Deneysel desene uygun olarak yapılan çalışmanın örneklemini 7. Sınıfta ğrenim gören 96 kişi oluşturmuştur. Araştırmada elde edilen verilere göre problem tabanlı öğrenme grubunda ve sorgulamaya dayalı öğrenme grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha pozitif tutumlar geliştirdikleri ve yüksek sorgulama becerilerine sahip oldukları görülmüştür. Ancak bilimsel performansların bütün gruplarda eşit dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

“Fen ve Teknoloji ğretiminde Sorgulayıcı ğrenme Yaklaşımının ğrencilerin Sahip Oldukları Eleştirel Düşünme Eğilim Düzeylerine ve Fen ve Teknoloji Dersine

Yönelik Tutumlarına Etkisi” isimli çalışmasında, Evren (2012) fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sahip oldukları eleştirel düşünme becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini belirlemeye çalışmıştır. Çalışmadan sonra elde edilen veriler incelendiğinde öğrencilerin eleştirel düşünme düzeyleri ile sorgulayıcı öğrenme becerileri arasında bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri ile fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları arasında da bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarının sınıf düzeylerine göre farklılık gösterdiği gözlenmiştir. Öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri sınıf düzeyine göre farklılık göstermezken, cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerinin cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Bozkurt, Ay ve Fansa (2013), 5. Sınıf öğrencileriyle yaptıkları bir çalışmada araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen dersindeki başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Aynı zamanda araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının fen dersinde kullanımına yönelik öğrenci görüşleri de alınmıştır. Yarı deneysel desen yöntemi kullanılarak yapılan çalışmada 5. Sınıfta öğrenim gören 46 öğrenci örneklem olarak belirlenmiştir. Ölçme aracı olarak başarı testi ve fen ve teknoloji tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanımına yönelik görüşlerin alınması için öğrenci günlükleri kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlara bakıldığında deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarıları ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarının kontrol grubuna göre anlamlı farklılık gösterdiği görülmüştür. Ayrıca araştırmanın nitel boyutunda araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanımına yönelik olarak öğrencilerin konuları daha iyi anladıkları, öğrenmelerinin daha kalıcı olduğu vurgulanmıştır.

Yazgan Sağlamer (2013), sınıf dışı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerine, çevreye yönelik tutumlarına, akademik başarılarına ve kavramsala anlamalarına etkisini araştıran bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada örneklem olarak 7. Sınıfta öğrenim gören 89 öğrenci seçilmiştir. Çalışmada deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmada nicel ve nitel ölçme araçlarından yararlanılmıştır. Ölçme araçlarından elde edilen verilerin analizine göre araştırmaya dayalı sınıf dışı laboratuvar etkinliklerinin kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına kavramsal anlama düzeylerine, çevreye karşı tutumlarına ve sorgulayıcı öğrenme becerilerine anlamlı bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

Rehberli sorgulama yaklaşımına göre, Köksal ve Berberoğlu (2014) tarafından yapılan bir çalışmada 6. Sınıf fen dersinde rehberli sorgulama yaklaşımının öğrencilerin fen başarısına, bilimsel işlem becerilerine ve fen dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmışlardır. Çalışmada deneysel desen kullanılmış ve çalışma sonuçlarına göre rehberli sorgulama modelinin öğrencileri bilişsel anlamda olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Aynı zamanda öğrencilerin fene yönelik tutumları, fen kavramlarını anlamaları ve sorgulama becerileri açısından deney grubu lehine anlamlı fark olduğu görülmüştür. Çalışmada önemli sonuçlardan birisi ise rehberli sorgulamanın Türk okullarında geleneksel etkinlikler ile öğrenci merkezli modeller arasında geçiş basamağı olduğunun vurgulanmasıdır.

Keçeci (2014), 2012-2013 eğitim-öğretim yılının 1. ve 2. Döneminde üç aşamalı olarak yaptığı çalışmada hem 5 hem de 6. Sınıflarla çalışmıştır. Bu çalışmada araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının 5. ve 6. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, bilimsel tutumlarına ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Yarı deneysel desen kullanılarak yapılan çalışmada 5. ve 6. Sınıf öğrencileri kendi aralarında deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmış ve toplam dört şubede uygulama yapılmıştır. Deney grubunda sırasıyla 1. Aşamada öğretmenin çalışmayı planladığı ve uyguladığı yapılandırılmış araştırma- sorgulama, 2. Aşamada öğretmen ve öğrencinin birlikte çalışmayı planladığı ve uyguladığı rehberli araştırma- sorgulama 3. Aşamada ise öğrencilerin çalışmayı planladığı ve uyguladığı bağımsız araştırma sorgulama uygulamaları kullanılmıştır. Çalışmada nicel ve nitel veri toplama araçları bir arada kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre 5. ve 6. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin, bilimsel tutumlarının ve fen dersine karşı tutumlarının yapılan çalışma sonucunda anlamlı farklılık gösterdiği görülmüştür. Aynı farklılığın sadece 6. Sınıflarda da görüldüğü ancak sadece 5. Sınıflarda görülmediği vurgulanmıştır. Araştırma sorgulama yaklaşımına göre işlenmiş olan fen dersi araştırma sorgulama yaklaşımı kullanılmadan işlenmiş olan fen dersine göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etki etmediği tespit edilmiştir.

Kırılmazkaya (2014) fen bilgisi öğretmenliği öğrencileriyle yaptığı çalışmada araştırma sorgulama ve Web tabanlı araştırma sorgulama yaklaşımının fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin biyoloji konularındaki bilimsel süreç becerileri, kavramsal başarıları, fen öz yeterlikleri ve fen deneylerine yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Ayrıca fen bilgisi bölümü öğrencilerinin teknoloji bilgilerini ve becerilerini incelemek amacıyla yapılan çalışma genel biyoloji laboratuvarında araştırma sorgulama ve web tabanlı araştırma sorgulama yaklaşımlarına göre planlanan iki uygulama şeklinde

gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın birinci aşamasında basit araç gereçlerin kullanıldığı araştırma sorgulamaya dayalı ve elle yapılan etkinlikler kullanılmıştır. Uygulamanın ikinci aşamasında ise web araçlarının ve teknolojinin yoğun olarak kullanıldığı web tabanlı araştırma sorgulama etkinlikleri kullanılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının teknoloji kullanarak bilimsel araştırma sürecini kolaylaştırması sağlanmıştır. Nicel veri toplama araçlarının yanı sıra deney grubundaki öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Veri toplama araçlarının analizinden elde edilen sonuçlara göre fen bilgisi öğretmen adaylarının web ortamlarından faydalanma ve teknoloji kullanma becerileri bakımından gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Deney grubundaki öğrencilerle yapılan mülakatlarda öğretmen adayları web tabanlı araştırma sorgulama etkinliklerini kullanma konusunda olumlu görüş belirtmişlerdir.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine etkisini inceleyen Duran (2015), bu çalışmasını 6. Sınıf "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesi üzerinde gerçekleştirmiştir. Yapılan çalışmada kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu bir devlet okulunun 6. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır çalışmada iki şube deney grubu, iki şube ise kontrol grubu olarak seçilmiştir. Çalışmanın tamamlanabilmesi için 7 haftalık bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulama esnasında kullanılan araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun rehber etkinlikler araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Deney grubunu oluşturan sınıflarda maddenin tanecikli yapısı ünitesinde hazırlanan bu rehber etkinlik setleri, kontrol grubunda ise maddenin tanecikli yapısı ünitesinde ders kitabı esas alınarak dersler işlenmiştir. Çalışmada kullanılan ölçme araçlarından elde edilen verilere göre araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik hazırlanan etkinliklerle ders işlenen sınıflarda fen ve teknoloji dersinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir. Bunun yanında bu etkinliklerle derslerin işlendiği sınıflarda öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri ile eleştirel düşünme becerileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Ünlü (2015), öğrencilerin fen konularını anlamalarında, bilimsel araştırma becerilerinde, araştırma sorgulamaya yönelik görüşlerinde ve teknolojiye yönelik algılarında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının etkisini incelemeye yönelik bir çalışma yapmıştır. Bu çalışma eylem araştırmasının niteliğinde bir çalışmadır. Çalışma pilot uygulama ve asıl uygulama olarak iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Yapılan pilot uygulamadan elde edilen sonuçlara dayanarak asıl uygulamanın eylem planı şekillendirilmiştir. Asıl uygulamada alandaki problemler tespit edilmiş ve problemin çözümü için araştırma sorgulamaya dayalı yaklaşımın uygulamalarından biri olan "5E

Modeli işe koşulmuştur. "5E Modeli" bu çalışmada "Ne öğreneceğim?", "Neden öğreneceğim?", "Nasıl öğreneceğim?" ve "Ne kadar öğrendim?" sorularını kapsayacak biçimde yeni bir forma getirilmiş (4N içine yerleştirilmiş 5E Modeli) ve öğretim teknolojileri ile desteklenerek standart aşamalar şeklinde uygulanmıştır. Çalışmada yedi katılımcı bulunmaktadır. Bu katılımcıları öğretmen ve altı öğrenci oluşturmaktadır. Katılımcı öğrencilerden 2'si kız, 4'ü erkektir. Verilerin toplanmasında hem nicel hem nitel ölçme araçları kullanılmıştır. Veri toplama araçlarının analizinden elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin fen başarıları ile veri, hipotez ve değişken kavramlarına yönelik algılarının olumlu yönde geliştiği görülmüştür. Ayrıca orta ve üst başarı seviyesindeki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin olumlu yönde geliştiği ve öğrencilerin sınıfta teknoloji kullanımı konusunda farkındalığının arttığı tespit edilmiştir.

Celep Havuz ve Karamustafaoğlu (2016) 'nun yaptığı Fen "Bilgisi Öğretmen Adaylarının Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Algılarının İncelenmesi" adlı çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme algılarını sınıf seviyelerine göre incelemek amaçlanmıştır. Çalışma Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. Sınıf 39, 2. sınıf 40, 3. sınıf 37 ve 4. sınıf 42 kişi olmak üzere 158 kişiyle yapılmıştır. Öğretmen adaylarına "Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği" uygulanmıştır. Araştırma sonucunda araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme algılarında üst sınıfların lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür.

Karamustafaoğlu ve Celep Havuz (2016) tarafından yapılan çalışmanın amacı, İlköğretim Sınıf Öğretmenliği 2. Sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının kimya deneylerine yönelik etkinlik geliştirmek ve bu etkinliklerin onların araştırma ve sorgulama üzerindeki etkisini belirlemektir. Uygulama biri deney (N=29), diğeri kontrol grubu (N=29) olmak üzere yarı deneysel araştırma yöntemiyle yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının deney grubu lehine araştırma sorgulamaya dayalı fen öğretimi ile ilgili anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.

Kaya ve Yılmaz (2016) tarafından yapılan çalışmada açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmada nicel ve nitel yöntem bir arada kullanılmıştır. Nicel yöntem olarak yarı deneysel yöntem, nitel olarak yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Deney grubunda açık sorgulamaya yönelik geliştirilen etkinlikler uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise ders kitabının önerdiği şekilde bir uygulama yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre açık sorgulamaya dayalı etkinliklerin başarıların arttırılması ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimi için etkili olduğu görülmüştür.

Arı, Peşman ve Baykara (2017) yaptıkları çalışmada sorgulamaya dayalı öğretimde rehberlik seviyesinin öğretmen adaylarının kavram yanlışlarını gidermedeki etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma fen bilgisi öğretmenliği okuyan 1. Sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kişisel özellik olarak belirlenmiş ve uygulanan yöntemin kavram yanlışlarını gidermedeki etkileri alt, orta ve yüksek olarak belirlenip karşılaştırma yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Bostan Sarioğlan ve Bayırlı (2017) yaptıkları çalışmada sorgulamaya dayalı öğretimin 6. Sınıf öğrencilerinin başarılarına olan etkisini araştırmışlardır. Uygulama “Ay’ın Evreleri” konusuyla ilgili 24 öğrenciyle yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak yedi açık uçlu soru kullanılmıştır. Araştırma sonucunda sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin Ay’ın evreleri konusu ile ilgili bilimsel cevap vermelerine olumlu katkısı olduğu belirlenmiştir.

Şensoy ve Yıldırım (2017), araştırma soruşturma öğrenme tabanlı yaklaşımın fen bilgisi öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç beceri düzeylerine etkisini incelemiştir. Çalışma, fen bilgisi öğretmenliği 3. Sınıf öğrencilerinin öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı dersinde uygulanmıştır. Deney grubu 45, kontrol grubu 47 kişiden oluşan deneysel çalışmada yarı deneysel desen yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda araştırma soruşturma öğrenme tabanlı yaklaşımın yaratıcı düşünme üzerinde etkisinin olmadığı ve bilimsel süreç becerileri üzerinde ise olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan literatür taramasına göre sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulanma aşamalarının bilinmesinin gerekli olduğu, öğretmenlere bu yaklaşımın uygulanmasında yol gösterici bir kaynağın olmasının yararlı olacağı vurgulanmaktadır.

3.YÖNTEM

Bu bölümde çalışmada yararlanılan araştırma modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları ve verilerin analizinde kullanılan tekniklere yer verilmiştir.

Araştırma Modeli

“Fen Eğitiminde Rehberli Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Etkisi” ni araştırmaya yönelik bu çalışmada yarı deneysel desen olarak deney-kontrol gruplu ön test son test deneme modeli kullanılmıştır. Bu model tarafsız atama yoluyla biri deney diğeri kontrol grubu olacak şekilde oluşturulmuş iki gruba yürütülmektedir. Ayrıca her iki grupta da ön test ve son test olmak üzere uygulama öncesinde ve sonrasında ölçümler yapılmaktadır (Karasar, 2005, s.97).

Nicel araştırma yöntemlerinden deneysel araştırmalar, araştırmacılar tarafından ortaya çıkarılan farkların bağımlı değişken üzerindeki etkisinin ölçülmesi amacıyla yapılmaktadır. Deneysel çalışmada amaç, neden sonuç ilişkisini belirlemektir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2014).

Deneysel araştırma çalışmalarında bir grup için ön test-son test desenine girmektedir. Bu tür desende deneysel çalışmanın etkisi tek bir grup ile yapılan çalışmayla test edilir. Deneklere ön test son test uygulanır ve uygulama sonucunda iki denek arasındaki ilişki kontrol edilir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2014).

Araştırmanın bağımlı değişkeni öğrencilerin akademik başarıları, araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algıları ve tutumları; bağımsız değişkeni ise araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımları olarak belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan deneysel desenin simgesel görünümü Tablo 2’ de verilmiştir.

Tablo 2. Araştırmada Kullanılan Deneysel Desen

Gruplar	Ön test	Süreç	Son test
Kontrol Grubu	MDÜBT, ASYÖAÖ	Yürürlükte Yaklaşım	Olan MDÜBT, ASYÖAÖ
Deney Grubu	MDÜBT, ASYÖAÖ	Rehberli Araştırma- Sorgulamaya Dayalı Yaklaşım	MDÜBT, ASYÖAÖ

MDÜBT:“Maddenin Değişimi Ünitesi Başarı Testi”, ASDTÖ:“Araştırma Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği”, ASYÖAÖ:“Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz yeterlilik Algı Ölçeği”

Tablo 2’de görüldüğü gibi kontrol grubunda dersler yürürlükte olan yaklaşımla işlenirken, deney grubunda rehberli sorgulamaya dayalı etkinlikler kullanılarak işlenmiştir.

Evren ve Örneklem

Çalışmanın evrenini Amasya ilinde öğrenim gören 5. Sınıf öğrencileri, örneklemini ise Amasya ilinde bir ortaokulda öğrenim gören 5. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. 5. Sınıf öğrencileri içinden biri deney diğeri kontrol grubu olmak üzere iki grup yansız bir şekilde oluşturulmuştur. Üç sınıf arasından biri deney, biri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Karasar (2005)’a göre deney ve kontrol grubu bulunan ön test - son test kontrol gruplu modelde gruplar seçilirken yansız bir seçim yapılır ve bu gruplar kontrol değişkenleri açısından eşit varsayılır.

Araştırmanın yapıldığı deney grubunda N=20, kontrol grubunda N=19 öğrenci bulunmaktadır. Bir sınıfta bulunan 14 kız, 6 erkek toplam 20 öğrenci deney grubunu oluştururken, diğeri sınıfta bulunan 11 kız, 8 erkek toplam 19 öğrenci kontrol grubunu oluşturmaktadır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin cinsiyet durumlarına göre dağılımları aşağıdaki Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

Grup	Cinsiyet				
	Kız		Erkek		Toplam
	N	%	N	%	
Deney	14	70	6	30	20
Kontrol	11	57.9	8	42.1	19
Toplam	25	64.1	14	35.9	39

Tablo 3’e göre deney grubunu oluşturan öğrencilerin 14’ü (% 70) kız, 6’sı (% 30) erkek, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin ise 11’i (% 55) kız, 9’u (% 45) erkektir.

Verilerin Toplanması

Veri Toplama Araçları

Çalışmada öğrencilerin ilgili üniteye yönelik akademik başarılarını, araştırmaya yönelik tutum ve öz yeterlilik algılarını belirlemek amacıyla ölçme araçları kullanılmıştır. Öğrencilerin başarı seviyelerini tespit etmek amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen “Maddenin Değişimi Ünitesi Başarı Testi”, tutumlarını belirlemek amacıyla Ebrin Ozan, Korkmaz ve Karamustafaoğlu tarafından geliştirilen “Araştırma Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği”, öz yeterlilik algılarını belirlemek amacıyla Ebrin Ozan, Korkmaz ve Karamustafaoğlu tarafından geliştirilen “Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz yeterlilik Algı Ölçeği” kullanılmıştır.

”Maddenin Değişimi Ünitesi” Başarı Testi

Çalışmada öğrencilerin rehberli sorgulamaya dayalı etkinlikler sonunda elde ettikleri akademik başarıyı belirlemek için “Maddenin Değişimi” ünitesine ilişkin geliştirilen başarı testi kullanılmıştır. Uygulama öncesinde geliştirilen bu test deney ve kontrol grubundaki öğrencilere ön test ve son test olarak yapılmıştır. Bunun öncesinde kazanımların Bloom taksonomisine uygun olup olmadığını tespit etmek için hedef-içerik (belirtke) tablosu hazırlanmıştır. Ayrıca başarı testindeki sorular ikisi fen eğitimi uzmanı biri fen bilimleri öğretmeni olmak üzere üç uzman tarafından incelenmiştir. Üniteye ait mevcut kazanımlar üst düzeyde olduğu için kavrama ve uygulama düzeylerine ait kazanımlar eklenmiştir. Tablo 4’te ölçülmek istenen davranışlar tespit edilmiştir ve ona göre 40 maddelik 4 seçenekten oluşan bir başarı testi hazırlanmıştır.

Tablo 4. Maddenin Değişimi Ünitesi Belirtke Tablosu

Bilişsel Alan /Kazanımlar		K	U	A	S	
Öğrenci Kazanımları						
Konular						
A)Maddenin Hal Değişimi	1.Hal değişimi kavramını anlar.	X				
	2.Hal değişimine günlük hayattan örnekler verir.	X				
	3.Erime ve donma kavramlarını açıklar.	X				
	4.Erime ve donma arasındaki farklılıkları ifade eder.	X				
	5.Kaynama ve buharlaşma arasındaki farklılıkları sıralar.			X		
	6.Yoğuşma kavramını açıklar.	X				
	7.Yoğuşma kavramına günlük hayattan örnekler verir.	X				
	8.Süblimleşme ve kırılgılaşma kavramlarını açıklar.	X				
	9.Süblimleşme ve kırılgılaşma arasındaki farklılıkları sıralar.			X		
	10.Suyun ısınınca buharlaştığını, buharın da soğuyunca yoğuştuğunu gösteren bir deney tasarlar.				X	
	11.Maddelerin ısı etkisiyle hal değiştirebileceğine yönelik deneyler yapar.		X			
	12.Hal değişimi deneylerinde elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.				X	
B)Maddenin Ayırt Edici Özellikleri	13.Maddenin ayırt edici özellik kavramını açıklar.	X				
	14.Maddenin ayırt edici özelliklerine örnekler verir.	X				
	15.Erime, donma, kaynama noktasının saf maddenin ayırt edici özelliği olduğunu kavrar.	X				
	16.Saf maddenin ayırt edici özelliklerinden erime, donma ve kaynama noktalarını yaptığı deneyler sonucunda belirler.		X			
	17.İsı kavramını açıklar.	X				
	18.Sıcaklık kavramını açıklar.	X				
	19.İsı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.	X				
	20.Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişini olduğunu açıklar.	X				
	C)İsı ve Sıcaklık	21.Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılmasıyla ilgili deneyler yapar.		X		
		22.Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılmasıyla ilgili yaptığı deneylerin sonuçlarını yorumlar.				
23.Aynı maddenin, az ısı verilince az, çok ısı verilince çok ısındığını deneyle gösterir.			X			
24. Genleşme kavramını açıklar.		X				
25. Büzülme kavramını açıklar.		X				
26. Genleşme ile büzülme arasındaki farkları sıralar.				X		
D) Genleşme-Büzülme	27. Isı etkisiyle maddelerin genleşip büzüleceğine yönelik deneyler yapar.		X			
	28. Maddelerin genleşip büzüleceğine yönelik yaptığı deneylerin sonuçlarını tartışır.					
	29. Günlük yaşamdan örneklerle genleşme ve büzülme arasındaki ilişkiyi anlar.	X				

K: Kavrama U: Uygulama A: Analiz S: Sentez

Hazırlanan başarı testi Amasya ilinde 6. Sınıfta öğrenim gören 377 öğrenciye uygulanmış ve veriler toplanmıştır. Veriler toplandıktan sonra veri analizi yapılmıştır.

Veri analizi yapılırken madde ayırt ediciliği, madde güçlüğü ve güvenilirlik katsayısına bakılmıştır.

Madde analizi test ya da ölçek geliştirirken maddeleri belirleyerek madde veya ölçek seviyesi hakkında bilgi edinmek için yapılır. Test ya da ölçek geliştirme aşamasında madde analizi testin özelliklerini ölçmeyi hedeflediği asıl gruba benzer daha büyük bir grup üzerinde uygulanan veriler üzerinde gerçekleştirilir (Erkuş, 2003).

Madde analizi yapıldıktan sonra ayırıcılık gücü indeksi 0,20'nin altında olan maddeler atılması gereken maddeler, 0,20–0,30 arasındaki maddeler düzeltildikten sonra teste alınabilecek olan maddeler ve 0,40'ın üzerindeki maddeler ise çok iyi maddelerdir (Tan, Kayabaşı ve Erdogan, 2002). Tablo 5'te başarı testine ilişkin madde analizleri verilmiştir.

Tablo 5. Maddenin Değişimi Ünitesi Başarı Testi Madde Analizleri

Madde No	Madde Güçlüğü (p)	Madde Ayırt ediciliği(d)
1	0,76	0,30
2	0,34	0,28
3	0,43	0,47
4	0,32	0,28
5	0,43	0,30
6	0,38	0,39
7	0,62	0,52
8	0,58	0,57
9	0,52	0,60
10	0,48	0,59
11	0,34	0,31
12	0,47	0,63
13	0,50	0,47
14	0,45	0,49
15	0,38	0,39
16	0,26	0,36
17	0,46	0,58
18	0,57	0,54
19	0,56	0,53
20	0,28	0,30

21	0,41	0,10
22	0,25	0,06
23	0,38	0,36
24	0,44	0,50
25	0,34	0,27
26	0,41	0,57
27	0,44	0,43
28	0,38	0,38
29	0,42	0,52
30	0,66	0,50
31	0,33	0,33
32	0,03	0,27
33	0,59	0,50
34	0,49	0,46
35	0,30	0,26
36	0,29	0,10
37	0,31	0,28
38	0,29	0,28
39	0,38	0,32
40	0,43	0,45

Tablo 5'te verilen madde güçlüğü ve ayırt edicilik indeksleri dikkate alınarak 2, 4, 21, 22, 25, 32, 35, 36, 37, 38. maddeler testten çıkartılmıştır. Ön uygulama yapıldıktan sonra testten çıkartılan sorular, testin kapsam geçerliliğini bozmamıştır. Testin son hali çoktan seçmeli 30 sorudan oluşmaktadır. Aşağıdaki tabloda testteki soruların düzeyleri verilmiştir.

Tablo 6. Maddenin Değişimi Ünitesi Başarı Testindeki Soruların Düzeyleri

Soru düzeyi	Soru numarası
Bilgi	5
Kavrama	1, 4, 7, 10, 11, 12, 15, 22, 25, 28, 30
Uygulama	2, 6, 8, 17, 19, 20, 26
Analiz	3, 9, 13, 18, 24, 27, 29
Sentez	14 ,16, 21, 23
Değerlendirme	

Yapılan veri analizine göre, başarı testinin güvenilirliği Croanbach Alpha katsayısına bakılarak 0,81 olarak bulunmuş ve testin güvenilir olduğu sonucuna da

varılmıştır. Bir ölçeğin güvenilir olduğunu söyleyebilmek için hesaplanan korelasyon katsayısının en az 0,70 olması gerekmektedir (Fink ve Kosecoff, 1985; Anastasi, 1988”den aktaran: Tavşancıl, 2002).

Geliştirilen 30 maddelik bu test hem deney hem de kontrol grubuna ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Bu sayede deney ve kontrol grupları arasında uygulama öncesi ve sonrasında fark olup olmadığını belirlemek amaçlanmıştır.

Araştırma Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği

Araştırma Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği Ebrin Ozan, Korkmaz ve Karamustafaoğlu (2016) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin geliştirilme aşamasında ilk önce literatür taraması yapılmış, literatürde tutumla alakalı özellikler belirlenmeye çalışılmıştır. Belirlenen özellikler madde şekline dönüştürülmüş ve madde havuzuna alınmıştır. Ayrıca Amasya’da öğrenim gören 40 öğrenciye araştırma sorgulamaya yönelik kompozisyon yazdırılmış ve buradaki öğrenci düşünceleri tutum ifadesi şekline dönüştürülerek madde havuzuna eklenmiştir. Oluşturulan maddeler biri Türkçe öğretmeni, ikisi fen bilimleri öğretmeni olan üç uzman tarafından incelenmiştir. Bütün bu düzeltmelerden sonra 13 olumlu 10 olumsuz olmak üzere 23 maddelik ölçek taslak formu oluşturulmuştur. Oluşturulan taslak form 2015-2016 eğitim-öğretim yılında 5-8. Sınıfta öğrenim gören 233 öğrenciye uygulanmıştır.

Ölçek 5’li likert tipindedir. Ölçekte bulunan olumlu maddeler “Tamamen Katılıyorum:5”, “Katılıyorum:4”, “Kararsızım:3”, “Katılmıyorum:2”, “Hiç Katılmıyorum:1” şeklinde 5’ten 1’e doğru puanlanırken olumsuz maddeler 1’den 5’e doğru puanlanmıştır.

Daha sonra ölçekteki maddeler için uygun olan bir programla analizler yapılmıştır. İlk önce verilerin faktör analizine uygunluğu kontrol edilmiştir. Bu uygunluk sağlandıktan sonra ölçekteki maddelerin birbirine benzeyen tutumları ne derecede ölçtüğü hesaplanmıştır. Faktör yükleri düşük olan ve birden fazla faktöre dağılım gösteren maddeler ölçekten çıkarılmıştır.

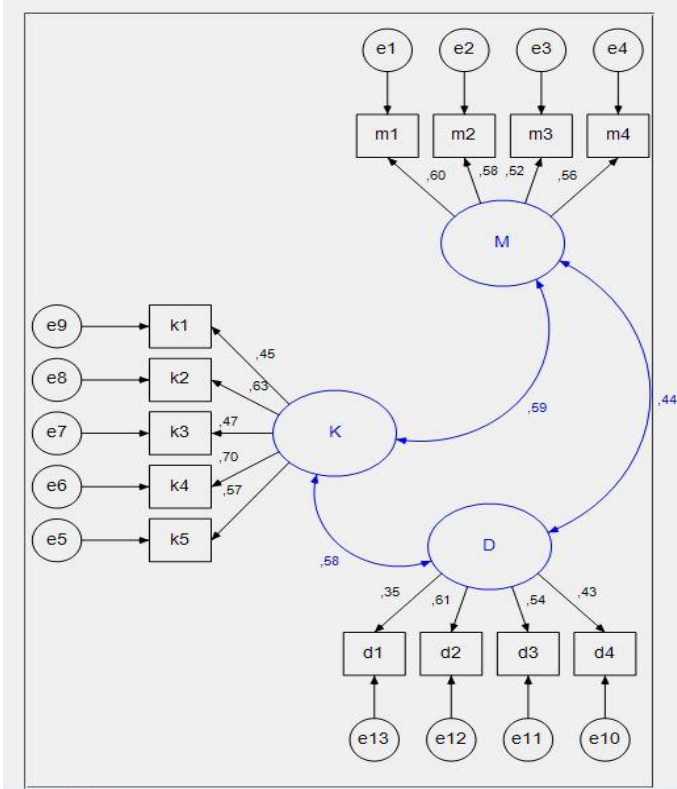
Ölçeğe ait açımlayıcı faktör analizleri Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. ASDTÖ İçin Açımlayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Maddeler		Ort. Var.	F1	F2	F3
M23	Kafama takılan sorulara cevap bulmayı isterim.	0,703	0,731		
M21	Tartışılan bir konu hakkında bilmediklerimi çekinmeden sorarım.	0,697	0,737		
M2	Hayatımızı kolaylaştıracak araştırmalar yapmayı isterim.	0,652	0,660		
M22	Herhangi bir şey okurken okuduklarımın doğru olup olmadığını düşünürüm.	0,603	0,664		
F1:Merak Duyma					
M16	Araştırma yapmak bazen zaman kaybıdır.(-)	0,671		0,665	
M14	Araştırmalar ilgi alanıma girmez.(-)	0,666		0,711	
M15	Çabuk sonuçlandırılmayan araştırmalar gereksiz araştırmalardır.(-)	0,641		0,640	
M18	Bir araştırma ödevi verildiğinde kendimi kötü hissederim.(-)	0,626		0,712	
F2:Kaçınma					
M19	Arkadaşlarımla bir grup kurarak araştırma yapmak bana saçma geliyor.(-)	0,562		0,651	
M8	Araştırmalar hayatımızı kontrol etmemizi sağlar.	0,654			0,626
M10	Hayatın araştırmalarla dolu olduğuna inanmam.(-)	0,632			0,729
M5	Araştırmaların dikkat gerektirdiğini düşünmem.(-)	0,567			0,565
M12	Araştırmanın hayatımızda önemli bir parça olduğuna inanırım.	0,564			0,672
F3:Değer Verme					
Açıklanan varyans			18,011	17,683	12,723
Özdeğer			2,341	2,299	1,654

Tablo 7’de görüldüğü gibi ölçeğin “Merak Duyma” faktörü 4 maddeden oluşmaktadır ve faktör yükleri 0,603 ile 0,703 değerleri arasında değişmektedir. “Kaçınma” faktörü 5 maddeyi içermektedir ve faktör yükleri 0,562 ile 0,671 değerleri arasındadır. “Değer Verme” faktörü ise 4 maddeyi kapsamakta ve 0,564 ile 0,654 değerleri arasında değişmektedir.

Ölçeğe ait doğrulayıcı faktör analizi sonuçları aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 1. ASDTÖ için doğrulayıcı faktör analizi korelasyon diagramı

Şekil 1'deki doğrulayıcı faktör analizlerine bakıldığında uyum iyiliği değerlerinin $\chi^2(sd=101, N=235)=1,670$ $p<0,001$, $RMSEA= 0,054$, $GFI= 0,919$, $AGFI= 0,90$, $S-RMR= 0,067$, $IFI= 0,930$ ve $CFI= 0,929$ olduğu belirlenmektedir. Bu değerler doğrultusunda $AGFI$ fit değerlerinin kabul edilebilir, diğer fit değerlerin ise mükemmel düzeyde uyum gösterdiği ifade edilebilir.

Maddelerin her biri için korelasyonlar ve düzeltilmiş korelasyonlar aşağıda verilmiştir.

Tablo 8. ASDTÖ Madde- Faktör Korelasyonları

F1		F2		F3	
I.	R	I.	r	I.	R
M30	0,731(**)	M23	0,665(**)	M12	0,626(**)
M28	0,737(**)	M21	0,711(**)	M15	0,729(**)
M29	0,664(**)	M22	0,640(**)	M18	0,565(**)
M3	0,660(**)	M25	0,712(**)	M6	0,672(**)
		M26	0,651(**)		

Madde – Faktör Düzeltilmiş Korelasyonları					
F1		F2		F3	
I.	R	I.	r	I.	R
M30	0,428	M23	0,505	M12	0,360
M28	0,463	M21	0,417	M15	0,280
M29	0,452	M22	0,412	M18	0,299
M3	0,384	M25	0,519	M6	0,392
		M26	0,436		

Tablo 8'e göre madde-faktör korelasyonları faktör bir için 0,660 ile 0,737; faktör iki için 0,640 ile 0,712 ve faktör üç için ise 0,565 ile 0,729 değerleri arasındadır. Bu da her faktörün amacına hizmet ettiğini göstermektedir. Tablo 8'deki düzeltilmiş madde-faktör korelasyonlarına bakıldığında faktör bir için 0,384 ile 0,463; faktör iki için 0,412 ile 0,519 ve faktör üç için ise 0,280 ile 0,392 değerleri arasındadır.

Ayırt edicilik değerlerine ait t değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir

Tablo 9. ASDTÖ İçin Madde Ayırt Edicilikler

F1		F2		F3	
I.	T	I.	t	I.	t
M30	6,916(**)	21	11,114(**)	M6	8,098(**)
M28	6,323(**)	22	8,051(**)	M12	5,495(**)
M29	6,212(**)	23	8,657(**)	M15	8,019(**)
M3	5,418(**)	25	8,292(**)	M18	6,460(**)
		26	8,834(**)	F1	9,734(**)
				F2	15,325(**)
				F3	12,218(**)
				Toplam	26,409(**)

sd:126; **p=0,000

Tablo 9'a göre faktörlere ve toplam puana ait t değerleri 5,418 ile 11,114 değerleri arasında değişmektedir. Belirlenen ayırt ediciliklerin tamamı anlamlı düzeydedir. Bu da ölçeğin genelinin ve ölçekteki maddelerin ayırt edicilik düzeylerinin oldukça yüksek olduğunu göstermektedir.

Ölçeğin güvenilirliğini belirlemek için iç tutarlılık ve kararlılık düzeyleri incelenmiştir. Ölçeğe ait iç tutarlılık değerleri Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. ASDTÖ İçin İç Tutarlılık Düzeyleri

Faktörler	Madde Say.	Eşyarılar Kor.	Sperman Brown	Guttman Split-Half	Cronbach's Alpha
F1	4	0,488	0,656	0,656	0,649
F2	5	0,437	0,609	0,586	0,701
F3	4	0,471	0,564	0,564	0,644
Toplam	13	0,491	0,659	0,656	0,756

Tablo 10'a göre ölçeğin eş yarılar korelasyonu 0,491; Sperman Brown değeri 0,659; Guttman Split-Half değeri 0,656; Cronbach's Alpha değeri 0,756'dır. Faktörler için eş yarılar korelasyonu 0,437 ile 0,491; Sperman Brown katsayısı 0,564 ile 0,659; Guttman Split-Half değeri 0,564 ile 0,656; Cronbach's Alpha değeri 0,644 ile 0,756 arasında değişmektedir. Faktörlerin kendi içlerinde iç tutarlılık düzeyleri düşük olduğu için araştırmalarda toplam puanın kullanılması, faktör puanlarının da ayrı ayrı kullanılması tavsiye edilir.

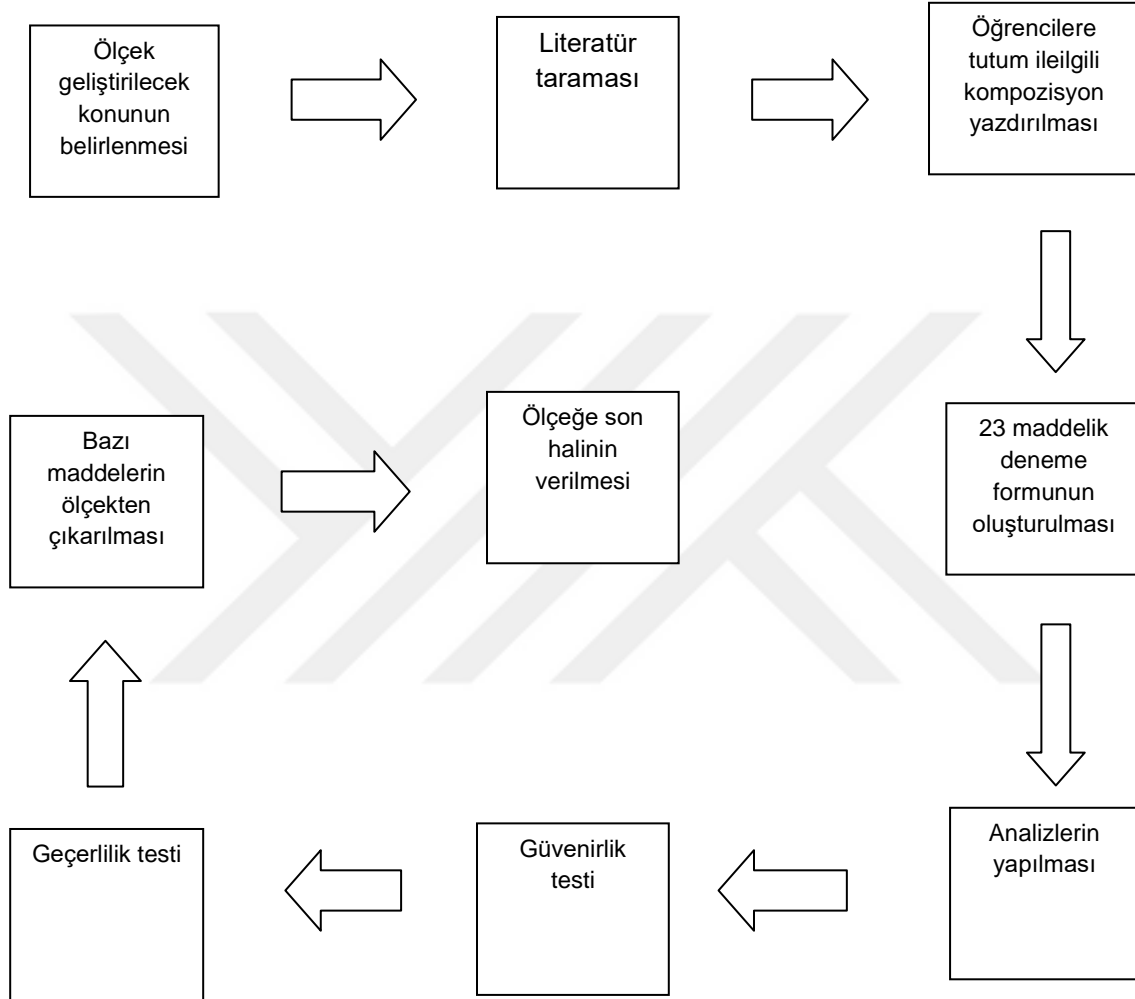
Ölçeğin zamanla değişip değişmediğini belirlemek için altı hafta ara verilerek ölçekle ilgili ölçümler tekrar yapıp ölçeğin kararlılık düzeyi belirlenmiştir. Kararlılık testi sonuçları Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. ASDTÖ İçin Kararlılık Testi Sonuçları

F1		F2		F3	
I.	R	I.	r	I.	r
M3	0,718	M21	0,781	M6	0,792
M28	0,775	M22	0,712	M12	0,691
M29	0,721	M23	0,698	M15	0,821
M30	0,703	M25	0,890	M18	0,721
		M26	0,699		
				F1	0,871
				F2	0,799
				F3	0,801
				Toplam	0,821

Tablo 11'e göre maddelerin korelasyon katsayıları 0,691 ile 0,890 arasında değişmekte olup ölçeğin korelasyon katsayısı 0,821'dir. Buna göre de ölçeğin kararlılık düzeyinin oldukça yüksek olduğu söylenebilir.

Aşağıda verilen diagramda ölçeğin geliştirilme aşamaları verilmiştir.



Şekil 2. ASDTÖ için ölçek geliştirme aşamalarına ait diagram

Ölçeğin son hali 3 faktör ve 13 tutum maddesini içermektedir. Ölçek 5'li likert tipindedir. Ölçeğin son hali Ek 2'de verilmiştir.

Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz yeterlilik Algı Ölçeği

Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz yeterlilik Algı Ölçeği Ebrin Ozan, Korkmaz ve Karamustafaaoglu (2016) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin geliştirilme sürecinde öncelikle literatür taraması yapılmış, literatürde yer alan öz yeterlilikle ilgili özellikler tespit edilmeye çalışılmıştır. Ardından tespit edilen özellikler madde şekline çevrilmiş ve madde havuzuna

dahil edilmiştir. Ayrıca Amasya’da öğrenim gören 40 öğrenciye araştırma sorgulamaya yönelik kompozisyon yazdırılmış ve buradaki öğrenci görüşleri öz yeterlilik algısı şekline çevrilerek madde havuzuna eklenmiştir. Oluşturulan maddeler biri Türkçe öğretmeni, ikisi Fen Bilimleri öğretmeni olan üç uzman tarafından incelenmiştir. Bütün bu düzeltmelerin ardından 14 olumlu 9 olumsuz olmak üzere 23 maddelik ölçek taslak formu oluşturulmuştur. Oluşturulan taslak form 2015-2016 eğitim-öğretim yılında 5-8. Sınıfta öğrenim gören 233 öğrenciye uygulanmıştır.

Ölçek 5’li likert tipindedir. Ölçekte bulunan olumlu maddeler “Tamamen Katılıyorum:5”, “Katılıyorum:4”, “Kararsızım:3”, “Katılmıyorum:2”, “Hiç Katılmıyorum:1” şeklinde 5’ten 1’e doğru puanlanırken olumsuz maddeler 1’den 5’e doğru puanlanmıştır.

Daha sonra uygun bir programla ölçekteki maddeler için analizler yapılmıştır. İlk önce verilerin faktör analizine uygunluğu kontrol edilmiştir. Bu uygunluk gerçekleşikten sonra ölçekteki maddelerin birbirine benzeyen öz yeterlilikleri ne derecede ölçtüğü hesaplanmıştır. Faktör yükleri düşük olan ve birden fazla faktöre dağılım gösteren maddeler ölçekten çıkarılmıştır.

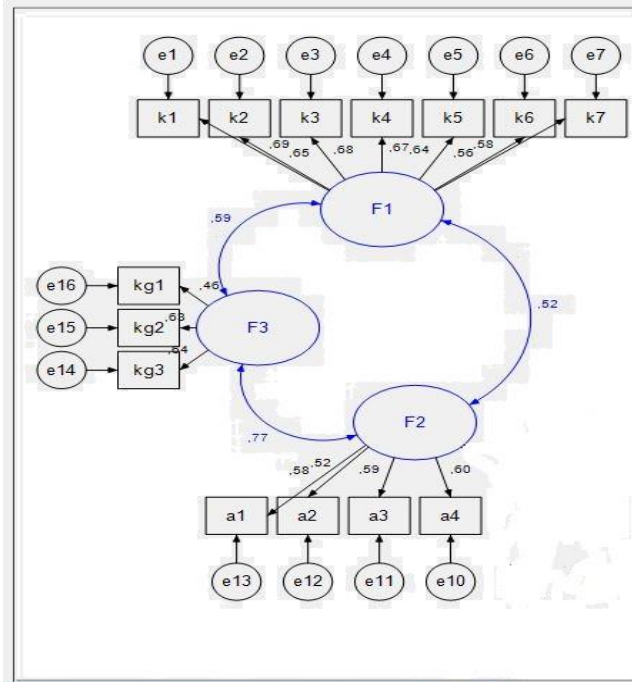
Ölçeğe ait açımlayıcı faktör analizler Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12. ASYÖAÖ İçin Açımlayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Maddeler	Ort. Var.	F1	F2	F3
M20 Öğrendiklerimi başka kaynaklardan araştırarak doğruluğunu sorgulamam. (-)	0,744	0,728		
M1 Araştırmalarda fikir alışverişinden yararlanmam.	0,724	0,726		
M9 Bir konuyu ayrıntılı bir şekilde araştırmam. (-)	0,725	0,703		
M22 Merak ettiğim soruların cevabını verirken cevaplarımın doğruluğunu kanıtlamaya gerek duymam. (-)	0,694	0,702		
M17 Araştırmaları planlı ve sistemli bir şekilde yapmam.(-)	0,709	0,679		
M23 Araştırma sonuçlarımın doğruluğuna karar vermek için arkadaşarımla tartışmam.(-)	0,672	0,645		
M14 Herhangi bir konuda bir şeyler okurken, okuduklarımın doğruluğunu test etmem.(-)	0,641	0,509		
F1:Kaçınma				
M10 Bir araştırmayı yaparak sonuçlandırabilirim	0,702		0,735	
M3 Baştan sona bir araştırmayı planlayabilirim.	0,725		0,721	
M5 Bir konu üzerinde araştırma yaparak o konuyu iyice kavrayabilirim.	0,698		0,709	
M16 Araştırma yaparken araştıracağım konuya odaklanabilirim.	0,735		0,550	
F2:Araştırmayı Sürdürebilme				
M19 Hangi bilgiyi öğrenmem gerektiğini ayırt ederim.	0,693			0,711
M4 Araştırmalarda bir şeyi ortaya çıkarmak için çalışabilirim.	0,760			0,708
M11 Araştırmalar sayesinde iç dünyamı geliştirebilirim.	0,781			0,627
F3:Kişisel Gelişim				
Açıklanan varyans		23,953	14,836	13,938
Özdeğer		3,353	2,077	1,951

Tablo 12'de görüldüğü gibi ölçeğin "Kaçınma" faktörü 7 maddeden oluşmaktadır ve faktör yükleri 0,509 ile 0,728 değerleri arasında değişmektedir. "Araştırmayı Sürdürebilme" faktörü 4 maddeyi içermektedir ve faktör yükleri 0,550 ile 0,735 değerleri arasındadır. "Kişisel Gelişim" faktörü ise 3 maddeyi kapsamakta ve 0,627 ile 0,711 değerleri arasında değişmektedir.

Ölçeğe ait doğrulayıcı faktör analizi sonuçları aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 3. ASYÖAÖ için doğrulayıcı faktör analizi korelasyon diagramı

Şekil 3'e göre ölçeğe ait uyum değerleri $\chi^2(sd=62, N=235)=2,375$ $p<0,001$, $RMSEA= 0,077$, $GFI= 0,913$, $AGFI= 0,87$, $S-RMR= 0,09$, $IFI= 0,837$ ve $CFI= 0,831$ 'dir. Bu da ölçeğin $AGFI$, IFI ve CFI değerlerinin kabul edilebilir, diğer fit değerlerinin ise mükemmel uyum gösterdiği söylenebilir.

Maddelerin her biri için korelasyonlar ve düzeltilmiş korelasyonlar aşağıda verilmiştir.

Tablo 13. ASYÖAÖ İçin Madde Faktör Korelasyonları

F1		F2		F3	
l.	r.	l.	r.	l.	r.
M20	0,744	M10	0,702	M19	0,693
M1	0,724	M3	0,725	M4	0,760
M9	0,725	M5	0,698	M11	0,781
M22	0,694	M16	0,735		
M17	0,709				
M23	0,672				
M14	0,641				

F1		F2		F3	
l.	r.	l.	r.	l.	r.
M20	0,620	M10	0,437	M19	0,340
M1	0,592	M3	0,475	M4	0,458
M9	0,612	M5	0,479	M11	0,415
M22	0,573	M16	0,416		
M17	0,591				
M23	0,513				
M14	0,504				

Tablo 13'e göre madde-faktör korelasyonları faktör bir için 0,641 ile 0,744; faktör iki için 0,698 ile 0,735 ve faktör üç için ise 0,693 ile 0,781 değerleri arasındadır. Bu değerler de her faktörün amacına hizmet ettiğini göstermektedir. Tablo 12'deki düzeltilmiş madde-faktör korelasyonlarına incelendiğinde ise faktör bir için 0,504 ile 0,620; faktör iki için 0,416 ile 0,479 ve faktör üç için ise 0,340 ile 0,458 değerleri arasında olduğu görülmektedir.

Ayırt edicilik değerlerine ait t değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 14. ASYÖAÖ İçin Madde Ayırt Edicilikleri

F1		F2		F3	
l.	t.	l.	t.	l.	t.
M20	14,253(**)	M10	6,241(**)	M19	6,197(**)
M1	12,384(**)	M3	7,306(**)	M4	6,853(**)
M9	11,064(**)	M5	7,532(**)	M11	7,978(**)
M22	12,448(**)	M16	7,368(**)	F1	25,820(**)
M17	12,840(**)			F2	11,403(**)
M23	11,324(**)			F3	9,966(**)
M14	11,325(**)			Toplam	39,605(**)

sd:127 ; **p=0,000

Tablo 14'e göre t testi değerleri 6,197 ile 25,820 değerleri arasında değişmektedir. Bu da ölçeğin genelinin ve maddelerin ayırt ediciliklerinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Ölçeğin güvenilirliğini belirlemek için ise iç tutarlılık ve kararlılık analizleri yapılmıştır. Ölçeğe ve faktörlere ait iç tutarlılık düzeyleri Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15. ASYÖAÖ İçin İç Tutarlılık Düzeyleri

Faktörler	Madde Say.	Eşyarılar Kor.	Sperman Brown	GuttmanS plit-Half	Cronbach's Alpha
F1	7	0,692	0,818	0,795	0,826
F2	4	0,537	0,699	0,699	0,674
F3	3	0,524	0,615	0,637	0,597
Toplam	14	0,712	0,832	0,825	0,835

Tablo 15'te görüldüğü gibi ölçeğin eş yarı korelasyonları 0,712; Sperman Brown değeri 0,832; Guttman Split-Half değeri 0,825; Cronbach's Alpha değeri 0,835'tir. Faktörlere ait eş yarı korelasyonları 0,524 ile 0,712; Sperman Brown katsayısı 0,615 ile 0,832; Guttman Split-Half değerleri 0,637 ile 0,825; Cronbach's Alpha değerleri 0,597 ile 0,835 arasında değişmektedir. Bu değerlere bakılarak faktör iki ve faktör üçün iç tutarlılık katsayısının düşük, faktör bir ve ölçeğin genelinin iç tutarlılık katsayısının yüksek olduğu görülmektedir.

Ölçeğin maddelerinin zamanla değişip değişmediğine bakabilmek için altı hafta arayla test tekrar uygulanmıştır ve bulgular aşağıdaki Tablo 16'da verilmiştir.

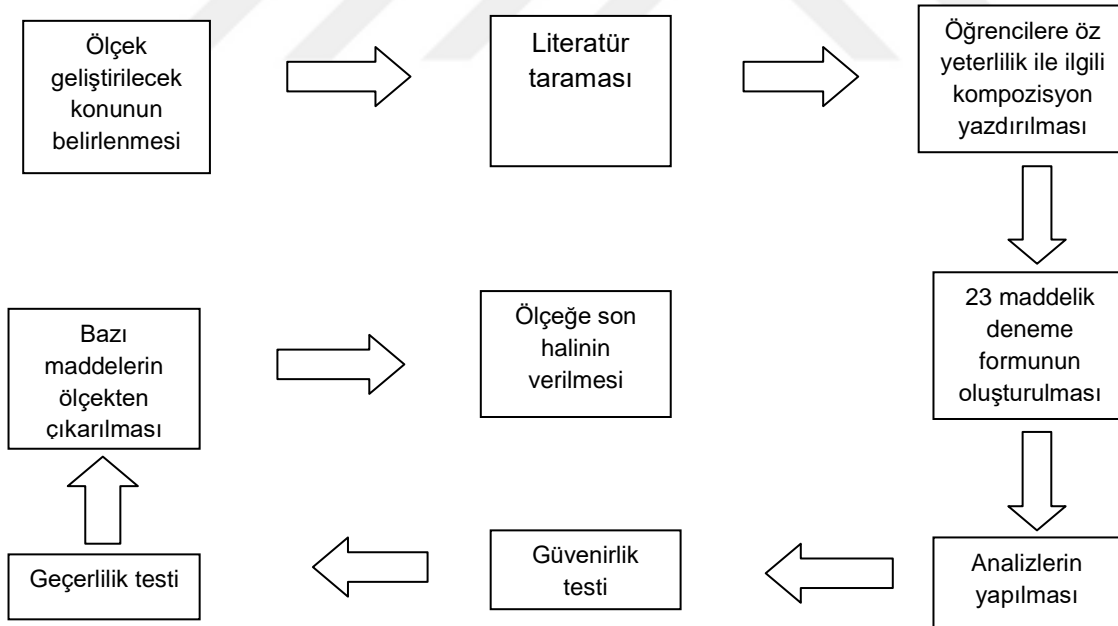
Tablo 16. ASYÖAÖ İçin Kararlılık Düzeyleri

F1		F2		F3	
I.	R	I.	r	I.	r
M20	0,691	M10	0,791	M19	0,693
M1	0,812	M3	0,812	M4	0,635
M9	0,741	M5	0,718	M11	0,712
M22	0,773	M16	0,774		0,729
M17			0,741		
M23				F1	0,821
M14				F2	0,811
				F3	0,793
				Toplam	0,803

N=38; =p<, 001

Tablo 16'da görüldüğü gibi maddelerin korelasyon katsayıları 0,635 ile 0,812 arasında değişmekte ve toplam puana ait korelasyon katsayısı 0,803'tür. Böylece ilişkinin pozitif ve anlamlı ve ölçeğin kararlılık düzeyinin yüksek olduğu görülmektedir.

Aşağıda verilen diagramda ölçeğin geliştirilme aşamaları verilmiştir.

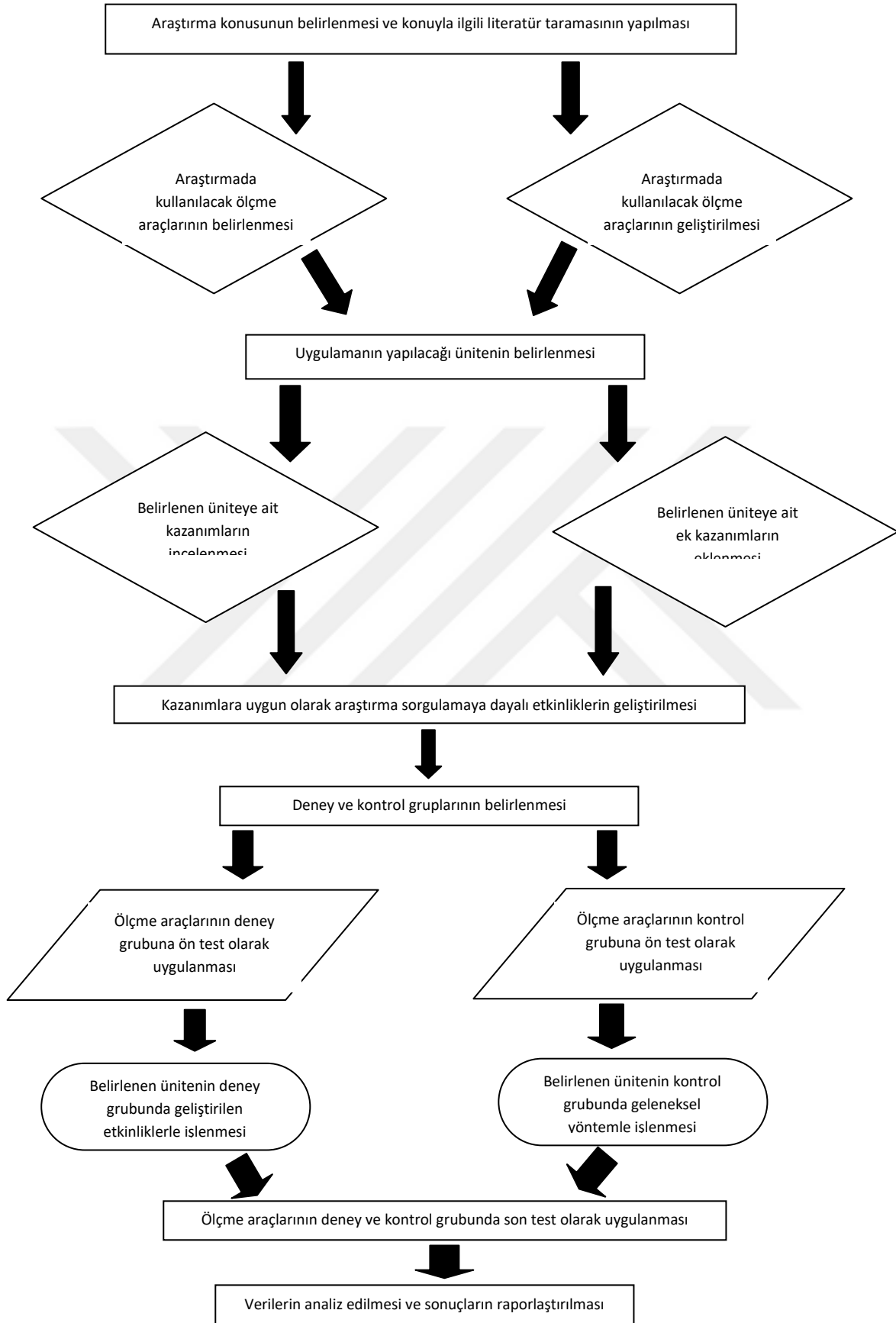


Şekil 4. ASYÖAÖ için ölçek geliştirme aşamalarına ait diagram

Ölçeğin son hali 14 madde, 3 faktörden oluşmaktadır. Ölçeğin tamamı Ek 3'te verilmiştir.

Uygulama Akışı

Rehberli sorgulamaya dayalı öğretimle ilgili deneysel çalışma yapılırken uygulanacak öğretim modeli, aşağıda sunulmuştur.



Model 1. Rehberli sorgulamaya dayalı öğretim modeli

1. Öncelikle araştırma konusu belirlenmiş (Öğrencilerin kavram yanılgılarının fazla olduğu 5. Sınıfa ait Maddenin Değişimi ünitesi) ve konuyla ilgili literatür taraması yapılmıştır.

2. Araştırmada kullanılacak olan veri toplama araçları (ölçekler ve başarı testi) uygulama öncesinde geliştirilmiştir.

3. Belirlenen üniteye ait kazanımlar ve kazanım düzeyleri incelenmişve ek kazanımlar eklenmiştir.

4. Kazanımlara uygun olarak araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı esas alınarak etkinlikler geliştirilmiş (11 etkinlik) ve buna uygun olarak ders planları hazırlanmıştır.

5. Aynı okulda görev yapan ve öğretmenlik deneyimleri aynı olan iki öğretmenin dersine girdiği 5. Sınıflardan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

6. Araştırmacılar tarafından geliştirilen başarı testi, tutum ölçeği ve öz yeterlilik algı ölçeği ön test olarak deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır.

7. Deney ve kontrol gruplarında “ Maddenin Değişimi” ünitesi 5 hafta (20 ders saati) boyunca işlenmiştir.

8. Deneysel çalışma devam ederken okuldaki fen bilimleri ders saatlerine uyulmuştur.

9. Kontrol grubunda yürürlükte olan yaklaşımla ders işlenirken deney grubunda rehberli araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla ders işlenmiştir. Uygulama esnasında deney ve kontrol grubuna ait resimler aşağıda verilmiştir.



Resim 1. Deney grubu uygulama aşaması



Resim 2. Kontrol grubu uygulama aşaması

10. Deney grubunda araştırmacı tarafından geliştirilen etkinlikler ve araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı esas alınarak hazırlanan ders planları kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında derste kullanılan günlük ders plan örnekleri ve deney grubu için geliştirilen etkinlikler ekte verilmiştir.

11. Deney grubunda dörderli beş grup oluşturularak, kontrol grubunda ise normal sınıf düzeniyle ders işlenmiştir. Deney grubundaki gruplar oluşturulurken yansız seçim yapılmıştır. Aşağıdaki resimlerde deney ve kontrol gruplarının sınıf düzenleri verilmiştir.



Resim 3. Deney grubu sınıf düzeni



Resim 4.Kontrol grubu sınıf düzeni

12. Beş hafta süren uygulama bittikten sonra başarı testi, tutum ölçeği ve öz yeterlilik algı ölçeği son test olarak deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır.

13. Elde edilen veriler analiz edildikten sonra sonuçlar rapor haline getirilmiştir.

Deney Grubunda Yürütülen Dersler

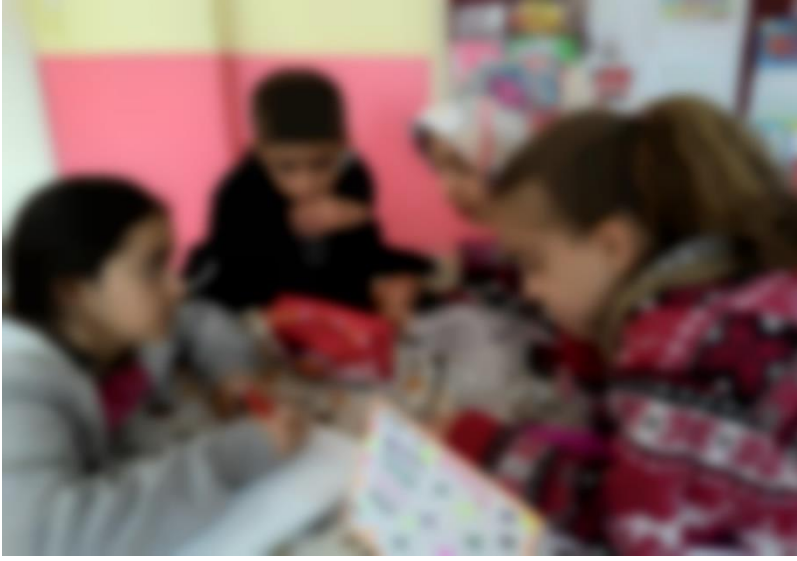
Uygulama 2016-2017 eğitim-öğretim yılı güz döneminde 20 öğrenci ile birlikte 5 hafta (20 ders saati) gerçekleştirilmiştir. Uygulamaya başlamadan önce dörder öğrenciden oluşan beş grup oluşturulmuştur. Gruplar oluşturulurken öğrencilerin başarı seviyesi ve cinsiyet faktörleri dikkate alınarak heterojen olmasına özen gösterilmiştir. Grup içinde rol paylaşımı yapılarak öğrencilerden grup sözcüsü, malzeme sorumlusu, yazıcı seçilmiştir. Ayrıca öğrencilere etkinlikler boyunca her şeyi not edebilecekleri bir defter temin etmeleri söylenmiştir. Öğrencilere uygulama öncesi bilgi verilmiş ve öğrencilerin merak ettikleri sorular yanıtlanmıştır. Derse gelmeden önce öğrencilerin deney malzemelerini grup içinde rol paylaşımı yaparak hazır bulundurmaları sağlanmıştır. Uygulama esnasında öğrencilerin soru sorabilmeleri, bilgilerini paylaşmaları, arkadaşlarıyla iş birliği içinde çalışabilmeleri için rahat bir ortam oluşturulmaya çalışılmıştır.

İlk hafta, ilk ders için geliştirilen etkinlik adı “Erisin Gitsin Buzlar, Kalsın Sular” dır. Etkinliğe başlamadan önce etkinlikte kullanılacak malzemeler hazırlanmıştır. Bu etkinlik için çoğaltılan kağıtlar öğrencilere dağıtılmıştır. Öncelikle öğrencilerin zihinlerinde bir fikir oluşturmak için öğrencilere Resim 5’de verilmiş olan örnek bir olay gösterilmiştir.



Resim 5.Erime etkinliğine ait örnek olay

Öğrenciler bu örnek olaya benzer örnekler bulmaya çalışmıştır. Daha sonra etkinlikte belirlenen deney (Buz parçalarının bir kap içerisine konularak bir süre beklenmesi) yapılmış ve öğrencilerin deneyi gözlemlemesi istenmiştir. Öğretmen bu süreçte öğrencilere hiçbir şekilde açıklama yapmamıştır. Daha sonra öğrencilere deneyle ilgili sorular sorulmuş ve öğrencilerden ilk fikirlerini açıklamaları istenmiştir. Öğrenciler kendi aralarında grup içi tartışmalar yapmışlar, fikirlerini etkinlik defterine not etmişlerdir. Öğretmen sınıf içinde dolaşarak öğrencilerin öne sürdükleri fikirleri belirlemiş ve ortaya değişik fikirler çıktığını görmüştür. Öğrenciler gruplar arasında paylaşacakları fikirlere karar vermişlerdir. Grup yazıcısı kabul edilen ortak fikirleri deftere not etmiştir. Her grubun grup sözcüsü bu fikirleri sunmuştur. Öğretmen grupların fikirlerini kısa bir şekilde tahtaya not etmiştir. Gruplar diğer grupların fikirleri hakkında tekrar grup içi tartışması yapmışlar ve kendi fikirlerine kesinlik kazandırmışlardır. Ardından öğretmen önceki soruların cevabını açıklamadan öğrencilere yeni bir soru daha sormuştur. Öğrenciler tekrar kendilerini sorgulamaya başlamıştır. Öğrenciler araştırılacak soruyu tam olarak anladıktan sonra etkinliğe devam edilmiştir. Problemin netlik kazanmasından sonra öğrenciler grup içi tartışmalarını yaparak hipotezlerini kurmuşlardır ("Eğer tereyağını ısıtırsak erir", "Isı alan katı maddeler eriyebilir", "Buz ısı alarak eriyorsa, tereyağı da ısı alarak eriyebilir"). Bu değişik tahminlerden sonra öğretmen öğrencilerin ortaya koymuş oldukları tahminlerin doğruluğunu belirlemeleri konusunda öğrencilere rehberlik etmiştir. Öğrencilerden öne sürdükleri bu tahminlere ulaşabilmek için hangi yöntemleri kullanabilecekleri konusunda fikir alınmıştır. Öğrencilerden düşündüklerini etkinlik defterine yazmaları da istenmiştir. Resim 6'da rehberli sorgulamaya dayalı etkinlik için fikir alış veriş yapan deney grubu öğrencileri görülmektedir.



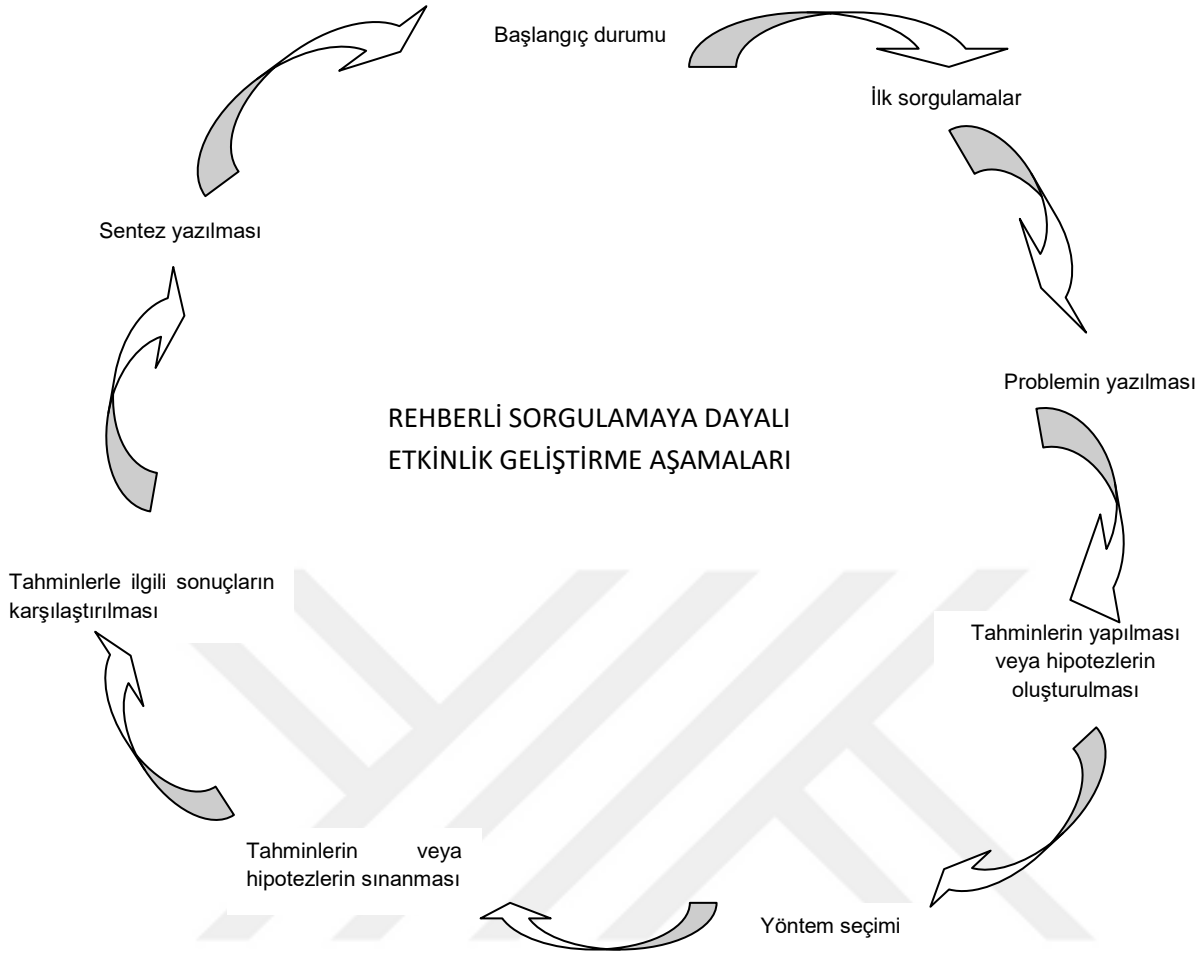
Resim 6. Etkinlik için fikir alış verişi yapan deney grubu öğrencileri

Öğrencilerin söylemiş oldukları deneylerden yapılması mümkün olanlar yapılmış ve hipotezler sınanmıştır. Böylece öğrencilerin tahminlerinden bazıları çürütülmüş bazıları desteklenmiş olmuştur. Öğretmen, sonuçların şekillenmesine yardımcı olmuştur. Tahminler geçerli değilse “problemin yazılması” aşamasına tekrar dönülmüştür. Sentez aşamasında ise erime olayından bahsedilmiş ve erime kavramının tanımı yapılmıştır. Sonra da öğretmenin dersi özetlemesi ile etkinlik tamamlanmıştır.

Etkinliklerin sonrasında konunun pekiştirilmesi için yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, kavram ağı gibi ölçme değerlendirme araçları kullanılarak geliştirilen değerlendirme yaprağı verilmiş ve öğrencilerden hazırlanan soruları cevaplandırması istenmiştir. Geriye kalan 10 etkinlik de aynı şekilde yapılmıştır.

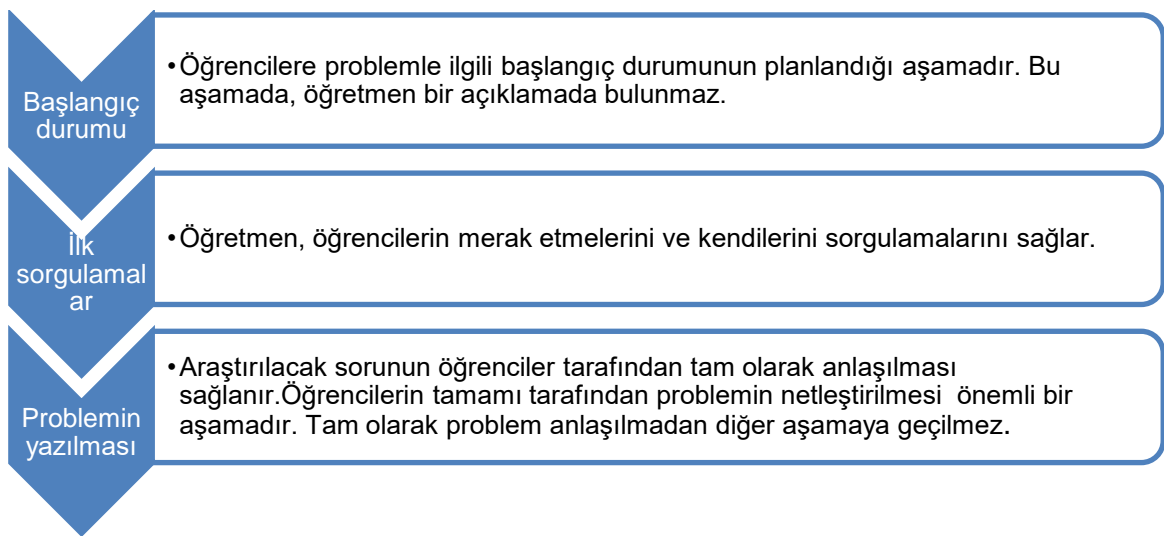
Öğrencilere 5. Sınıf “Maddenin Değişimi” ünitesiyle ilgili (Maddenin Hal Değişimi: Beş etkinlik, Maddenin Ayırt Edici Özellikleri: İki etkinlik, Isı ve Sıcaklık: İki etkinlik, Genleşme-Büzülme: İki etkinlik) 11 etkinlik uygulanmıştır. Uygulanan 11 etkinlik Ek 4’te verilmiştir.

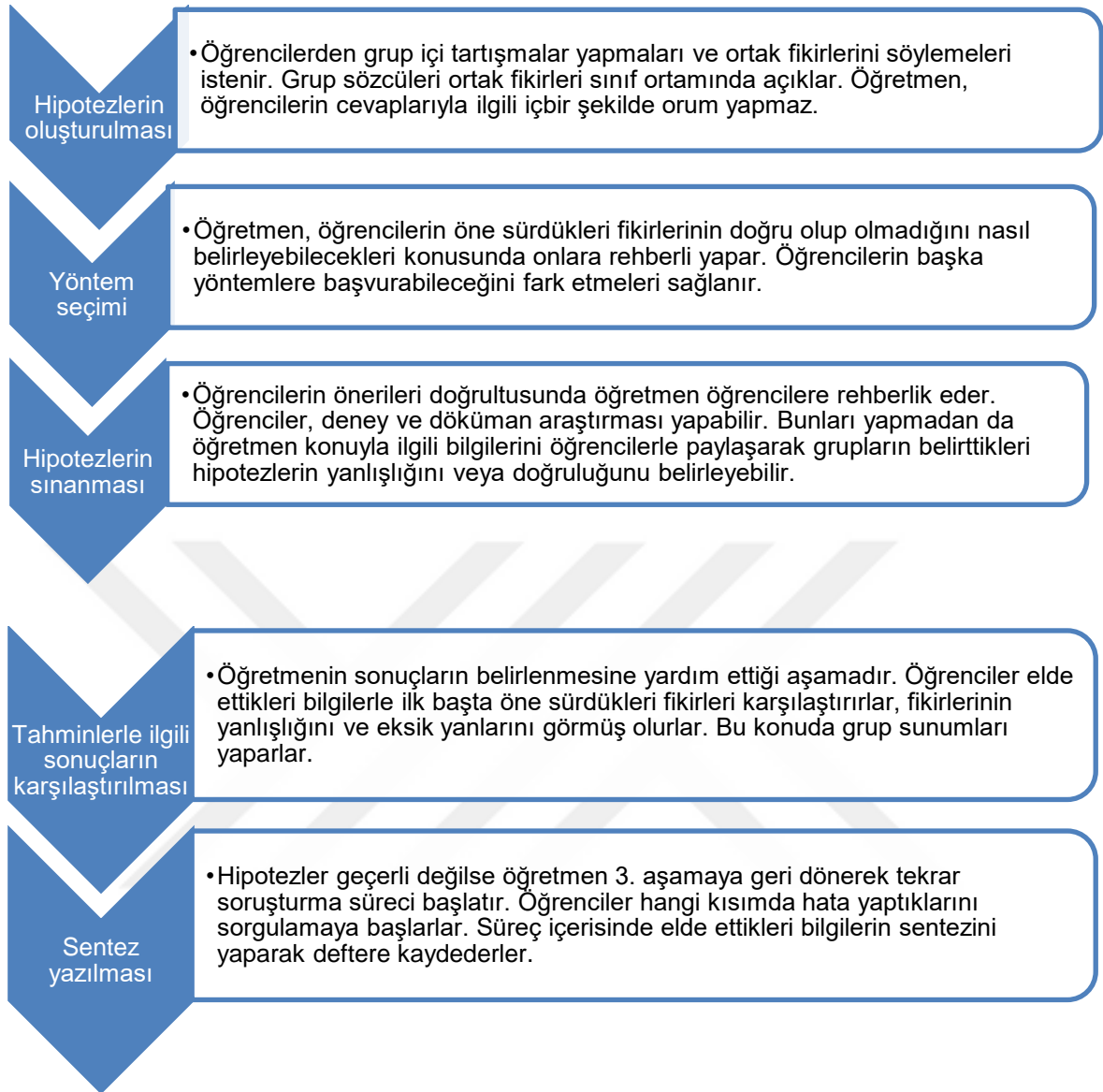
Etkinlikler; başlangıç durumu (problemin olması), ilk sorgulamalar, problemin yazılması, tahminlerin yapılması veya hipotezlerin oluşturulması, yöntem seçimi, tahminlerin veya hipotezlerin sınanması, tahminlerle ilgili sonuçların karşılaştırılması ve sentez yazılması şeklinde 8 aşamadan oluşmuştur.



Şekil 5. Rehberli sorgulamaya dayalı etkinlik geliştirme aşamaları

Etkinlik aşamaları ayrıntılı olarak Şekil 6'da verilmiştir.





Şekil 6. Etkinlik aşamaları

Her bir etkinlik ders planlarında belirlenen sürede öğretmen ve öğrencilerin katılımıyla uygulanmıştır. Uygulama esnasında kamera ve video çekimleri yapılmıştır. “Maddenin Değişimi” ünitesi ikişer ders saatinden oluşan 10 oturumda 11 etkinlik kullanılarak araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile işlenmiştir.

Kontrol Grubunda Yürütülen Dersler

Uygulama 2016-2017 eğitim-öğretim yılı güz döneminde 19 öğrenci ile birlikte 5 hafta (20 ders saati) gerçekleştirilmiştir. Uygulama deney grubunda derse giren öğretmenle aynı deneyime sahip bir öğretmen tarafından yapılmıştır.

Kontrol grubunda işlenen dersler araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Ayrıca gözlemler not edilmiş, ders esnasında video ve fotoğraf da çekilmiştir.

Kontrol grubunda işlenen derslerde genellikle yürürlükte olan yaklaşım kullanılmış, özel bir farklılık esas alınmamıştır. Derslerde öğrenci ders kitabı temel kaynak olarak kullanılmıştır. Derslerin işlenişi sırasında soru-cevap, düz anlatım, örnek olay ve tartişma teknikleri kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilere internetten konu anlatımlı videolar ve görsel kaynaklar izletilmiştir.

Konuya giriş aşamasında ders kitabında yer alan hazırlık çalışmaları öğrenciler tarafından cevaplandırılmış ve sorular hakkında tartişmaları sağlanmıştır. Daha sonra öğrencilere konu ile ilgili internetten konu anlatımı videoları izletilmiş ve konuyu anlamaları sağlanmıştır. Ders kitabında verilen etkinlikler yapılarak konular kavratılmaya çalışılmıştır. Ayrıca ders kitabında yer almayan günlük yaşamla ilgili basit örneklere de yer verilmiştir. Resim 7’de “hal değişimi” konusu ile ilgili kontrol grubunda öğretmen tarafından yapılan bir etkinlik verilmiştir.



Resim 7.Kontrol grubunda yapılan etkinlikten bir fotoğraf

Konularla ilgili etkinlikler yapıldıktan sonra öğrencilere not tutturulmuştur. Son ders saatinde de konunun pekiştirilmesi için ders kitabında konu sonunda yer alan değerlendirme çalışmaları yapılarak cevaplandırılmıştır. Ayrıca konu ile ilgili internette yer alan sorular da yapılmıştır. Ders esnasında öğrencilerin bazıları derse hiç katılım göstermemiştir ve dersin sonunda öğretmenin sorduğu sorulara verilen cevaplardan öğrencilerin kavram yanılığları olduğu görülmüştür. Kontrol grubunda işlenen ders planlarına ait bir örnek Ek 5’te verilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada verilerin analizi yapılmadan önce puanların normal dağılıma uygun olup olmadığına bakılmıştır. Puanların normalliğe uygun olup olmadığı Shapiro-Wilks testi yapılarak incelenmiştir. Grup büyüklüğü 50'den küçükse puanların normalliğe uygunluğunu incelemeye Shapiro-Wilks testi kullanılır (Büyüköztürk, 2015, s. 42). Bu testte p değeri (anlamlılık değeri) 0,05'ten büyükse puanların normal dağılım gösterdiği varsayılır (Büyüköztürk, 2015, s.42). Eğer p değeri 0,05'ten küçükse puanların çarpıklık katsayısına bakılır. Çarpıklık katsayısı -1 ile +1 arasında ise bu durum puanların normal dağılım gösterdiği şeklinde yorumlanır (Büyüköztürk, 2015, s. 40). Puanların normal dağılıma uygun olduğunu gösteren değerler Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17. Puanların Normal Dağılıma Uygunluğu

	Shapiro-Wilks	Çarpıklık Katsayısı
Başarı testi öntest	0,50	
Başarı testi sontest	0,20	
Tutum öntest	0,02	-0,10
Tutum sontest	0,03	-0,80
Özyeterlilik öntest	0,02	-0,10
Özyeterlilik sontest	0,01	-0,50

Daha sonra analiz için deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanan başarı testi, tutum ölçeği ve öz yeterlilik algı ölçeği verileri uygun bir istatistiki programa girilmiştir. Başarı testi için bağımsız örneklem t testi, tutum ve öz yeterlilik testi için önce bağımsız örneklem t testi sonra da eşli örneklem t testi yapılmış, karşılaştırmalar yapılarak tablo haline getirilmiştir. Yapılan karşılaştırmalarda anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edilmiştir. Ayrıca tutum ve öz yeterlilik testleri için ANCOVA analizi yapılmıştır. ANCOVA analizi tutum ve öz yeterlilik ön testlerini kontrol altına almak için yapılmıştır.

4. BULGULAR

Bu kısımda yöntem kısmında açıklanan tekniklerle elde edilen verilerin alt problemlere ait istatistikleri ve istatistikler sonucu elde edilen bulgular verilmiştir.

Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

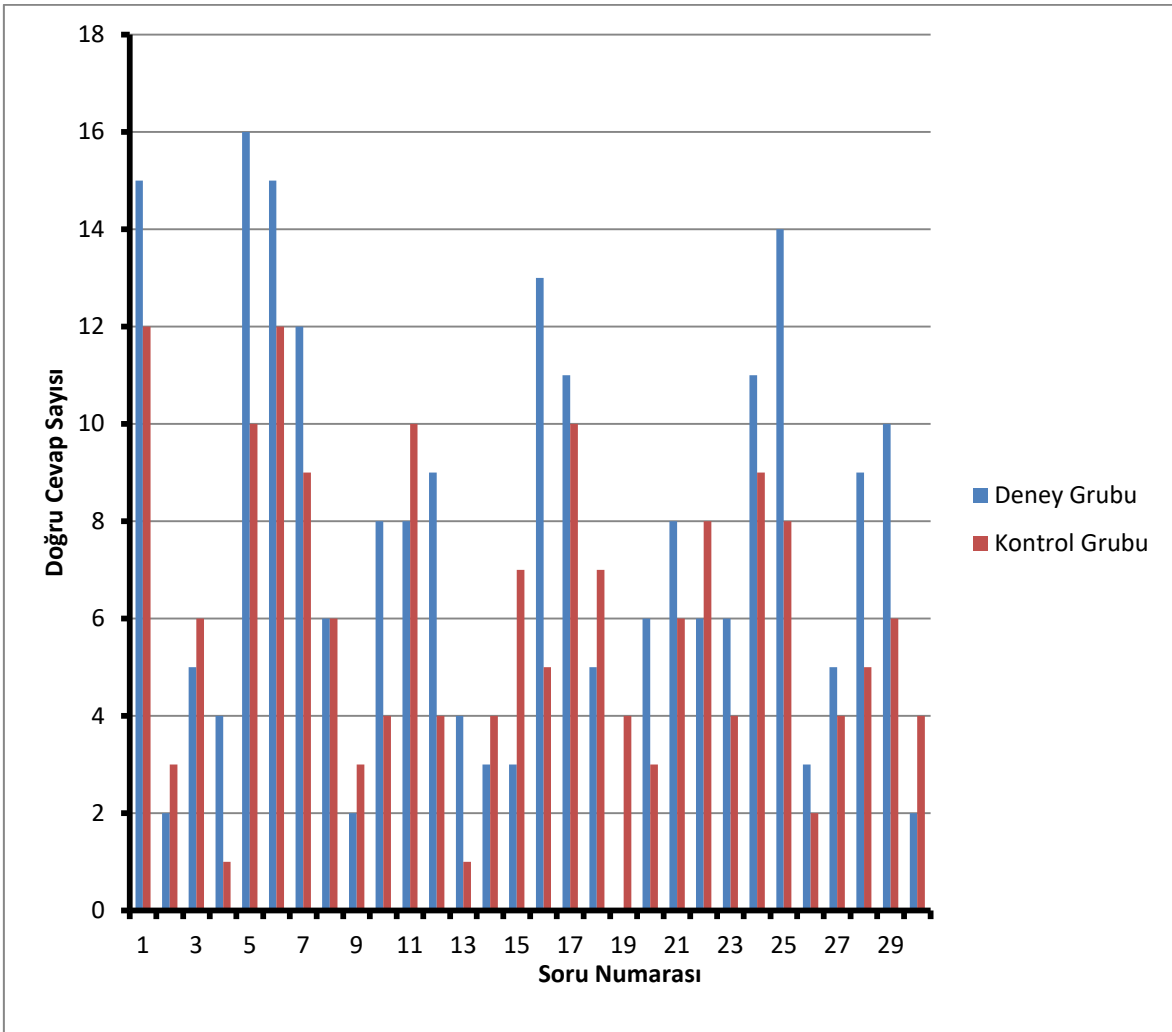
Problem, “Deney ve kontrol grubunun ön test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Bu nedenle Tablo 18 ‘de deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test olarak uygulanan MDÜBT’ndeki doğru cevap yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 18. MDÜBT Ön Testi İçin Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Doğru Cevap Analizleri

Madde Sayısı	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Doğru		Yanlış		Doğru		Yanlış	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
1	15	75	5	25	12	63	7	37
2	2	10	18	90	3	15.8	16	84.2
3	5	25	15	75	6	31.6	13	68.4
4	4	20	16	80	1	5.3	18	94.7
5	16	80	4	20	10	52.6	9	47.4
6	15	75	5	25	12	63	7	37
7	12	60	8	40	9	47.4	10	52.6
8	6	30	14	70	6	31.6	13	68.4
9	2	10	18	90	3	15.8	16	84.2
10	8	40	12	60	4	21	15	79
11	8	40	12	60	10	52.6	9	47.4
12	9	45	11	55	4	21	15	79
13	4	20	16	80	1	5.3	18	94.7
14	3	15	17	85	4	21	15	79
15	3	15	17	85	7	36.8	12	63.2
16	13	65	7	35	5	26.3	14	73.7
17	11	55	9	45	10	52.6	9	47.4
18	5	25	15	75	7	36.8	12	63.2
19	0	0	20	100	4	21	15	79
20	6	30	14	70	3	15.8	16	84.2
21	8	40	12	60	6	31.6	13	68.4
22	6	30	14	70	8	42.1	11	57.9
23	6	30	14	70	4	21	15	79
24	11	55	9	45	9	47.4	10	52.6
25	13	65	7	35	8	42.1	11	57.9

26	3	15	17	85	2	10.5	17	89.5
27	5	25	15	75	4	21	15	79
28	9	45	11	55	5	26.3	14	73.7
29	10	50	10	50	6	31.6	13	68.4
30	2	10	18	90	4	21	15	79

Ayrıca deney ve kontrol gruplarının başarı testindeki sorulara verdikleri doğru cevap sayıları Grafik 1’de de verilmiştir.



Grafik 1. MDÜBT ön testi için deney ve kontrol grubu öğrencilerinin doğru cevap sayıları

Tablo 18 ve Grafik 1’e bakıldığında deney grubunun en düşük doğru cevap yüzdesi 19. soruya aittir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise 4. ve 13. soruyu doğru cevaplama yüzdesi çok düşüktür. En az cevaplanan maddelerin yüzdeler oranlarına bakıldığında deney grubundan 19. soruyu doğru cevaplayan öğrenci yoktur. 19. soru ısı ve sıcaklık konusuna ait analiz düzeyinde bir sorudur. Kontrol grubunda ise 4. ve 13. soruya

öğrencilerin % 5.3'ü doğru cevap vermiştir. Kontrol grubu tarafından cevaplanma yüzdesi düşük olan sorular ısı-sıcaklık ve maddenin ayırt edici özellikleri konularına aittir.

En çok cevaplanan sorulara bakıldığında 5. soruya deney grubu tarafından %80, 1. ve 6. soruya kontrol grubu tarafından %63 doğru cevap verildiği belirlenmiştir. Deney grubundan en çok cevaplanan soru maddenin ayırt edici özellikleri konusuna, kontrol grubu tarafından en çok cevaplanan sorular maddenin hal değişimi konusuna aittir.

Uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının ön test başarı puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek için bağımsız örneklem t testi yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 19'da sunulmuştur.

Tablo 19. Deney ve kontrol grubu ön test başarı puanları

Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p*
Deney Grubu	20	11,20	3,17	37	1,673	0,103*
Kontrol Grubu	19	9,31	3,84			

* $p > 0,05$ olduğundan fark anlamlı değildir.

Tablo 19'a göre deney ve kontrol grubunun ön test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($t=1,673$; $p=0,103 > 0,05$) görülmektedir. Yapılan t testi bulgularına göre kontrol grubu öğrencilerinin MDÜBT'nde deney grubuyla aynı başarıya sahip olduğu söylenebilir. Böylelikle başarı yönünden birbirine benzer olduğu söylenebilir.

İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

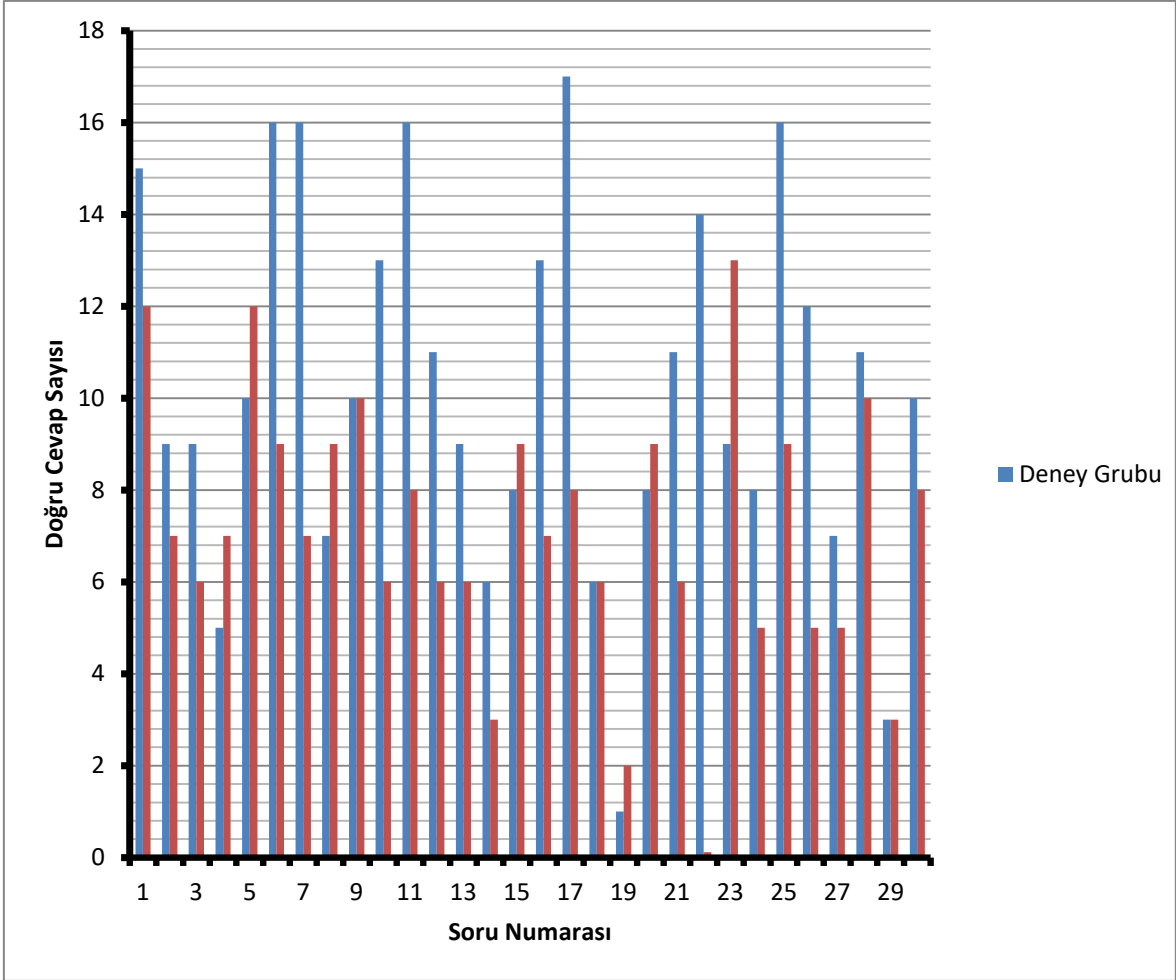
Problem, "Deney ve kontrol grubunun son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" şeklindedir. Bu nedenle Tablo 20 'de deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test olarak uygulanan MDÜBT'ndeki doğru cevap yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 20. MDÜBT Son Testi İçin Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Doğru Cevap

Analizleri

Madde Sayısı	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Doğru		Yanlış		Doğru		Yanlış	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
1	15	75	5	25	12	63	7	37
2	9	45	11	55	7	37	12	63
3	9	45	11	55	6	31.6	13	68.4
4	5	25	15	75	6	31.6	13	68.4
5	10	50	10	50	12	63	7	37
6	16	80	4	20	9	47.4	10	52.6
7	16	80	4	20	7	37	12	63
8	7	35	13	65	9	47.4	10	52.6
9	10	50	10	50	10	10.5	9	89.5
10	13	65	7	35	6	31.6	13	68.4
11	16	80	4	20	8	42.1	11	57.9
12	11	55	9	45	6	31.6	13	68.4
13	9	45	11	55	6	31.4	13	68.4
14	6	30	14	70	3	15.8	16	84.2
15	8	40	12	60	10	52.6	9	47.4
16	13	65	7	35	7	37	12	63
17	17	85	3	15	8	42.1	11	57.9
18	6	30	14	70	6	31.6	13	68.4
19	1	5	19	95	2	10.5	17	89.5
20	8	40	12	60	9	47.4	10	52.6
21	11	55	9	45	6	31.6	13	68.4
22	14	70	6	30	4	21.1	15	78.9
23	10	50	10	50	13	68.4	6	31.6
24	8	40	12	60	5	26.3	14	73.7
25	16	80	4	20	9	47.4	10	52.6
26	12	60	8	40	5	26.3	14	73.7
27	7	35	13	65	5	26.3	14	73.7
28	11	55	9	45	10	52.6	9	47.4
29	3	15	17	85	3	15.8	16	84.2
30	10	50	10	50	8	42.1	11	57.9

Ayrıca deney ve kontrol gruplarının başarı testindeki sorulara verdikleri doğru cevap sayıları aşağıdaki Grafik 2'de de verilmiştir.



Grafik 2. MDÜBT son testi için deney ve kontrol grubu öğrencilerinin doğru cevap sayıları

Tablo 20 ve Grafik 2'ye bakıldığında deney ve kontrol grubunun en düşük cevap yüzdesi 19. soruya aittir. Deney grubundan %5'i, kontrol grubunun ise %10.5' i ısı sıcaklık konusuna ait 19. soruyu doğru cevaplamıştır. Ön testte de deney grubu tarafından hiç doğru cevaplanamayan soru ısı-sıcaklık konusuna aittir.

En çok cevaplanan sorulara bakıldığında 17. soruyu deney grubunun %85'i, kontrol grubunun %15'i; 23. soruyu kontrol grubunun %68.4'ü, deney grubunun %31.6'sı doğru cevaplamıştır. Deney grubundan en çok cevaplanan soru ısı-sıcaklık konusu ile ilgili, kontrol grubundan en çok cevaplanan soru ise genleşme konusu ile ilgilidir.

Uygulama sonrasında deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek için bağımsız örneklem t testi yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 21' de sunulmuştur.

Tablo 21. Deney ve Kontrol Grubu Son Test Başarı Puanları

Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p*
Deney Grubu	20	15,35	4,72	37	2,429	0,02*
Kontrol Grubu	19	11,42	5,36			

*p<0,05 olduğundan fark anlamlıdır.

Tablo 21'e göre deney grubunun başarı testinden aldıkları puanların aritmetik ortalaması 15,35 ve kontrol grubunun aritmetik ortalaması 11,42'dir. Deney ve kontrol grubunun son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu (t=2,429; p=0,02<0,05) belirlenmiştir. Yapılan bağımsız örneklem t testi bulgularına göre deney grubu öğrencilerinin MDÜBT' nde kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu söylenebilir.

Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasındaki başarıları arasındaki farka bakmak için yapılan eşli örneklem t testi sonuçları Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22. Deney Grubu Ön test ve Son test Başarı Puanlarının t-Testi Bulguları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p*
ÖnTest	20	11,20	3,17	19	-4,504	0,00*
Son Test	20	15,35	4,72			

*p<0,05 olduğundan fark anlamlıdır.

Tablo 22'ye bakıldığında deney grubu son test başarı puanları ön test başarı puanlarına göre yüksektir. Bu fark istatistiki olarak anlamlıdır (t=-4,504; p=0,00<0,05).

Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasındaki başarı puanları arasındaki farka bakmak için yapılan eşli örneklem t testi sonuçları Tablo 23'te verilmiştir.

Tablo 23. Kontrol Grubu Ön test ve Son test Başarı Puanlarının t-Testi Bulguları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p*
ÖnTest	19	9,31	3,84	18	-2,483	0,02*
Son Test	19	11,42	5,36			

*p<0,05 olduğundan fark anlamlıdır.

Tablo 23'e bakıldığında kontrol grubu son test başarı puanları ön test başarı puanlarına göre yüksektir. Bu fark istatistiki olarak anlamlıdır (t=-2,483; p=0,02<0,05).

Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Problem, “Deney ve kontrol grubunun araştırma sorgulamaya yönelik ön test tutum puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının ön test tutum puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek için bağımsız örneklem t testi yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 24’ te sunulmuştur.

Tablo 24. Deney ve Kontrol Ön Test Tutum Puanları

Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p*
Deney Grubu	20	59,20	5,05	37	3,970	0,00*
Kontrol Grubu	19	51,10	7,50			

*p<0,05 olduğundan fark anlamlıdır.

Tablo 24’e göre deney ve kontrol grubunun ön test tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu (t=3,970; p=0,000<0,05) belirlenmiştir. Yapılan t testi bulgularına göre deney grubunun ön test tutum puanlarının kontrol grubunun tutum puanlarından yüksek olduğu söylenebilir.

Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Problem, “Deney ve kontrol grubunun araştırma sorgulamaya yönelik son test tutum puanları arasında istatistiksel yönden anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir.

Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasındaki araştırma sorgulamaya yönelik tutum puanları arasındaki farka bakmak için yapılan eşli örneklem t testi sonuçları Tablo 25’te verilmiştir.

Tablo 25. Deney Grubu Ön test ve Son test Tutum Puanlarının t-Testi Bulguları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p*
ÖnTest	20	59,20	5,05	19	-0,612	0,54*
Son Test	20	58,40	7,20			

*p>0,05 olduğundan fark anlamlı değildir.

Tablo 25’e bakıldığında deney grubu son test tutum puanları ön test tutum puanlarına göre biraz düşüş göstermesine rağmen bu düşüş istatistiksel olarak anlamlı değildir (t=-0,612; p=0,54>0,05).

Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasındaki araştırma sorgulamaya yönelik tutum puanları arasındaki farka bakmak için yapılan eşli örneklem t testi sonuçları Tablo 26'da verilmiştir.

Tablo 26. Kontrol Grubu Ön test ve Son test Tutum Puanlarının t-Testi Bulguları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p*
ÖnTest	19	51,10	7,50	18	-0,656	0,52*
Son Test	19	52,31	8,44			

* $p > 0,05$ olduğundan fark anlamlı değildir.

Tablo 26'ya bakıldığında kontrol grubu son test tutum puanları ön test puanlarına göre biraz artış göstermesine rağmen bu artış istatistiki olarak anlamlı değildir ($t = -0,656$; $p = 0,52 > 0,05$). Yani her iki grubun da araştırma sorgulamaya yönelik tutumlarının benzer olduğu söylenebilir.

Elde edilen bulgulara göre ön test tutum puanlarını kontrol altına almak için ANCOVA analizi yapılmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu desende deneysel uygulamanın etkili olup olmadığını belirlemek için ön testin kontrol edildiği en uygun analiz ANCOVA analizidir (Büyüköztürk, 2015). Deney ve kontrol gruplarının birer grup olarak kabul edilmesiyle, 'ASYTÖ' ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27. "ASYTÖ" Son Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	20	58,40	55,82
Kontrol	19	52,31	55,02

Grupların ön test ortak değişken olarak kontrol edildiğinde son test puanlarında değişimler olduğu tespit edilmiştir. Tutum ölçeği son testin düzeltilmiş puanları deney grupları için 55,82, kontrol grupları için ise 55,02'dir. Kontrol ve deney gruplarının düzeltilmiş son test tutum puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 28'de verilmiştir.

Tablo 28. Sorgulamaya Yönelik Tutum Puanlarının Kontrol ve Deney Grubuna Göre ANCOVA Bulguları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık düzeyi (p)
Seviye (ön)	637,784	1	637,784	14,059	,001
Grup	4,419	1	4,419	,097	,757
Hata	1633,122	36	45,364		
Toplam	2631,590	38			

Tablo 28'e bakıldığında kontrol ve deney gruplarının araştırma sorgulamaya yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur, $F(1, 36)=0,097$, $p>0,05$. Buna göre puanlar arasında farklılık gözlemlense de bu fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır.

Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular

Problem, "Deney ve kontrol grubunun araştırma sorgulamaya yönelik ön test öz yeterlilik puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" şeklindedir. Uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının ön test öz yeterlilik puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek için bağımsız örneklem t testi yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 29' da sunulmuştur.

Tablo 29. Deney ve Kontrol Ön Test Öz yeterlilik Puanları

Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p*
Deney Grubu	20	60,60	8,28	37	3,176	0,03*
Kontrol Grubu	19	52,10	8,41			

* $p<0,05$ olduğundan fark anlamlıdır.

Tablo 29'a göre deney ve kontrol grubunun ön test öz yeterlilik puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu ($t=3,176$; $p=0,03<0,05$) tespit edilmiştir. Yapılan t testi bulgularına göre deney grubunun ön test öz yeterlilik puanlarının kontrol grubunun öz yeterlilik puanlarından yüksek olduğu söylenebilir.

Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular

Problem, "Deney ve kontrol grubunun araştırma sorgulamaya yönelik son test öz yeterlilik puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" şeklindedir.

Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasındaki araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik puanları arasındaki farka bakmak için yapılan eşli örneklem t testi sonuçları Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30. Deney Grubu Ön test ve Son test Öz yeterlilik Puanlarının t-Testi Bulguları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	t değeri	p*
Ön Test	20	60,60	8,28	-0,887	0,38*
Son Test	20	61,65	8,74		

*p>0,05 olduğundan fark anlamlı değildir.

Tablo 30'a bakıldığında deney grubu son test öz yeterlilik puanları ön test öz yeterlilik puanlarına göre biraz artış göstermesine rağmen bu artış istatistiki olarak anlamlı değildir (t=-0,887; p=0,38>0,05).

Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasındaki araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik puanları arasındaki farka bakmak için yapılan eşli örneklem t testi sonuçları Tablo 31'de verilmiştir.

Tablo 31. Kontrol Grubu Ön test ve Son test Öz yeterlilik Puanlarının t-Testi Bulguları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	Sd	t	p*
ÖnTest	19	52,10	8,41	18	-0,905	0,37*
Son Test	19	54,10	9,67			

*p>0,05 olduğundan fark anlamlı değildir.

Tablo 31'e bakıldığında kontrol grubu son test öz yeterlilik puanları ön test puanlarına göre biraz artış göstermesine rağmen bu artış istatistiki olarak anlamlı değildir (t=-0,905; p=0,37>0,05).

Elde edilen bulgulara göre ön test öz yeterlilik puanlarını kontrol altına almak için ANCOVA analizi yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının birer grup olarak kabul edilmesiyle, 'ASDÖAÖ' ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları Tablo 32'de verilmiştir.

Tablo 32. "ASDÖAÖ" Son Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	20	64,65	58,83
Kontrol	19	54,10	57,07

Kontrol ve deney gruplarının düzeltilmiş son test öz yeterlilik puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 33' te verilmiştir.

Tablo 33. Sorgulamaya Yönelik Öz yeterlilik Puanlarının Kontrol ve Deney Grubuna Göre ANCOVA Bulguları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık düzeyi (p)
Seviye (ön)	1194,447	1	1194,447	22,143	,000
Grup	23,802	1	23,802	,441	,511
Hata	1941,893	36	53,941		
Toplam	3690,974	38			

Tablo 33'e bakıldığında kontrol ve deney gruplarının araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur, $F(1, 36)=0,441$, $p>0.05$. Buna göre puanlar arasında farklılık gözlemlense de bu fark istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır.

5.TARTIŞMA

Araştırmaya Amasya'da öğrenim gören deney grubunda 20, kontrol grubunda 19 olmak üzere toplam 39 5. Sınıf öğrencisi katılmıştır. Deney grubunda Rehberli Sorgulamaya Dayalı Öğretim Yaklaşımı (RSDÖY) ile ders işlenirken kontrol grubunda yürürlükte olan yaklaşımla ders işlenmiştir. Uygulama öncesinde ve sonrasında test ve ölçekler uygulanarak veriler elde edilmiştir. Bu bölümde, verilerin analiz sonuçları değerlendirilmiş ve ilgili literatür de dikkate alınarak yorumlanmıştır.

Yapılan çalışmada deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin "Maddenin Değişimi" ünitesine ait başarı testinden aldıkları puanlara bakıldığında her iki grubun ön testlerinde anlamlı farklılık yoktur. Bu da iki gruptaki öğrencilerin başarı bakımından birbirine benzediği şeklinde yorumlanabilir. Buna göre öğrencilerin uygulama öncesindeki kontrol değişkenleri başlangıçta eşitlenmiş olarak kabul edilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarına yapılan ön testlerde deney grubunda en fazla doğru cevap verilen soru 5. sorudur. Bu soru maddenin ayırt edici özelliği konusunda ilgili bilgi düzeyinde bir sorudur. Kontrol grubu tarafından ön testlerde en fazla doğru cevap verilen sorular ise 1. ve 6. sorulardır. Bu sorular maddenin hal değişimi konusunda ilgili kavrama ve uygulama düzeyindeki sorulardır. Deney ve kontrol gruplarına yapılan ön testlerde deney grubunda en az doğru cevap verilen soru ısı-sıcaklık konusuna ait 19. sorudur. Uygulama düzeyinde olan 19. soruya doğru cevap veren öğrenci yoktur. Kontrol grubunda doğru cevaplanma yüzdesi en düşük sorular maddenin ayırt edici özellikleri ile ilgili kavrama düzeyindeki 4. ve analiz düzeyindeki 13. sorudur. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin çoğunlukla ısı-sıcaklık ve maddenin ayırt edici özellikleri konusunda sıkıntı yaşadıkları ayrıca daha çok uygulama ve analiz seviyesindeki soruları cevaplama güçlük çektikleri söylenebilir. Öğrencilerin bu konularda güçlük çekmesi de hazırbulunuşluk seviyelerinin düşük olmasından ve soruların düzeylerinin yüksek olmasından kaynaklanıyor olabilir. Maddenin hal değişimi ve ayırt edici özellikleri ile ilgili bilgi seviyesindeki sorularda başarılarının daha yüksek olduğu söylenebilir. Bu sorularda başarılarının yüksek olması da soru seviyelerinin düşük ve direkt bilgiyi ölçmeye yönelik olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Deney ve kontrol gruplarına yapılan son testlerde deney grubunda en fazla doğru cevap verilen soru 17. sorudur. Bu soru ısı-sıcaklık konusuna ait olup uygulama düzeyinde bir sorudur. Kavram yanılgılarının çok fazla olduğu ısı-sıcaklık konusunda deney grubu öğrencilerinin bu başarıları öğretim sırasında yapılan etkinliklerden ve günlük

hayatla ilişkili olarak verilen örneklerden kaynaklanıyor olabilir. Kontrol grubu tarafından son testlerde en fazla doğru cevap verilen 23. soru olup genişleme konusu ile ilgili sentez düzeyinde bir sorudur. Her ne kadar 23. soruda kontrol grubunun cevap sayısı fazla olsa da (13 öğrenci) deney grubundan da 9 öğrenci bu soruya doğru cevap vermiştir. Genişleme konusuyla ilgili günlük hayatta çok fazla örnek olduğundan bu soruya öğrenciler daha fazla doğru cevap vermiş olabilir.

Rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleriyle derslerin uygulandığı deney grubundaki öğrenciler ile yürürlükte olan yaklaşımla derslerin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin son test başarı puanları incelendiğinde deney grubundaki öğrenciler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Deney grubunda uygulanan rehberli sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımı öğrencilerin akademik başarılarını artırmada yürürlükte olan yaklaşımla ders işlenen kontrol grubundaki öğrencilere göre daha etkili olmuştur. Yani deney grubundaki öğrencilerin başarı puanları kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksektir. Literatürde de sorgulamaya dayalı öğrenmenin başarıyı artırdığına yönelik çalışmalar bulunmaktadır.

Marx ve diğerleri (2004) yaptıkları çalışmada araştırmaya dayalı öğrenmenin başarıyı büyük ölçüde artırdığını tespit etmiştir. Akkuş, Günel ve Hand (2007) yaptıkları çalışmada geleneksel yaklaşım ile sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımını karşılaştırmış, sonuç olarak sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin başarısını önemli ölçüde etkilediğini bulmuştur. French ve Russell (2002), araştırmaya dayalı öğrenmeyi yüksek lisans öğrencilerinin eğitiminde kullanarak öğrencilerin başarılarını ve bilimsel araştırma yöntemleri kullanma becerilerini artırdığını tespit etmiştir.

Akpullukçu (2011), "Fen ve Teknoloji Dersinde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarı, Hatırda Tutma Düzeyi ve Tutumlarına Etkisi" adlı araştırmasında, Şen (2010), "Bir Öğrenci Özellikleri Uygulama Etkileşimi Çalışması: Sorgulama Temelli Öğretim ve Düz Anlatım Metotlarıyla Öğretimin Lise Öğrencilerinin Fizik Başarısı Üzerindeki Etkisi" adlı çalışmasında, Sakar (2010), "Araştırmaya Dayalı Kimya Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Tutumları Üzerine Etkisi" adlı çalışmasında, Şensoy (2009), "Fen Eğitiminde Yapılandırıcı Yaklaşım Dayalı Araştırma Soruşturma Tabanlı Öğretimin Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerileri, Öz Yeterlilik Düzeyleri ve Başarılarına Etkisi" adlı çalışmasında, Kula (2009), "Araştırmaya Dayalı Fen Öğrenmenin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Başarıları, Kavram Öğrenmeleri ve Tutumlarına Etkisi" adlı çalışmasında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin başarıya önemli ölçüde katkı sağladığını tespit etmiştir.

Literatür incelendiğinde benzer sonuçların elde edildiği pek çok çalışmanın literatürde yer aldığı görülmektedir. Arslan (2007), Ortakuz (2006), Uludağ (2003) da yaptıkları farklı araştırmaya dayalı öğrenme çalışmalarında öğrencilerin başarılarında araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı kullanılarak ders işlenen deney grupları lehine olumlu gelişmeler olduğunu bulmuştur. Ayrıca Doğruöz (1998), Stohr-Hunt (1996), Glasson (1989), Orcutt (1997) yapmış oldukları çalışmalarda araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin etkililiğini göstermektedir. Buna göre sorgulamaya dayalı öğrenmenin geleneksel yöntemle göre öğrencilerin başarılarını artırmada daha etkili olduğu söylenebilir.

Literatürdeki bazı araştırmalar sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımı ile ilgili yapılan çalışmalarda hangi sorgulama türünün kullanıldığının net olarak belirtilmediği görülmektedir. Sorgulama türünün açık bir şekilde belirtilmemesi, araştırmanın buna uygun olarak şekillenmemesi sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulanmasını olumsuz etkileyebilmektedir (Minner, Levy ve Century, 2010). Bu çalışmada ise rehberli sorgulamanın ne olduğu açıkça belirtilmiş ve bunun için geliştirilen etkinlikler hazırlanıp uygulanmıştır. Bu nedenle elde edilen sonuçlar sorgulama çeşitlerinden özellikle rehberli sorgulamanın etkisini göstermektedir.

Yapılan çalışmada RSDÖY'nin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin konu işlenirken yapmış oldukları etkinlikler, deneyler, araştırma ve incelemeler gibi çoğu araştırma aktivitesi öğrencilerin başarılarını geliştirmelerine katkı sağlamıştır. Literatür incelendiğinde rehberli sorgulama yaklaşımı ile ilgili yapılmış çalışmaların olduğu görülmektedir. Bopegedera (2007), rehberli sorgulamaya dayalı kimya laboratuvarında yaptığı araştırmasında öğrencilerin konu ile ilgili başarılarının arttığını tespit etmiştir. Yıldırım ve Berberoğlu (2012) yaptıkları çalışmada kuvvet ve hareket ünitesini işlerken rehberli sorgulama ile düz anlatım yöntemi temel alınarak yapılan dersleri karşılaştırmış ve öğrencilerin akademik başarılarını geliştirmede anlamlı bir fark olmadığını tespit etmiştir. Benzer biçimde Köksal (2008) ve Serin (2009) yaptıkları çalışmalarında yine kuvvet ve hareket ünitesinde öğrencilerin başarılarında anlamlı bir fark olmadığını belirlemiştir. Bu çalışmada öğrencilerin sınıf içinde yaptıkları etkinlikler konu ve kavramları daha iyi bir şekilde anlamalarını sağlamıştır. Çalışmada geliştirilen etkinliklerde kullanılan deneylerde basit deney araç-gereçleri kullanıldığı için gelişmiş fen laboratuvarı olmayan okullarda da kolaylıkla uygulanabilir.

Yapılan çalışmada deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik tutum puanlarına bakıldığında her iki grubun ön testlerinde anlamlı

farklılık vardır. Deney grubu öğrencilerinin ön test tutum puanları kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksektir. Bunun da önceki fen öğretmenlerinin öğretiminde öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyecek etkinlikler yapmasından kaynaklandığı söylenebilir. Deney ve kontrol gruplarının ön test tutum puanları arasında anlamlı fark olduğu için ön test tutum puanları kontrol altına alınıp analiz yapıldığında her iki grubun da araştırma sorgulamaya yönelik tutum puanları arasında anlamlı fark olmadığı görülmektedir. Bu da tutum gibi duyuşsal özelliklerin değiştirilebilmeleri için uzun bir süreç gerektiğini göstermektedir (Tavşancıl, 2002). Daha uzun bir zaman dilimini içeren çalışmalarda daha net veriler bulunabilir.

Literatüre bakıldığında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının sorgulamaya yönelik tutum üzerinde etkisi ile ilgili bir çalışma bulunmamasına rağmen fene yönelik tutuma etkisinin araştırıldığı çalışmalar vardır. Erdoğan (2005) yaptığı çalışmada araştırmaya dayalı öğretimin fene yönelik tutum üzerinde bir etki oluşturmadığını belirlemiştir. Keçeci (2014) tarafından yapılan çalışmada araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin fen dersine yönelik tutumu etkilemediği tespit edilmiştir.

Tatar (2006), Kula (2009) ve Akpullukçu (2011) araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fene yönelik tutumlarını araştırdıkları çalışmalarında öğrencilerin tutumlarının olumlu olarak arttığını bulmuşlardır. Ayrıca Alouf ve Bentley (2003), Lord ve Orkwiszewski (2006), Sakar (2010) araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin fene yönelik tutumu olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. Orcutt (1997) yaptığı çalışmada araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen kavramlarına karşı tutumlarında gösterdiği etkiyi araştırmışlardır ve öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı olumlu tutum geliştirdiğini bulmuşlardır. Keefer (2002) araştırmaya dayalı öğrenmeyi uyguladığı çalışmada araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile ilgili olumlu görüşler elde etmiştir.

Yapılan çalışmada deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı puanlarına bakıldığında her iki grubun ön testlerinde anlamlı farklılık vardır. Deney grubu öğrencilerinin ön test öz yeterlilik algı puanları tutum puanlarında da olduğu gibi kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksektir. Bunun da önceki fen öğretmenlerinin öğretiminde öğrencilerin araştırma sorgulama becerilerini olumlu yönde etkileyecek etkinlikler yapmasından kaynaklandığı söylenebilir. Deney grubunun ön test-son test, kontrol grubunun ön test-son test öz yeterlilik puanları arasında anlamlı fark yoktur. Ön test öz yeterlilik puanları kontrol altına alınıp ANCOVA analizi yapıldığında her iki grubun da araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik puanları arasında anlamlı fark olmadığı görülmektedir.

Öz yeterlilik, kişilerin hayatlarını etkileyen olaylar üzerinde performans etkisi oluşturmak için yeteneklerine ait inanışlardır (Bandura, 1994). Bireylerin yaptıkları eylemler arkasında bulunun en temel güdü öz yeterlilik algısıdır (Çetin, 2008). İnsanların yaşadıkları olaylar karşısında hislerini, düşüncelerini ve davranışlarını etkilemede bilişsel, duyuşsal süreçler etkili olmaktadır (Bandura, 1994). Yapılan çalışmada da rehberli sorgulamaya dayalı öğretim yapılırken sorgulamaya yönelik öz yeterliliğin değişmemesinde bilişsel ve duyuşsal süreçlerin etkisi olabilir.

Alan yazın incelendiğinde fen öğretiminde öz yeterliliğin önemli olduğu görülmektedir. Bandura (1977)'nin tanımına göre öz yeterliliğin fen öğretiminde şekillenmesi özel bir yapılanma durumudur. Bu yüzden fen öğretiminde öğrencilerin öğrenmelerini ve öğretimin etkililiğini belirleyen öz yeterliliğin rolünü incelemek önemlidir (Duran, Ballone-Duran, Haney ve Belyukova, 2009). Öğrenciler başarılı olmaya başladıklarında öz yeterlilik duygusu gelişmektedir. Ayrıca öz yeterlilik, etkinliklere doğrudan katılmaktan kaynaklanmaktadır. Öğrenciler öz yeterlilik sayesinde çevresine ve sınıfına karşı gelişmiş tutumlarda bulunurlar.

Literatüre bakıldığında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algısına etkisinin araştırıldığı bir çalışma bulunmamaktadır. Fakat öğrencilerin sorgulama becerilerinin incelendiği çalışmalar bulunmaktadır. Wu ve Hsieh (2006) yaptıkları çalışmada araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin sorgulama becerilerini geliştirdiğini tespit etmişlerdir. Bliss ve diğerleri (2007) yapmış oldukları çalışmada üniversitedeki araştırmacılarla lisedeki fen öğretmenlerinin iş birliği ile 10. sınıf biyoloji dersinde sorgulamaya dayalı etkinlikler kullanılarak yuvarlak solucanlar konusunu işlemişlerdir. Çalışma sonunda öğrencilerin sorgulama becerilerinin arttığı görülmüştür.

Taşkoyan (2008) yaptığı çalışmasında sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ile akademik başarı ve tutum arasındaki ilişkiyi incelemiş, kontrol ve deney grubu son test sorgulayıcı öğrenme becerileri puanları ile başarı ve tutum puanları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ve araştırma sorgulamaya dayalı öğretimle deney grubunun başarı puanlarının arttığını tespit etmiştir.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yapılan çalışmalarda bilişsel alan davranışları daha kolay değiştirilebilirken duyuşsal davranışların ve öz yeterlilik becerilerinin değiştirilmesi daha zordur.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, bulgular bölümünde verilen bulgulara bağlı olarak sonuçlar ve sonuçlar temel alınarak geliştirilen öneriler bulunmaktadır.

Sonuçlar

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin MDÜBT ön testlerinde akademik başarıları açısından iki grup arasında anlamlı fark olmadığı sonucuna varılmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MDÜBT ön test sonuçlarına göre ısı-sıcaklık, maddenin ayırt edici özellikleri konusunda başarılarının düşük olduğu sonucuna varılmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencileri MDBT ön test sonuçlarına göre uygulama ve analiz seviyesindeki sorularda daha başarısızdırlar.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MDÜBT ön test sonuçlarına göre bilgi seviyesindeki sorularda başarılı oldukları sonucuna varılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin MDÜBT son testlerinde akademik başarıları açısından deney grubu lehine anlamlı fark olduğu sonucuna varılmıştır.

Deney grubu öğrencilerin MDÜBT son test sonuçlarına göre uygulama düzeyinde kavram yanılgısı olan ısı-sıcaklık konusundaki soruda, kontrol grubu öğrencilerinin ise deney grubunun da başarılı olduğu sentez düzeyindeki bir soruda başarılı oldukları sonucuna varılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik ön test tutum puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark olduğu sonucuna varılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik son test tutum puanları arasında anlamlı fark olmadığı sonucuna varılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik ön test öz yeterlilik algı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark olduğu sonucuna varılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik son test öz yeterlilik algı puanları arasında anlamlı fark olmadığı sonucuna varılmıştır.

Deney grubunda yer alan öğrencilere 5 haftalık sürede ve “Maddenin Değişimi” ünitesine uygulanan rehberli sorgulamaya dayalı öğretimin bilişsel becerilerinin artırılması yönünden etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Öneriler

Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

“Maddenin Değişimi” ünitesi ön testlerde öğrencilerin başarıları arasında anlamlı fark olmaması öğrencilerin bilişsel yönden ilgili konuda homojen olduklarını göstermektedir. Böyle olunca sınıflar oluşturulurken bilişsel yönden homojen gruplar oluşturulmasına dikkat edildiği sonucuna varılmıştır. Ortaokula yeni başlayan grupların homojen olarak oluşturulmasına dikkat edilmesi önerilebilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı ön test sonuçlarına göre ısı-sıcaklık, maddenin ayırt edici özellikleri konusunda başarılarının düşük olduğu, uygulama ve analiz seviyesindeki sorularda başarısız olduğu, bilgi seviyesindeki sorularda başarılı oldukları sonucuna varılmıştır. Öğrencilere bu konulara yönelik günlük hayattan daha fazla örnek verilebilir ve üst seviyedeki sorular çözülebilir.

Deney ve kontrol grubu son test sonuçlarına göre kavram yanılgılarının çok fazla olduğu ısı-sıcaklık konusunda deney grubu öğrencilerinin ve genleşme konusuyla ilgili iki grupta da öğrencilerin başarılı oldukları sonucuna varılmıştır. Günlük yaşamdan öğrencilere verilen örnekler onların konuyu daha kolay anlamalarını sağlamıştır. Bu yüzden fen bilimleri öğretmenleri derslerde günlük hayattan örnekler verebilir ve değişik etkinlikler yapabilir.

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik ön test tutum ve öz yeterlilik algı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin önceki öğretmenlerinin yaptıkları etkinliklerden etkilendikleri söylenebilir. Bunun için de bu beceri ve duyuşsal özelliklerin gelişmesi için öğrencilere ilkokulda da etkinliklerin yaptırılması önerilebilir.

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik son test tutum ve öz yeterlilik algı puanları arasında anlamlı fark olmadığı sonucuna varılmıştır. Tutum ve öz yeterlilik özelliklerinin değişmesi uzun bir süreç aldığı için yapılan etkinliklerin tüm üniteler de uygulanması önerilebilir.

İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımında diğer öğrenci merkezli yaklaşımlarına göre daha fazla zaman gerekebilir. Bu yüzden ders etkili bir şekilde planlanmalı, zaman verimli kullanılmalı ve derse hazırlıklı gelinmelidir.

Sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımının başka ünitelerdeki etkililiğini tespit etmeye yönelik çalışmalar yapılabilir.

Bu çalışma ortaokul 5. Sınıf fen bilimleri dersi “Maddenin Değişimi” ünitesinde uygulanmıştır. Aynı çalışma farklı dersler ve ünitelerle de yapılabilir.

Bu çalışma 5. Sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Aynı çalışma diğer öğretim kademelerinde öğrenim gören öğrencilere de uygulanabilir.

Bu çalışmada sorgulamaya dayalı öğrenmenin başarı, tutum ve öz yeterlilik üzerine etkileri araştırılmıştır. Başka değişkenler de incelenebilir.

7. KAYNAKLAR

- Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., et al. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. *Science Education*, 88(3), 397-419.
- Akçakın, V. (2010). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin geleneksel öğrenme yaklaşımı ile sorgulayıcı problem çözme ve öğrenme yaklaşımına ilişkin algıları. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Akkuş R., Gunel, M. ve Hand, B. (2007). Comparing an inquiry-based approach known as the science writing heuristic to traditional science teaching practices: Are there differences?. *International Journal of Science Education*, 29(14), 1745-1765.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kuramda fen öğretmenin rolü. *İlköğretim Online Dergisi*, 4(2), 54-65.
- 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, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Akpullukçu, S. ve Günay, Y. (2013). Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, hatırd tutma düzeyi ve tutumlarına etkisi, *Ege Eğitim Dergisi*, 14(1), 67-89.
- Aktepe, V. ve Aktepe, L. (2009). Fen ve teknoloji öğretiminde kullanılan öğretim yöntemlerine ilişkin öğrenci görüşleri. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 69- 80.
- Alouf, L. J. and Bentley, M. L. (2003). Assessing the impact of inquiry-based science teaching in professional development activities, PK-12. Sözel Bildiri, 2003 Annual Meeting of the Association of Teacher Educators, Jacksonville, Florida.
- Anderson, B. (1990). Pupils conceptions of matter and its transformations (age 1216). *Studies in Science Education*, 18(1), 53-85.
- Anderson, D. (2002). Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 1-12.
- Arı, Ü., Peşman, H. ve Baykara, O. (2017). Sorgulamaya dayalı öğretimde rehberlik düzeyinin fen bilimleri öğretmen adaylarının kavram yanılgılarını iyileştirmedeki etkisinin bilimsel süreç becerileriyle etkileşimi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 304.
- Arslan, A. (2007). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğretim yönteminin kavramsal öğrenmeye etkisi. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Arslan, A., Bekiroğlu, F.G., Süzük, E. ve Gürel, C. (2014). Fizik laboratuvar derslerinin araştırma-sorgulama açısından incelenmesi ve öğretmen adaylarının görüşlerinin belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(2), 3-37.
- Ayas, A., Çlepni, S. ve Akdeniz, A.R. (1993). Development of the Turkish secondary science curriculum. *Science Education*, 77(4), 433-440.

- Ayas, A. (1995) Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(11), 149-155.
- Aydoğdu, C. (2003). Kimya eğitiminde yapılandırmacı metoda dayalı laboratuvar ile doğrulama metoduna dayalı laboratuvar eğitiminin öğrenci başarısı bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(25), 14- 18.
- Aydoğdu, M. ve Kesercioğlu, T. (2005). *İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık, 56-66.
- Ayvacı, H. Ş. ve Devecioğlu, Y. (2002). Kavram haritasının fen bilgisi başarısına etkisi. *IV. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18.
- Bağcaz, E (2009). Sorgulayıcı öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısı ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi. Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Bahtiyar, A. ve Basturk, R. (2012). Relationship between 5th grade students' attitudes towards science and technology course and misconceptions. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 55, 575-584.
- Bandura, A.(1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- Bandura, A. (1994). "Self-efficacy", In, VS Ramachaudran (Ed.) Encyclopedia of Human Behavior, 4.
- Bar, V. and Galili, I. (1994). Stages of children's views about evaporation. *International Journal of Science Education*, 16(2), 157-174.
- Baykara, H. (2011). Araştırmaya dayalı fen laboratuvarlarının etkinliğinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Bayrakci, M. (2007). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin "Maddenin Değişimi ve Tanınması" ünitesindeki temel kavramları anlama seviyeleri ve oluşan kavram yanlışlarının tespiti. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bilgin, İ. ve Eyvazoğlu, S. (2010). Rehberli araştırmanın işbirlikli ve bireysel öğretim yönteminin uygulandığı ortamda üniversite öğrencilerinin kimya başarılarına ve kimya dersine karşı tutumlarına etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(3), 65-80.
- Binbaşıoğlu, C. (1995). *Okullarda öğretim sorunları*. Ankara: Eğit-der Yayınları.
- Bliss, T.J., Dillman, A., Russell, R., Anderson, M., Yourick, D., Jett, M., et al. (2007). Nematodes: Model organisms in high school biology. *The Science Teacher*, 74(4), 34-40.
- Bopegedera, A.M. (2007). An inquiry-Based chemistry laboratory promoting student discovery of gas laws. *Journal of Chemical Education*, 84(3), 465-468.
- Bostan Sarioğlu, A. ve Bayırlı, M. G. (2017). Sorgulamaya dayalı öğretiminin Ay'ın evreleri konusunda öğrencilerin başarısına etkisi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 19(3), 147-154.

- Bozkurt, E. (2010). İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersi maddenin değişimi ve tanınması ünitesinde gazetelerden yararlanılarak hazırlanan ders etkinliklerinin tutum, başarı ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Bozkurt, O., Ay, Y., Fansa, M. (2013). Araştırmaya dayalı öğrenmenin fen başarısı ve fene yönelik tutuma etkisi ile öğretim sürecine yönelik öğrenci görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 242-256.
- Bozkurt, E. (2014). Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına etkisi. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Brady-Orcutt, J. C. (1997). A case study on inquiry based science education and students' feeling of success. Master dissertation, San Jose State University, California.
- Buluş Kırıkkaya, E. (2009). İlköğretim okullarındaki fen öğretmenlerinin fen ve teknoloji programına ilişkin görüşleri, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1).
- Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı istatistik, araştırma deseni spss uygulamaları ve yorum* (21. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Campbell, M. A. (2006). The effects of the 5E learning cycle model on students' understanding of force and motion concepts. Unpublished master dissertation, University of Central Florida, USA.
- Capps, D. K., Crawford, B. A. ve Epstein, J. A. (2010). Teachers translating inquiry-based curriculum to the classroom following a professional development: A pilot study. *In the National Association of Research in Science Teaching Annual Conference*, Philadelphia, PA.
- Casotti, G., Reiser-Danner, L., and Knabb, T. M. (2008). Successful implementation of inquiry-based physiology laboratories in undergraduate major and nonmajor courses. *Advance in Physiology Education*, 32(4), 286–296.
- Chaplin S. B. (2003). Guided development of independent inquiry in an anatomy/physiology laboratory. *Advances in Physiology Education*, 27(4), 230–240.
- Chen, C. and Chen, C.(2012). Instructional approaches on science performance, attitude and inquiry ability in a computer-supported collaborative learning environment. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 11(1), 113-122.
- Cicioğlu, H. (1985). *Türkiye Cumhuriyeti' nde ilk ve ortaöğretim: tarihi gelişimi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları.
- Crawford, B. A. (2000). Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9), 916-937.
- 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.

- Çalışkan, H. (2008). İlköğretim 7. sınıf sosyal bilgiler dersinde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının derse yönelik tutuma, akademik başarıya ve kalıcılık düzeyine etkisi. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çalışkan, H. (2008). Eğitimcilerin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla ilgili algıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 153-170.
- Çalışkan, İ. S. (2004). Araştırmaya dayalı kimya dersinin öğrencilerin atom konusunu anlamalarına, öğrenme yaklaşımlarına, motivasyonlarına, öz-yeterliklerine ve bilimsel bilgi inançlarına olan etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çalışkan, H. ve Turan, R. (2010). Sosyal bilgiler dersinde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının derse yönelik tutuma etkisi. *İlköğretim Online*, 9(3).
- Çelik, S., Şenocak, E., Bayrakçeken, S., Taşkesenligil, Y. ve Doymuş, K. (2005). Aktif öğrenme stratejileri üzerine bir derleme çalışması. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 155-185.
- 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.
- Çelikten, M., Şanal, M. ve Yeni, Y. (2005). Öğretmenlik mesleği ve özellikleri. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 207-237.
- Çetin, O. ve Günay, Y. (2006). Fen öğretiminde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrenci tutumlarına ve öğrenme ortamına etkileri. *Eurasian Journal of Educational Research*, 25.
- Çetin, B. (2008). A study on the self-Efficacy perceptions of classroom teacher candidates at Marmara University concerning their computer skills. *DÜ Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 101-114.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Damnjanovic, A. (1999). Attitudes toward inquiry-based teaching: Differences between preservice and in-service teachers. *School Science and Mathematics*, 99(2), 71-76.
- Davis, S. A. (2005). Inquiry-based learning templates for creating online educational paths. Doctoral dissertation, Texas A&M University, United States.
- Demirci, B. (1993). Çağdaş fen bilimleri eğitimi ve eğitimcileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(9).
- Demirer, A. (2006). İlköğretim ikinci kademedeki bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrenci başarısına etkilerine ilişkin bir araştırma. Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Diyarbakır.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. New York: Simon and Schuster.

- Doğruöz, P. (1998). Effect of science process skill oriented lesson on understanding of fluid force concepts. Unpublished master dissertation, Middle East Technical University, Ankara.
- Domjan, H. N. (2003). An analysis elementary teachers' perception of teaching science as inquiry. Unpublished master dissertation, University of Houston, Houston.
- Douglas, W. S. (1997). Elementary students' use of science process skills in problem solving: The effects of an inquiry-based instructional approach. Unpublished doctoral dissertation, The Ohio State University, Columbus.
- 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.
- Duran, E., Ballone-Duran, L., Haney, J. and Belyukova, S. (2009). The impact of a professional development program integrating informal science education on early childhood teachers' self-efficacy and beliefs about inquiry-based science teaching. *Journal of Elementary Science Education*, 21(4), 53-70.
- Duran, M. (2015). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına dayalı etkinliklerin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine etkisi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 32, 399-420.
- Dykstra, D. (1986). Science education in elementary school: Some observations. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(9), 853-856.
- Ebren Ozan, C., Korkmaz, Ö. ve Karamustafaoğlu, S. (2016). Ortaokul öğrencilerinin araştırma sorgulamaya dönük özyeterlilik algı ölçeği. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3, 679-695.
- Ebren Ozan, C., Korkmaz, Ö. ve Karamustafaoğlu, S. (2016). Ortaokul öğrencilerinin araştırma sorgulamaya dönük tutum ölçeği. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 483-509.
- Erdoğan, M. N. (2005). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atomun yapısı konusundaki başarılarına, kavramsal değişimlerine, bilimsel süreç becerilerine ve fene karşı tutumlarına sorgulayıcı araştırma (inquiry) yönteminin etkisi. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erdoğan, M. (2007). Yeni geliştirilen dördüncü ve beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının analizi; Nitel bir çalışma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 221-254.
- Erkuş, A. (2003). *Psikometri üzerine yazılar*. Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları.
- Evans, N. (2001). Inquiry based professional development: Letting questions direct teachers' learning. *Voyages in Mathematics and Science*.
- Evren, B. (2012). Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin sahip oldukları eleştirel düşünme eğilim düzeylerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

- Fansa, M. (2012). Araştırma dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin "Maddenin Değişimi ve Tanınması" ünitesindeki akademik başarı, fen dersine karşı tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Felek Olgun, Ş. (2009). Maddenin değişimi ve tanınması ünitesinde bulunan konularla ilgili etkinliklerin, gösteri deneyi ve grup deneyi halinde uygulanmasının ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- French, D. and Russell C. (2002). Do graduate teaching assistants benefit from teaching inquiry-based laboratories. *AIBS Bulletin*, 52(11), 1036-1041.
- Furtak, E. M. (2006). The problem with answers: An exploration of guided scientific inquiry teaching. *Science Education*, 90(3), 453-467.
- Gagne, F. (1985). Giftedness and talent: Reexamining a reexamination of the definitions. *Gifted Child Quarterly*, 29(3), 103-112.
- Genç, H ve Küçük, M. (2004, Ekim). Öğrenci merkezli öğretim programının uygulanması üzerine bir durum tespit çalışması, XII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Antalya.
- Gençtürk, H. A. (2004). Sorgulama yöntemiyle fen bilgisi dersi öğretiminin ilköğretim okullarında uygulanması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Gençtürk, H. A. ve Türkmen, L. (2007). İlköğretim 4. sınıf fen bilgisi dersinde sorgulama yöntemi ve etkinliği üzerine bir çalışma. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1).
- Germann, J.P., Aram, R. and Burke, G. (1996). Identifying patterns and relationships among the responses of seventh grade students to the science process skill of designing experiments. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(1), 79-99.
- Gezer, K., Köse, S. ve Sürücü, A. (1999). Fen bilgisi eğitim ve öğretimin durumu ve bu süreçte laboratuvarın yeri, III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, M.E.B. ÖYGM.
- Glasson, G. E. (1989). The effects of hands-on and teacher demonstration laboratory methods on science achievement in relation to reasoning ability and prior knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(2), 121-132.
- Gordon, R. J. (1996). The time-varying NAIRU and its implications for economic policy. *Journal of Economic Perspectives*, 11(1), 11-32.
- Gormally, C., Brickman, P., Hallar, B. and Armstrong, N. (2011). Lessons learned about implementing an inquiry-based curriculum in a college biology laboratory classroom. *Journal of College Science Teaching*, 40(3), 45-51.
- Gömlüksiz, M. N. ve Bulut, İ. (2006). Yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(2), 173-192.

- Gücüm, B. ve Kaptan, F. (1992). Düünden bugüne ilköğretim fen bilgisi programları ve öğretim. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(8).
- Gürdal, A. (1988). *Fen Öğretimi*. Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları, 21, 34-49.
- Gürdal, A. ve Baysal, N. (1996). Fen bilgisi ve hayat bilgisi derslerinde öğretim metodu olarak bulmacanın kullanılması. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 49(1), 14-18.
- Gürdal, A. ve Kulaberoğlu, N. (1998). Fen öğretiminde kavram haritaları. *Milli Eğitim Dergisi*, 140, 47-54.
- Gürdal, A., Çağlar, A. ve Şahin, F. (2001). *Fen eğitimi ilkeler, stratejiler ve yöntemler*. İstanbul: Marmara Üniversitesi.
- Gürdal Kazancıoğlu, H. (2008). İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersi, "Maddenin Değişimi ve Tanınması" ünitesinde öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarının tespitinde iki aşamalı soruların kullanılabilirliği üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Üniversitesi, Manisa.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 80-88.
- Harlen, W. (2004, May). Evaluating inquiry-based science developments. The National Research Council in Preparation for A Meeting on the Status of Evaluation of Inquiry-Based Science Education, Bristol.
- Havuz, A. C. ve Karamustafaoğlu, S. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme algılarının incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 233-247.
- Huber, R., A. and Moore, C., R. (2001). A model for extending hands-on science to be inquiry-based. *School Science and Mathematics*, 101(1), 32-42.
- Kahn, P. and O'Rourke, K. (2005). Understanding enquiry-based learning. Handbook of enquiry and problem based learning. *Higher Education Academy*, 1-12.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri*. Ankara: Bilim Kitap Kirtasiye Ltd.
- Kaptan, F. (1999). Fen bilgisi öğretimi.
- Karamustafaoğlu, S. ve Havuz, A. C. (2016). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ve etkililiği. *International Journal of Assessment Tools in Education (IJATE)*, 3(1).
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- 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.
- Keçeci, G. (2014). Araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi. Doktora

tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

- Keefer, M. (2002). Designing reflections on practice: Helping teachers apply cognitive learning principles in an SFT-inquiry-based learning program. *Interchange*, 33(4), 395-417.
- Keller, J. T. (2001). From theory to practice creating an inquiry-based science classroom. Doktora dissertasyon, Pasific Lutheran University.
- Keselman, A.(2003). Supporting inquiry learning by promoting normative understanding of multivariable causality. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(9), 898-921.
- Kırılmazkaya, G. (2014). Web tabanlı araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğretmen adaylarının kavram öğrenmeleri ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi üzerine etkisi. Doktora tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Korkmaz, H. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kocakulah, M. S. and Kocakulah, A. (2002, Eylül). İlköğretim fen eğitiminde yapılan deneysel çalışmalar ile ilgili öğretmenlerin görüşleri. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Köksal, E. A. (2008). The acquisition of science process skills through guided (teacher-directed) inquiry. Unpublished doctoral dissertation, Middle East Technical University, Ankara.
- Köksal, E. A. ve Berberoğlu, G. (2014). The effect of guided-inquiry instruction on 6th grade Turkish students' achievement, science process skills and attitudes toward science. *International Journal of Science Education*, 36(1), 66-78.
- Köseoğlu, F. ve Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırıcı yaklaşım. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148.
- Köseoğlu, F., Atasoy, B., Kavak, N., Tümay, H., Akkuş, H., Kadayıfçı, H. vd. (2003). *Yapılandırmacı öğrenme ortamı için bir fen ders kitabı nasıl olmalı*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Krajcik, J., Blumenfeld, P. C., Marx, R. W., Bass, K. M., Fredricks, J., and Soloway, E. (1998). Inquiry in project-based science classrooms: Initial attempts by middle school students. *Journal of the Learning Sciences*, 7(3-4), 313-350.
- Kula, Ş. G. (2009). Araştırmaya dayalı fen öğreniminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi. Unpublished master thesis, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Laipply, R. S. (2004). A case study of self-efficacy and attitudes toward science in an inquiry-based biology laboratory. Unpublished doctoral thesis, University of Akron, United States.
- Lim, B. R. (2001). Guidelines for designing inquiry-based learning on the Web: Online professional development of educators. Doctoral thesis, Indiana University.

- Lind, K. K. (2005). *Exploring science in early childhood education*. United Kingdom United States: Thomson Delmar Learning Publishing.
- Longo, C. M (2011). Designing inquiry oriented science lab activities: Teachers can create inquiry-oriented science lab activities that make real-world connections. *Middle School Journal*, 43(1), 6-15.
- Lord, T. and Orkwiszewski, T. (2006). Moving from didactic to inquiry-based instruction in a science laboratory. *The American Biology Teacher*, 68(6), 342-345.
- Macaroğlu, E. ve Özdemir, A. (2001). Farklı kültürlerde oluşturulan sorgulamaya dayalı öğretim ortamlarının ilköğretim öğretmen adaylarının öğretim anlayışlarına etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14, 99-106.
- Marlow M. and Stevens, E. (1999, March). Science teachers attitudes about inquiry-based science. Annual Meeting of The National Association of Research in Science Teaching, Boston.
- Martin-Hansen, L. (2002). Defining inquiry. *The science teacher*, 69(2), 34-37.
- Marx, W. R., Blumenfeld, P. C., Krajcik, S. J., Fishman, B., Soloway, E., Geiger, R., et.al. (2004). Inquiry-based science in the middle grades: Assesment of learning in urban systemic reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1063-1080.
- McDonald, D. M. 2004. Teaching for spesific understanding (Microform): A study of the effects of two methods. Doctoral dissertation, National Library of Canada, Ottawa.
- McKeachie, W. J. (1996). Student ratings of teaching. *The Professional Evaluation of Teaching*, 1-7.
- McPhedran, L. J. (2006). An investigation of inquiry-based teaching and its influence on boys' motivation in science. Master of thesis, University of Toronto, Toronto.
- MEB (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6., 7. ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2013). *İlköğretim kurumları (İlkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mecit, Ö. (2006). 7E öğrenme evresi modelinin 5. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme yeteneği gelişimine etkisi. Doktora tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Meyer, D. Z., Meyer, A. A., Nabb, K. A., Connell, M. G. and Avery, L. M. (2013). A theoretical and empirical exploration of intrinsic problems in designing inquiry activities. *Research in Science Education*, 43(1), 57-76.
- Minner, D. D., Levy, J. A. and Century, J. (2010). 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.

- Minstrel, J. & Van Zee, E.H. (Eds.). (2000). *Inquiry into inquiry learning and teaching in science*. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Novak, J. D. (1998). *Learning, creating, and using knowledge*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Nuangchalerm, P. and Thammasena, B. (2009). Cognitive development, analytical thinking and learning satisfaction of second grade students learned through inquiry-based learning. *Asian Social Science*, 5(10), 82-87.
- Orcutt, C. B. J. (1997). A case study on inquiry-based science education and students' feelings of success. Unpublished master thesis, University of San Jose State.
- Ortakuz, Y. (2006). Araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisini kurmaya etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Osborne, R. J. and Cosgrove, M. M. (1983). Children's conceptions of the changes of state of water. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(9), 825-838.
- Overbey, S. L. (2006). A comparison of the impact of two instructional methodologies on classroom achievement and attitudes. Unpublished doctoral thesis, Texas A&M University, Texas.
- Ören, F. Ş., Ormanlı, Ü., Babacan, T., Koparan, S. ve Çiçek, T. (2011). Analoji ve araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı temelli rehber materyal geliştirme çalışması: 'Madde ve Değişim' öğrenme alanı. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 4(2), 30-64.
- Özdemir, S. M. (2009). Eğitimde program değerlendirme ve Türkiye'de eğitim programlarını değerlendirme çalışmalarının incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 126-149.
- 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.
- Parkinson, M. G. and Ekachai, D. (2002). The Socratic method in the introductory PR course: An alternative pedagogy. *Public Relations Review*, 28(2), 167-174.
- Perry, V. R. and C. P. Richardson. (2001). The New Mexico tech master of science teaching program: An exemplary model of inquiry-based learning. Frontiers in Education Conference. Reno.
- Russell, T., Harlen, W. and Watt, D. (1989). Children's ideas about evaporation.

International Journal of Science Education, 11(5), 556-576.

- Sadeh, I. and Zion, M. (2009). The development of dynamic inquiry performances within an open inquiry setting: A comparison to guided inquiry setting. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(10), 1137-1160.
- Sakar, Ç. (2010). Araştırmaya dayalı kimya öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve tutumları üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Secker, C.V. (2002). Effects of inquiry- based teacher practices on science excellence and equity. *The Journal of Educational Research*, 95(3), 151-160.
- Semenderelioğlu, F. (2002, Eylül). 2001-2002 Öğretim yılında uygulanan ilköğretim 2. kademe fen bilgisi müfredatının müspet ve menfi noktaları. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara,
- Serin, G. (2009). The effect of problem based learning instruction on 7th grade students' science achievement, attitude toward science and scientific process skills. Unpublished doctoral dissertation, Middle East Technical University, Ankara.
- Sever, D. (2012). İlköğretim fen ve teknoloji dersinde araştırma temelli öğrenme yaklaşımının öğrenci dirençlerine etkisi. Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Smithenry, D.W (2010). Integrating guided inquiry into a traditional chemistry curricular framework. *International Journal of Science Education*, 32(13), 1689–1714.
- Songer, N. B., Lee, H. S. and Kam, R. (2002). Technology-rich inquiry science in urban classrooms: What are the barriers to inquiry pedagogy? *Journal of Research in Science Teaching*, 39(2), 128-150.
- Soylu, H. ve İbiş, M. (1998). Bilgisayar destekli fen bilgisi eğitimi. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Spaulding, D. T. (2001). Stakeholder perceptions of inquiry-based instructional practices. Unpublished doctoral thesis, State University of New York, Albany.
- Staten, M. E. (1998). Action research study. A framework to help move teachers toward an inquiry-based science teaching approach. *Milwaukee Public Schools, Reports-Researchs*, 143.
- Stavy, R. (1990). Pupils' problems in understanding conservation of matter. *International Journal of Science Education*, 12(5), 501-512.
- Stohr-Hunt, P. M. (1996). An analysis of frequency of hands-on experience and science achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(1) 101-109.
- Şahin, F. (1998). *Okul öncesinde fen bilgisi öğretimi ve aktivite örnekleri*. İstanbul: Beta Yayım Dağıtım A.Ş.
- Şen, H. C. (2010). An aptitude treatment interaction study: The effect of inquiry based instruction and lecture instruction on high school students' Physics

achievement. Unpublished doctoral thesis, Middle East Technical University, Ankara.

Şensoy, Ö., Aydoğdu, M., Yıldırım, H. İ., Uşak, M. ve Hançer, A. H. (2005). İlköğretim öğrencilerinin (6., 7. ve 8. sınıflar) fotosentez konusundaki yanlış kavramların tespiti üzerine bir araştırma. *Milli Eğitim Dergisi*, 33(166), 213-223.

Şensoy, Ö. ve Aydoğdu, M. (2008). Araştırma soruşturma tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2).

Şensoy, Ö. (2009). Fen eğitiminde yapılandırıcı yaklaşıma dayalı araştırma soruşturma tabanlı öğretimin öğretmen adaylarının problem çözme becerileri, öz yeterlik düzeyleri ve başarılarına etkisi. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. İ. (2017). Araştırma soruşturma tabanlı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 6(1), 34.

Şimşek, P. ve Kabapınar, F. (2010). The effects of inquiry-based learning on elementary students' conceptual understanding of matter, scientific process skills and science attitudes. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1190–1194.

Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, (2004). Millî Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisi, Sayı 2563, <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/index-arsiv3.htm> adresinden 23 Ağustos 2011 tarihinde, edinilmiştir.

Tan, Ş., Kayabaşı, Y., Erdoğan, A. (2002). *Öğretimi planlama ve değerlendirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Tan M. ve Temiz B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 89-101.

Taşkoyan, S. N. (2008). Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Tatar, N. (2006). İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Tatar, N. ve Kuru, M. (2006). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31), 147-158.

Tavşancıl, E. (2002). Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi. Ankara: Nobel Yayınları.

Tekişik, H. H. (1992). İlköğretim okullarında program geliştirme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(8).

- Tekışık, H. H. (2002). Öğrenme-öğretme stratejileri. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 289, 1-8.
- Temiz, A. (2000). *Genel mikrobiyoloji uygulama teknikleri*. Hatiboğlu Yayınevi.
- Timur, B. ve Kıncal, R. Y. (2010). İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde sorgulamalı öğretimin (inquiry teaching) öğrenci başarısına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1), 41-65.
- Tüysüz, C. ve Aydın, H. (2009). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin yeni fen ve teknoloji programına yönelik görüşleri, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 37-54.
- Tytler, R. (2000). A comparison of year 1 and year 6 students' conceptions of evaporation and condensation: dimensions of conceptual progression. *International Journal of Science Education*, 22(5), 447-467.
- Uludağ, Ö. (2003). İlköğretim beşinci sınıf sosyal bilgiler dersinde araştırma inceleme yoluyla öğretim ve geleneksel öğretimin akademik başarıya etkisi. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Usta, Z. S. (2015). Fizik öğretmenleri için hazırlanan sorgulama temelli öğretime yönelik bir hizmet-içi eğitim programının etkililiği. Yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ünal, S. (2003). Lise 1 ve 3 Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar Konusundaki Kavramları Anlama Seviyelerinin Karşılaştırılması. Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Ünlü Koyunlu, Z. (2015). Fen ve teknoloji dersinde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğretim teknolojileri ile desteklenmesine yönelik bir eylem araştırması. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Wilder, M. And Shuttleworth, P. (2005). Cell inquiry: A 5E learning cycle lesson. *Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas*, 41(4), 37-43.
- Wolf, J. S. and Fraser, J.B. (2008). Learning environment, attitudes and achievement among middle-school science students using inquiry-based laboratory activities. *Research in Science Education*, 38(3), 321-341.
- Wright, E. L. and Perna, J. A. (1992). Reaching for excellence: A template for biology instruction. *Science & Children*, 30(2), 35.
- Wu, H. K. and Hsieh, C. E. (2006). Developing sixth graders' inquiry skills to construct explanations in inquiry-based learning environments. *International Journal of Science Education*, 28(11), 1289-1313.
- Wu, H.-K. And Krajcik, J. S. (2006). Inscriptional practices in two inquiry-based classrooms: A case study of seventh graders' use of data tables and graphs. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(1), 63-95.
- Vural, B. (2004). *Eğitim öğretimde planlama, ölçme ve stratejiler*. İstanbul: Hayat Yayınları.

- Yangın, S. ve Dindar, H. (2007). İlköğretim fen ve teknoloji programındaki değişimin öğretmenlere yansımaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 240-252.
- Yazgan Sağlamer, B. (2013). Araştırmaya dayalı sınıf dışı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin araştırma sorgulama becerilerine ve çevreye karşı tutumlarına etkisi. Doktora tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldırım Benli, A (2010). Geometrik optik konularında soruşturma temelli öğrenim yaklaşımına uygun hazırlanmış etkinliklerin işbirlikli öğrenme ortamına uygulanmasının etkileri. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Yıldırım, A. ve Berberoğlu, G. (2012). Rehberli sorgulama deneylerinin bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına, başarıya ve kavramsal değişime etkisi. Yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Yılmaz, A. ve Morgil, F. İ. (1992). Türkiye'de fen öğretiminin genel bir değerlendirmesi sonuçları ve öneriler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(7).
- YÖK/Dünya Bankası, (1997). *Milli eğitimi geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitimi*, Ankara: MEB.
- Yüksel, S. (2003). Türkiye'de program geliştirme çalışmaları ve sorunları. *Millî Eğitim Dergisi*, 159, 120-125.
- Zacharia, Z. (2003). Beliefs, attitudes and intentions of science teachers regarding the educational use of computer simulations and inquiry-based experiments in physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(8), 792–823.

8.EKLER

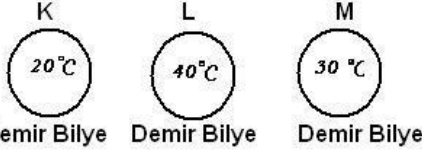
Ek-1

Başarı Testi

*Aşağıda verilen çoktan seçmeli sorulardan uygun olan seçeneği işaretleyiniz.

1. Bir öğrenci sınıfta yapılan bir etkinlikte ısıtılan bir kabın içindeki buzun bir süre sonra suya dönüştüğünü gözlemliyor. Bu etkinlikte gözlemlenen olaydan aşağıdakilerden hangisi çıkarılabilir?

- A) Maddeler ısı karşısında genişler.
B) Maddeler ısı karşısında yer değiştirir.
C) Maddeler ısı karşısında hal değiştirir.
D) Maddeler ısı karşısında değişikliğe uğramaz.



2.

Sıcaklıkları yukarıda verilen K, L ve M bilyeleri birbirlerine dokundurularak bir süre bekletilirse bilyelerin sıcaklıklarındaki değişme için aşağıda söylenenlerden hangisi doğru olur?

- K L M
A) Artar Artar Azalır
B) Artar Azalır Değişmez
C) Artar Artar Artar
D) Azalır Artar Artar

3. Güneş, ısı ve sıcaklık ile ilgili aşağıdaki cümleleri söylüyor.

1. Evimizin ısısı 30 °C'dir.
2. Suyu ısı verilirse sıcaklığı artar.
3. Kar yağınca havanın ısısı düşer.

Buna göre Güneş, bu cümlelerden hangilerinde ısı ya da sıcaklık kavramını yanlış kullanmıştır?

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

4. Aynı ortamda, farklı özdeş kaplarda bulunan saf etil alkol ve saf suyun aynı tür sıvı olup olmadığını anlamak için aşağıdaki özelliklerden hangisine bakılmalıdır?

- A) Kütle B) Hacim
C) Donma Noktası D) Sıcaklık

5. Bilgi: Farklı maddeler farklı sıcaklıklarda erir. Bu bilgiye dayanarak söylenenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Erime sıcaklığı ayırt edici özelliktir.
B) Erime sıcaklığı maddelerin tanınmasında kullanılabilir.
C) Maddelerin erime sıcaklıkları birbirinden farklıdır.
D) Bütün maddelerin erime sıcaklığı aynıdır.

6. Halil; beyaz mum, ispirto ocağı, deney tüpü, maşa ve soğuk su kullanarak aşağıdaki deneyi yapıyor.

*Bir parça mumu deney tüpüne koyuyor.

*İspirto ocağını yakıyor.

*Deney tüpünü maşa ile yana doğru eğik tutarak yavaş yavaş ısıtıyor.

*Isıttığı mumun görüntüsünü gözlemliyor.

*Mumun bulunduğu tüpü soğuk suya daldırıp mumun görüntüsünü tekrar gözlemliyor.

Halil'in yaptığı bu deneyde mumda hangi olaylar gerçekleşmiştir?

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

7. Kütleleri aynı iki farklı sıvı farklı kaplarda özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısıtılıyor bu sürenin sonunda sıvılardan birisi kaynamaya başlarken diğer sıvı kaynamıyor. Bu deney sonucunda maddenin ayırt edici özellikleri ile ilgili hangisi söylenebilir?

A) Kaynama noktası maddeler için ayırt edici özelliktir.

- B) Hal değişimleri ayırt edici özellik değildir.
C) Farklı sıvılar aynı sıcaklıkta kaynamaya başlar.
D) Maddeleri birbirinden ayıran özellikler yoktur.

8. Aşağıdakilerden hangisi maddenin hal değiştirmesine örnek değildir?

- A) Buharın su haline gelmesi B) Tuzun suda çözünmesi

- C) Naftalinin buharlaşması D) Demirin erimesi

Özellik	Buz	Su	Buhar
Erime Noktası	A	B	C
Donma Noktası	D	E	F
Kaynama Noktası	G	H	I

9. Yukarıdaki tabloda erime, donma ve kaynama noktalarının hangi haldeki saf maddeler için ayırt edici özellik olduğu numaralandırılmış kutucuklara X işareti koyularak gösteriliyor. Buna göre hangi kutucuklara X işareti konulmuştur?

- A) A, E ve H B) A, B ve C
C) D, F ve I D) B, G ve H

10. Ferhat, çay bardağına bir miktar sıcak su doldurup bardağı soğuk su ile dolu olan başka bir kabın içine koydu.

Ferhat'in yaptığı etkinliğin sonucunda; aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmiştir?

A) Büyük kaba doğru ısı akışı oldu.

B) Çay bardağının ısısı yükseldi.

C) Büyük kabın ısısı düştü.

D) İkisinde de hiçbir değişiklik olmadı.

11. Cansu annesinin yaptığı çikolatalı kekin fırından çıktıktan bir süre sonra hacminin küçüldüğünü görüyor bunun sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Genişleme B) Büzülme C) Erime D) Donma

12. Maddelerin hal değiştirmesini gözlemlemek isteyen bir öğrenci aşağıdaki etkinliklerden hangisini yapmamalıdır?

A) Suyu ısıtarak buharlaşmasını sağlamak

B) Kuru buz küçük parçalara ayırmak

C) Suyu soğuk bir ortama koyarak katılaşmasını sağlamak

D) Buharlaşan suyun üzerine soğuk bir cisim tutarak buharın sıvılaşmasını sağlamak

13. **Nazan:** Isı bir enerji türüdür. Birimi joule veya kaloridir.

Dilber : Isı veren bir maddenin sıcaklığı artar.

Ender : Sıcaklık termometre ile ölçülür.

Fırat : Isı ve sıcaklık aynı kavramlardır.

Öğrencilerin ısı ve sıcaklıkla ilgili yaptıkları yorumlardan hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız Fırat B) Ender ve Fırat
C) Dilber ve Nazan D) Dilber ve Fırat

14. "Ayşegül, ocakta kaynayan suyun üzerine tavayı tutuyor." Ayşegül'ün buradaki asıl amacı nedir?

- A) Karın yağışını göstermek
B) Suyun buharlaştığını kanıtlamak
C) Yağmurun oluşumunu göstermek
D) Isı ile buzun erdiğini göstermek



15. Yanda verilen deney, aşağıdakilerden hangisini ispatlamak için yapılmıştır?
A) Isıtılan madde

genleşir.

- B) Maddeler genleşirken sıcaklığı düşer.
C) Büzülme ısı alan bir olaydır.
D) Genleşen maddenin hacmi azalır.

16. İki ayrı kapta ilk sıcaklıkları aynı olan eşit kütleli aynı cins sıvı bulunmaktadır. Özdeş ısıtıcılarla bu kaplardan birincisi 5 dakika diğeri 10 dakika ısıtılıyor. Isıtma işlemi bittikten sonra sıcaklıkları ölçülüyor. Sıvıların son sıcaklığı ile ilgili hangisi doğrudur

- A) Sıcaklıkları eşittir.
B) 10 dakika ısıtılan sıvının sıcaklığı daha yüksektir.

- C) 5 dakika ısıtılan sıvının sıcaklığı daha yüksektir.
D) Sıvıların sıcaklığı değişmemiştir.

17. Eşit hacimli dört ayrı kapta sıcaklıkları aşağıdaki gibi olan sular vardır.

1. Kap 10°C
2. Kap 30°C
3. Kap 20°C
4. Kap 50°C

Hangi iki kaptaki sular karıştırılırsa, oluşan karışımın sıcaklığı en fazla olur?

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

18. Kaynama ve buharlaşma olaylarıyla ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Kaynayan sıvılar buharlaşır.
B) Buharlaşan her sıvı kaynar.
C) Buharlaşma, her sıcaklıkta gerçekleşir.
D) Buharlaşma sırasında sıcaklık değişir.

19. Sıcaklıkları sırasıyla 80°C ve 30°C olan X ve Y sıvıları karıştırılıyor.

Aşağıdakilerden hangisi oluşturulan karışımla ilgili yanlış bir yorumdur?

- A) Karışımın son sıcaklığı 30°C 'dan büyüktür.
B) X sıvısı Y sıvısından ısı almıştır.
C) Y sıvısı X sıvısından ısı almıştır.
D) Karışımın son sıcaklığı 80°C 'dan küçüktür.

20. Termometreler içerisindeki cıvanın sıcaklık artışıyla genleşip göstergenin yükselmesi mantığıyla çalışır. Sıcaklık düştüğünde ise göstergede düşme görülür bu durum aşağıdaki kavramların hangisi ile açıklanır?

A) yoğuşma B) büzülme C) genleşme D) donma
21. Bir miktar suyun içine buz parçası atılırsa aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?

- A) Buz erir.
B) Suyun ısısı azalır.
C) Katı maddenin hacminin azaldığı gözlenir.
D) Buz ortama ısı verir.

22. Aynı ortamda aynı sıcaklıkta kaynamaya başlayan iki sıvı için aşağıda söylenenlerden hangisi doğrudur?

- A) Bu sıvıların erime sıcaklıkları farklıdır.
B) Bu sıvıların yoğunlaşma noktaları farklıdır.
C) Bu sıvılar aynı sıvıdır.
D) Bu sıvılar birbirinden farklıdır.



23. Yukarıdaki deneyde soğuk ve sıcak su dolu iki tabağa; içi boş, ağzında balon olan şişeler konmuştur. Bir süre sonra sıcak su içinde bulunan şişedeki balonun şiştiği görülmüştür.

Bunun sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Balonu şişiren suyun soğumasıdır.
B) Balonun şişmesinin sebebi su buharının yoğunlaşmasıdır.
C) Şişedeki hava genleştiği için balon şişmiştir.
D) Balonun şişmesinin sebebi o tabaktaki suyun daha fazla olmasıdır.

24. Göl ve ırmak gibi yeryüzü sularının seviyesinin yaz mevsiminde ilkbahar mevsimine göre daha az olması hakkında aşağıda yapılan yorumlardan hangisi ya da hangileri doğrudur?

1. Yazın buharlaşma daha fazladır.
2. İlkbaharda yağışlar artar.
3. Mevsimsel sıcaklık değişimleri buharlaşma ve yağış miktarını etkiler.

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

25. 50 60 50



I

II

III

Yukarıdaki kaplarda farklı sıcaklıklarda sular bulunmaktadır.

Şekilde verilen kaplardan hangilerindeki sular karıştırılırsa ısı alışverişi gerçekleşmez?

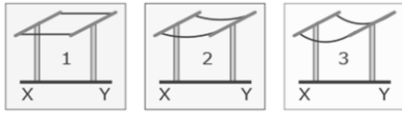
- A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

26. Nazlı, annesi yemek yaparken tencerenin ağzını açtığı anda kapaktan sular damladığını görüyor.

Bu deneyde buharın su damlasına dönüşmesinin nedeni nedir?

- A) Soğuk cisimle karşılaşan buharın ısı kaybederek yoğuşması
B) Su buharının ısı alarak sıvıya dönüşmesi
C) Suyun kaynarken ısı kaybetmesi
D) Buharın soğuk cisimden ısı alması

27.



X ve Y direklerinin arasında tellerin farklı mevsimlerdeki durumları yukarıda 1, 2, ve 3 olarak gösterilmiştir. Buna göre bu durumların gözlemlendiği mevsimleri sırasıyla hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

	1	2	3
A)	Yaz	İlkbahar	Kış
B)	Kış	Yaz	İlkbahar
C)	İlkbahar	Yaz	Kış
D)	Kış	İlkbahar	Yaz

28.Fen bilimleri öğretmenin sınıfında yaptığı bir etkinlikte ısıtılan suyun bir süre sonra hacminin azaldığı görülüyor. Bu etkinlikte verilen öğrenci cevaplarından hangisi doğrudur?

- A) Isıtılan suyun hacminin artması
 B) Suyun ısınırken ısı alması
 C) Suyun ısınırken genişmesi
 D) Isıtılan suyun buharlaşması

29. Aşağıdaki olaylardan hangisi erime ya da donma olaylarıyla ilgili değildir?

- A) Yanan mumun aşağı doğru sızması
 B) Suya atılan şekerin bir süre sonra kaybolması
 C) Buzdolabına koyulan suyun bir süre sonra katılaşması
 D) Ateşe tutulan pet şişenin damlamaya başlaması

30. Pazara gitmek için dışarı çıkan annesi, Sevilay'a "Mutfakta bir bardak çamaşır suyu ve bir bardak su bıraktım. Ben gelene kadar onlara sakın dokunma." Diyor. Sevilay bunu duyunca çok meraklanıyor ve hangisinin su olduğunu anlamak istiyor. Sevilay bu maddelerden hangisinin su olduğunu anlamak için aşağıdaki özelliklerden hangisine bakmalıdır?

- A) Hacim
 B) Ağırlık
 C) Donma noktası
 D) Kütle

Ek-2

Tutum Ölçeği

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ARAŞTIRMA SORGULAMAYA DÖNÜK TUTUM ÖLÇEĞİ

Aşağıdaki maddelerden görüşünüzü yansıtan bir seçeneğe ait kutu içine (x) işaretini koyunuz.

Okul: Sınıf/Şube: Cinsiyetiniz: Kız () Erkek ()	DERECELER				
	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
M1: Kafama takılan sorulara cevap bulmayı isterim.					
M2: Tartışılan bir konu hakkında bilmediklerimi çekinmeden sorarım.					
M3: Hayatımızı kolaylaştıracak araştırmalar yapmayı isterim.					
M4: Herhangi bir şey okurken okuduklarımın doğru olup olmadığını düşünürüm.					
M5: Araştırma yapmak bazen zaman kaybıdır.					
M6: Araştırmalar ilgi alanıma girmez.					
M7: Çabuk sonuçlandırılmayan araştırmalar gereksiz araştırmalardır.					
M8: Bir araştırma ödevi verildiğinde kendimi kötü hissederim.					
M9: Arkadaşlarımla bir grup kurarak araştırma yapmak bana saçma geliyor.					
M10: Araştırmalar hayatımızı kontrol etmemizi sağlar.					
M11: Hayatın araştırmalarla dolu olduğuna inanmam.					
M12: Araştırmaların dikkat gerektirdiğini düşünmem.					
M13: Araştırmacının hayatımızda önemli bir parça olduğuna inanırım.					

Ek-3

Öz yeterlilik Ölçeği

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ARAŞTIRMA SORGULAMAYA DÖNÜK ÖZYETERLİLİK ALGI ÖLÇEĞİ

Aşağıdaki maddelerden görüşünüzü yansıtan bir seçeneğe ait kutu içine (x) işaretini koyunuz.

Okul: Sınıf/Şube: Cinsiyetiniz: Kız () Erkek ()	DERECELER				
	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
M1: Öğrendiklerimi başka kaynaklardan araştırarak doğruluğunu sorgulamam.					
M2: Araştırmalarda fikir alışverişinden yararlanmam.					
M3: Bir konuyu ayrıntılı bir şekilde araştırmam.					
M4: Merak ettiğim soruların cevabını verirken cevaplarımın doğruluğunu kanıtlamaya gerek duymam.					
M5: Araştırmaları planlı ve sistemli bir şekilde yapmam.					
M6: Araştırma sonuçlarımın doğruluğuna karar vermek için arkadaşlarımla tartışmam.					
M7: Herhangi bir konuda bir şeyler okurken, okuduklarımın doğruluğunu test etmem.					
M8: Bir araştırmayı yaparak sonuçlandırabilirim					
M9: Baştan sona bir araştırmayı planlayabilirim.					
M10: Bir konu üzerinde araştırma yaparak o konuyu iyice kavrayabilirim.					
M11: Araştırma yaparken araştıracağım konuya odaklanabilirim.					
M12: Hangi bilgiyi öğrenmem gerektiğini ayırt ederim.					
M13: Araştırmalarda bir şeyi ortaya çıkarmak için çalışabilirim.					
M14: Araştırmalar sayesinde iç dünyamı geliştirebilirim.					

Ek-4

Etkinlikler

1. Etkinlik

I.Bölüm: Biçimsel Bölüm

Okulun Adı: Cumhuriyet Ortaokulu

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Ünitenin Adı: Maddenin Değişimi

Konunun Adı: Maddenin Hal Değişimi (Erime-donma)

Sınıf:5 Süre:2 ders saati:40'+40'

Öğrenci kazanımları: Hal değişimi kavramını anlar.

Hal değişimine günlük hayattan örnekler verir.

Erime ve donma kavramlarını açıklar.

Erime ve donma arasındaki farklılıkları ifade eder.

Maddelerin ısı etkisiyle hal değiştirebileceğine yönelik deneyler yapar.

Hal değişimi deneylerinde elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.

Ünitede adı geçen kavram ve semboller: Hal değişimi, erime, donma, katı, sıvı

Öğretim strateji, yöntem ve teknikleri: Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim, soru-cevap tekniği, tartışma, deney, beyin fırtınası, analogi.

Öğretim teknolojileri, araç ve gereçler: Ders kitabı, buz, kap

II. Bölüm: Öğrenme-öğretme etkinlikleri

Etkinlik Adı: Erisin Gitsin Buzlar Kalsın Sular



-Başlangıç durumu: Burada deney yapılır. Buz bir kabın içine konularak bir süre beklenir ve gözlemler yapılır (Ama erime olayından bahsedilmez.)

Sizce burada ne oldu? Buz nereye gitti? Neden su oldu? Buzu yeniden elde edebilir miyiz?

Öğrenciler kendi aralarında ve öğretmenleriyle tartışırlar.

-Problemin yazılması, netleştirilmesi:

Tereyağını bir kaşık içerisine koyup, ısıtsak sizce ne olur? Bu olayı nasıl açıklarsınız?

Bazı maddeler ısı karşısında nasıl bir tepki gösterirler?

-Tahminlerin yapılması veya hipotezlerin kurulması

Öğrenciler tahminlerde bulunur:

*Eğer tereyağını ısıtırsak erir.

*Isı alan katı maddeler eriyebilir.

*Buz ısı alarak eriyorsa, tereyağı da ısı alarak eriyebilir.

-Yöntem seçimi: Bu tahminlerin doğru olup olmadığını nasıl bilebiliriz? Bunun için ne tür yöntemlere başvururuz?

Öğrencilerin fikirleri alınır.

-Tahminlerin veya hipotezlerin sınanması

Öğrencilerin yöntem seçiminde öne sürdükleri deneyler yapılabilir.

*Tereyağı ısıtılıp eritilebilir.

*Başka maddeler de ısıtılabilir.

-Tahminler ile sonuçların karşılaştırılması

Öğrencilerin tahminlerinin bazıları doğrulanmış, bazıları çürütülmüş olabilir.

Öğrenciler grup içerisinde elde ettikleri bu bilgileri arkadaşlarıyla paylaşırlar.

-Sentez aşaması

*Erime olayı

*Erime kavramının tanımının yapılması

Öğretmenin dersini özetlemesi ile etkinlik tamamlanır.

III. Bölüm: Ölçme ve Değerlendirme

Erime	Hal değişimi
1	2
Katı	Sıvı
3	4

Yukarıda 1'den 4'e kadar numaralandırılmış kavramlar bulunmaktadır. Aşağıdaki soruların karşısına ilgili olduğu kavramın/kavramların numarasını yazınız.

Suyun örnek olduğu maddenin hallerinden birisidir.....

Buzun ısı alarak suya dönüşmesidir.....

Maddenin ısı etkisiyle bir halden başka bir hale geçmesidir.....

Buzun örnek olduğu maddenin hallerinden birisidir.....

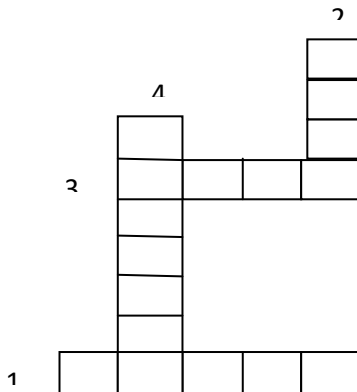
Aşağıdaki bulmacayı tamamlayınız.

1. Isı alan maddenin katı halden sıvı hale geçmesidir.

2. Maddelerin erimeden önceki haline denir.

3. Erimiş maddenin fiziksel halidir.

4. Maddeler erirken (Boşluğa gelecek kavramı yazınız.)



2. Etkinlik

I. Bölüm: Biçimsel Bölüm

Okulun Adı: Cumhuriyet Ortaokulu

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Ünitenin Adı: Maddenin Değişimi

Konunun Adı: Maddenin Hal Değişimi (Erime-donma)

Sınıf:5

Süre:2 ders saati:40'+40'

Öğrenci kazanımları: Hal değişimi kavramını anlar.

Hal değişimine günlük hayattan örnekler verir.

Erime ve donma kavramlarını açıklar.

Erime ve donma arasındaki farklılıkları ifade eder.

Maddelerin ısı etkisiyle hal değiştirebileceğine yönelik deneyler yapar.

Hal değişimi deneylerinde elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.

Ünite adı geçen kavram ve semboller: Erime, donma, hal değişimi, katı, sıvı

Öğretim strateji, yöntem ve teknikleri: Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim, beyin fırtınası, tartışma, örnek olay, deney, soru-cevap

Öğretim teknolojileri, araç ve gereçler: Ders kitabı, mum, kap

II. Bölüm: Öğrenme-öğretme etkinlikleri

Etkinlik Adı: Mum Gibi Donup Kaldım



-Başlangıç durumu: Burada deney yapılır. Mum yakılır ve üzerinden düşen parçalarda oluşan etkileşimler gözlemlenir (Ama donma olayından bahsedilmez.)

Sizce burada ne oldu? Muma ne oldu? Mum neden katı hale geldi? Mumu eski haline tekrar getirebilir miyiz?

Öğrenciler kendi aralarında ve öğretmenleriyle tartışırlar.

-Problemin yazılması, netleştirilmesi:

Bir miktar suyu buzluğa koyduğumuzda ne olur? Bu olayı nasıl açıklarsınız?

-Tahminlerin yapılması veya hipotezlerin kurulması

Öğrenciler tahminlerde bulunur:

*Eğer suyu buzluğa koyarsak donar.

*Isı veren sıvı maddeler donabilir.

*Mum ısı vererek donuyorsa, su da ısı vererek donabilir.

-Yöntem seçimi: Bu tahminlerin doğru olup olmadığını nasıl bilebiliriz? Bunun için ne tür yöntemlere başvururuz?

Öğrencilerin fikirleri alınır.

-Tahminlerin veya hipotezlerin sınanması

Öğrencilerin yöntem seçiminde öne sürdükleri deneyler yapılabilir.

*Su buzluğa konulup dondurulabilir.

*Başka maddeler de soğutulabilir.

-Tahminler ile sonuçların karşılaştırılması

Öğrencilerin tahminlerinin bazıları doğrulanmış, bazıları çürütülmüş olabilir.

Öğrenciler grup içerisinde elde ettikleri bu bilgileri arkadaşlarıyla paylaşırlar.

-Sentez aşaması

*Donma olayı

*Donma kavramının tanımının yapılması

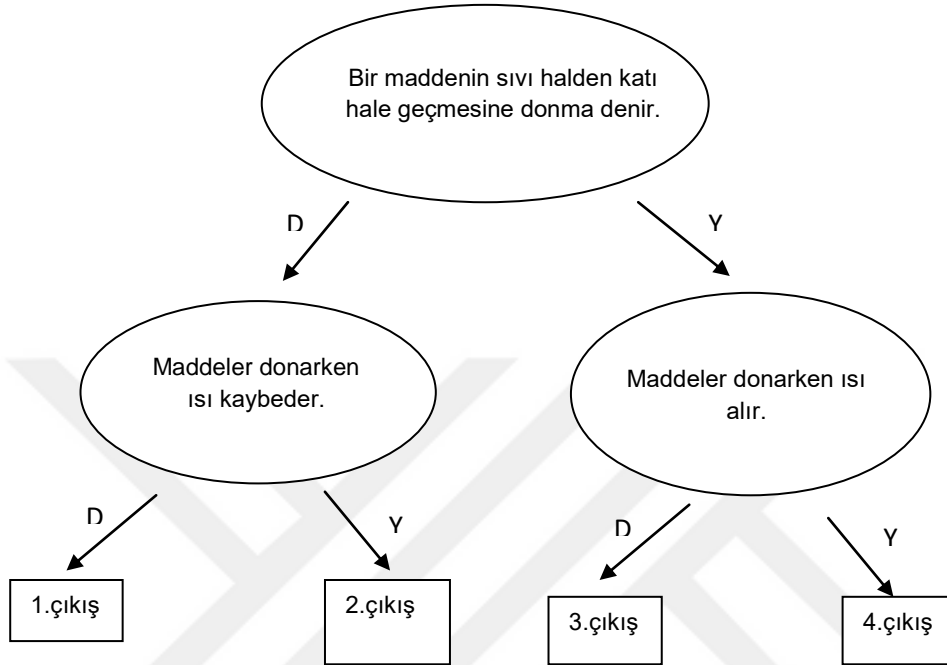
Öğretmenin dersini özetlemesi ile etkinlik tamamlanır.

III. Bölüm: Ölçme ve Değerlendirme

Donma	Erime
1	2
Isı verme	Katı
3	4

Yukarıda 1'den 4'e kadar numaralandırılmış kavramlar bulunmaktadır. Aşağıdaki soruların karşısına ilgili olduğu kavramın/kavramların numarasını yazınız

- Donmanın tersi olan hal değişimidir.....
 Suyun ısı vererek buza dönüşmesidir.....
 Donma sırasında maddenin yaptığı ısı etkileşimidir.....
 Tereyağının örnek olduğu maddenin hallerinden birisidir.....
 Aşağıdaki tanılayıcı dallanmış ağaçta kaçınıcı çıkışa ulaştığımızı bulunuz.



3. Etkinlik

I.Bölüm: Biçimsel Bölüm

Okulun Adı: Cumhuriyet Ortaokulu

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Ünitenin Adı: Maddenin Değişimi

Konunun Adı: Maddenin Hal Değişimi (Kaynama, Buharlaşma)

Sınıf:5

Süre:2 ders saati:40'+40'

Öğrenci kazanımları: Hal değişimi kavramını anlar.

Hal değişimine günlük hayattan örnekler verir.

Kaynama, buharlaşma kavramlarını açıklar.

Kaynama ve buharlaşma arasındaki farklılıkları sıralar.

Suyun ısınca buharlaştığını, buharın da soğuyunca yoğuştuğunu gösteren bir deney tasarlar.

Maddelerin ısı etkisiyle hal değiştirebileceğine yönelik deneyler yapar.

Hal değişimi deneylerinde elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.

Ünite adı geçen kavram ve semboller: Buharlaşma, kaynama, hal değişimi

Öğretim strateji, yöntem ve teknikleri: Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim, tartışma, deney, beyin fırtınası, soru-cevap, örnek olay.

Öğretim teknolojileri, araç ve gereçler: Ders kitabı, havlu, ateş

II. Bölüm: Öğrenme-öğretme etkinlikleri

Etkinlik Adı: Kurudu Gitti Çamaşırlar



-Başlangıç durumu: Burada deney yapılır ve gözlemler yapılır. Bir havlu suyla ıslatıldıktan sonra kalorifer peteğinin üzerine bırakılarak değişimler gözlemlenir. (Ama buharlaşma olayından bahsedilmez.)

Sizce burada ne oldu? Islak çamaşırlara ne oldu? Islak çamaşırlar nasıl kurudu?

Öğrenciler kendi aralarında ve öğretmenleriyle tartışırlar.

-Problemin yazılması, netleştirilmesi:

Islak bir havluyu mum ile ısıtırsak ne olur? Bu durumu nasıl açıklarsınız?

Tahminlerin yapılması veya hipotezlerin kurulması

Öğrenciler tahminlerde bulunur:

*Eğer ıslak bezi dışarıya bırakırsak kurur.

*Isı veren ıslak maddeler buharlaşabilir.

*Islak çamaşırlar ısı vererek buharlaşıyorsa, ıslak havlu da ısı vererek buharlaşabilir.

-Yöntem seçimi: Bu tahminlerin doğru olup olmadığını nasıl bilebiliriz? Bunun için ne tür yöntemlere başvururuz?

Öğrencilerin fikirleri alınır.

-Tahminlerin veya hipotezlerin sınanması

Öğrencilerin yöntem seçiminde öne sürdükleri deneyler yapılabilir.

*Islak çamaşırlar dışarı konularak kurutulabilir.

*Başka maddeler de kurutulabilir.

-Tahminler ile sonuçların karşılaştırılması

Öğrencilerin tahminlerinin bazıları doğrulanmış, bazıları çürütülmüş olabilir.

Öğrenciler grup içerisinde elde ettikleri bu bilgileri arkadaşlarıyla paylaşırlar.

-Sentez aşaması

*Buharlaşma olayı

*Buharlaşma kavramının tanımının yapılması

Öğretmenin dersini özetlemesi ile etkinlik tamamlanır.

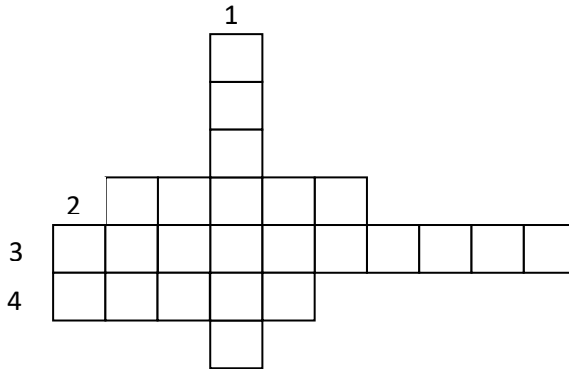
III. Bölüm: Ölçme ve değerlendirme

Aşağıda verilen tanımlarla kavramları eşleştiriniz.

1. Su buharının su taneciklerine dönüşmesi.	a. Donma
2. Suyun ısı alarak su buharı haline dönüşmesi.	b. Buharlaşma
3. Suyun ısı vererek buz haline dönüşmesi	c. Yoğuşma

Asağıdaki bulmacayı tamamlayınız

1. Sıvının her yerinden kabarcıklar halinde buharlaşması.
2. Sıvı haldeki maddelerin ısı vererek katı hale geçmesi.
3. Sıvıların ısı etkisiyle gaz haline geçmesi.

**4.Etkinlik**

I.Bölüm: Biçimsel Bölüm

Okulun Adı: Cumhuriyet Ortaokulu

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Ünitenin Adı: Maddenin Değişimi

Konunun Adı: Maddenin Hal Değişimi (Yoğuşma)

Sınıf:5

Süre:2 ders saati:40'+40'

Öğrenci kazanımları: Hal değişimi kavramını anlar.

Hal değişimine günlük hayattan örnekler verir.

Yoğuşma kavramını açıklar.

Yoğuşma kavramına günlük hayattan örnekler verir.

Suyun ısınca buharlaştığını, buharın da soğuyunca yoğuştuğunu gösteren bir deney tasarlar.

Maddelerin ısı etkisiyle hal değiştirebileceğine yönelik deneyler yapar.

Hal değişimi deneylerinde elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.

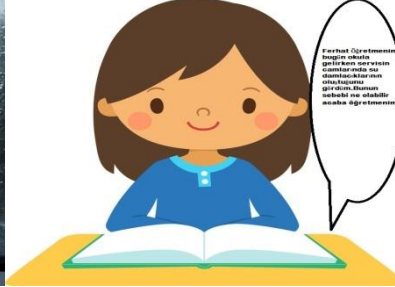
Ünitede adı geçen kavram ve semboller: Yoğuşma, hal değişimi, sıvı, gaz

Öğretim strateji, yöntem ve teknikleri: Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim, soru-cevap, tartışma, örnek olay, beyin fırtınası.

Öğretim teknolojileri, araç ve gereçler: Sıcak su, çay bardağı, çay tabağı

II. Bölüm: Öğrenme-öğretme etkinlikleri

Etkinlik Adı: Damlacıklar Nereden Geldi?



-Başlangıç durumu: Burada deney yapılıp ve gözlemler yapılır. Bir kaptan su ısıtılır. Su hızlı bir şekilde buharlaşmaya başladıktan sonra üzerine soğuk bir çay tabağı tutulur ve değişimler gözlemlenir. (Ama yoğuşma olayından bahsedilmez.)

Sizce burada ne oldu? Çay tabağına ne oldu? Çay tabağındaki damlacıklar nasıl oluştu?

Öğrenciler kendi aralarında ve öğretmenleriyle tartışır.

-Problemin yazılması, netleştirilmesi:

Çay demlerken çaydanlığın kapağında neden su damlacıkları oluşur? Bu durumu nasıl açıklarsınız?

Tahminlerin yapılması veya hipotezlerin kurulması

Öğrenciler tahminlerde bulunur:

*Eğer çaydanlıktaki suyu soğutursak yoğunlaşır.

*Isı alan maddeler yoğuşabilir.

*Çaydanlıktaki su ısı alarak yoğunlaşıyorsa, çay bardağındaki su da ısı alarak yoğuşabilir.

-Yöntem seçimi: Bu tahminlerin doğru olup olmadığını nasıl bilebiliriz? Bunun için ne tür yöntemlere başvururuz?

Öğrencilerin fikirleri alınır.

-Tahminlerin veya hipotezlerin sınanması

Öğrencilerin yöntem seçiminde öne sürdükleri deneyler yapılabilir.

*Çaydanlıktaki su ısı soğutularak yoğuşabilir.

*Başka maddeler de yoğuşabilir.

-Tahminler ile sonuçların karşılaştırılması

Öğrencilerin tahminlerinin bazıları doğrulanmış, bazıları çürütülmüş olabilir.

Öğrenciler grup içerisinde elde ettikleri bu bilgileri arkadaşlarıyla paylaşırlar.

-Sentez aşaması

*Yoğuşma olayı

*Yoğuşma kavramının tanımının yapılması

Öğretmenin dersini özetlemesi ile etkinlik tamamlanır.

III. Bölüm: Ölçme ve değerlendirme

Aşağıdaki tanılayıcı dallanmış ağaçta kaçınıcı çıkışa ulaştığımızı bulunuz.



Yoğuşma 1	Erime 2
Donma 3	Kaynama 4

Yukarıda 1'den 4'e kadar numaralandırılmış kavramlar bulunmaktadır. Aşağıdaki soruların karşısına ilgili olduğu kavramın/kavramların numarasını yazınız.

Gaz halindeki maddenin sıvı hale geçmesidir

Katı haldeki bir maddenin ısı etkisiyle sıvı hale geçmesidir

Isı alan sıvı bir maddenin her yerinden buharlaşmasıdır

Sıvı haldeki bir maddenin ısı etkisiyle katı hale geçmesidir.....

5.Etkinlik

I.Bölüm: Biçimsel Bölüm

Okulun Adı: Cumhuriyet Ortaokulu

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Ünitenin Adı: Maddenin Değişimi

Konunun Adı: Maddenin Hal Değişimi (Süblimleşme-Kırağılaşma)

Sınıf:5

Süre:2 ders saati:40'+40'

Öğrenci kazanımları: Hal değişimi kavramını anlar.

Hal değişimine günlük hayattan örnekler verir.

Süblimleşme ve kırağılaşma kavramlarını açıklar.

Süblimleşme ve kırağılaşma arasındaki farklılıkları sıralar.

Maddelerin ısı etkisiyle hal değiştirebileceğine yönelik deneyler yapar.

Hal değişimi deneylerinde elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.

Ünitede adı geçen kavram ve semboller: Süblimleşme, kırağılaşma, hal değişimi, katı, gaz

Öğretim strateji, yöntem ve teknikleri: Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim, tartışma, deney, beyin fırtınası, soru-cevap, örnek olay.

Öğretim teknolojileri, araç ve gereçler: Beher, naftalin, ispiro ocağı

II. Bölüm: Öğrenme-öğretme etkinlikleri

Etkinlik Adı: :Naftalin Nereye Kayboldu?



-Başlangıç durumu: Burada deney yapılır ve gözlemler yapılır. Naftalin parçaları beherin içine konulur ve beher ispiroto ocağında ısıtılmaya başlanır. Bu aşamada naftalinin sıvılaştıktan sonra kayboluşu gözlemlenir. (Ama süblimleşme-kırağılaşma kavramından bahsedilmez.)

Öğrenciler kendi aralarında ve öğretmenleriyle tartışırlar.

-Problemin yazılması, netleştirilmesi:

Katı bir madde olan naftalin ısıtıldığı halde neden erimedi? Naftalin eriyip sıvılaştımadığı halde neden beherin içinden kayboldu?

Tahminlerin yapılması veya hipotezlerin kurulması

Öğrenciler tahminlerde bulunur:

*Naftalin ısı alarak gaz hale geçmiştir.

*Naftalin sıvı hale geçmeden kaynamıştır.

* Katı maddelerin hepsi sıvılaştıktan sonra gaz hale geçebilir.

-Yöntem seçimi: Bu tahminlerin doğru olup olmadığını nasıl bilebiliriz? Bunun için ne tür yöntemlere başvururuz?

Öğrencilerin fikirleri alınır.

*Başka katı maddeleri de ısıtıp sıvı hale geçip geçmediğine bakabiliriz.

-Tahminlerin veya Hipotezlerin Sınanması

Öğrencilerin yöntem seçiminde öne sürdükleri deneyler yapılabilir.

-Tahminler ile Sonuçların Karşılaştırılması

Öğrencilerin tahminlerinin bazıları doğrulanmış, bazıları çürütülmüş olabilir.

Öğrenciler grup içerisinde elde ettikleri bu bilgileri arkadaşlarıyla paylaşırlar.

-Sentez Aşaması

*Süblimleşme olayından yola çıkarak kırağılaşma olayı ile ilişki kurulur.

Öğretmenin dersini özetlemesi ile etkinlik tamamlanır.

III. Bölüm: Ölçme ve Değerlendirme

Süblimleşme 1	Kırağılaşma 2
Naftalin 3	Gaz 4

Yukarıda 1'den 4'e kadar numaralandırılmış kavramlar bulunmaktadır. Aşağıdaki soruların karşısına ilgili olduğu kavramın/kavramların numarasını yazınız.

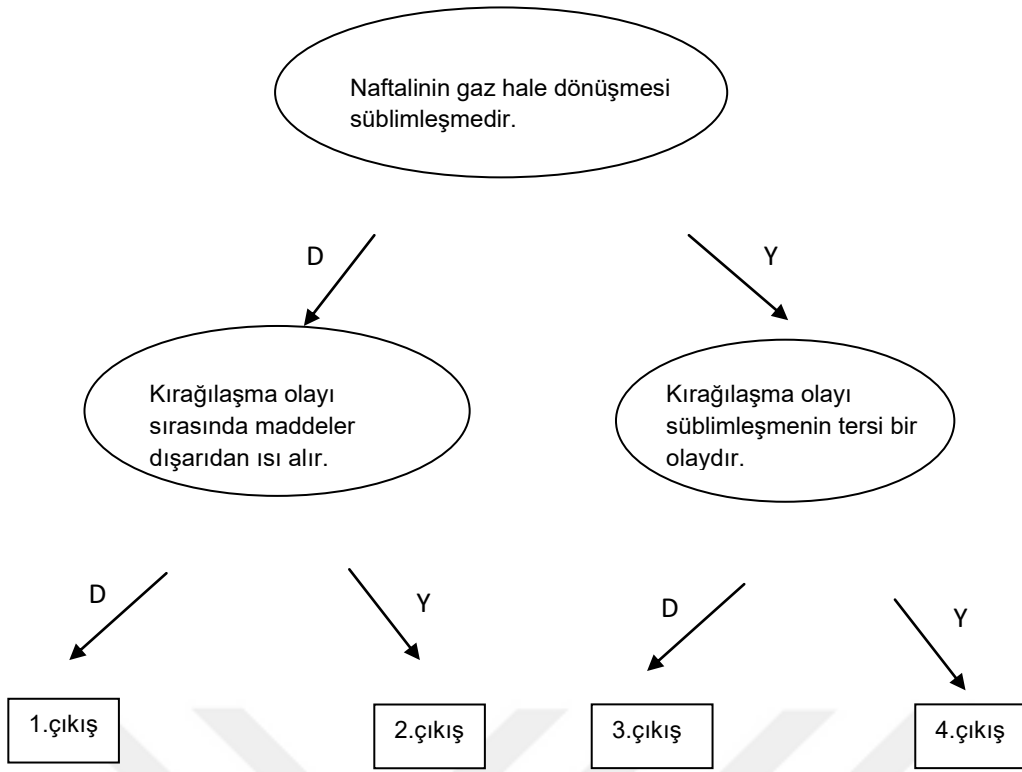
Buharın örnek olduğu maddenin hallerinden birisidir

Maddelerin katı halden direkt gaz haline geçmesi olayıdır

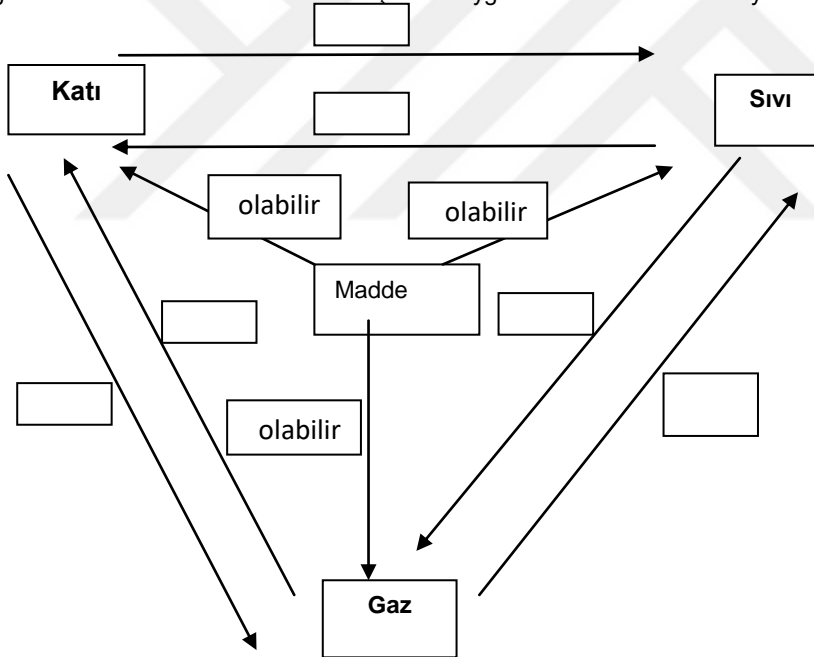
Maddelerin gaz halden direkt katı hale geçmesi olayıdır

Sıvı hale geçmeden gaz hale geçen maddedir.....

Aşağıdaki tanılayıcı dallanmış ağaçta doğru çıkışı bulunuz.



Aşağıda verilen kavram haritasındaki boşlukları uygun sözcüklerle tamamlayınız.



6.Etkinlik

I.Bölüm: Biçimsel Bölüm

Okulun Adı: Cumhuriyet Ortaokulu

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Ünitenin Adı: Maddenin Değişimi

Konunun Adı: Maddenin Ayırt Edici Özellikleri (Erime-donma noktası)

Sınıf:5

Süre:2 ders saati:40'+40'

Öğrenci kazanımları: Maddenin ayırt edici özellik kavramını açıklar.

Maddenin ayırt edici özelliklerine örnekler verir.

Erime, donma, kaynama noktasının saf maddenin ayırt edici olduğunu kavrar.

Saf maddelerin ayırt edici özelliklerinden erime, donma ve kaynama noktalarını yaptığı deneyler sonucunda belirler.

Ünitede adı geçen kavram ve semboller: Erime noktası, donma noktası, ısı, sıcaklık.

Öğretim strateji, yöntem ve teknikleri: Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim, tartışma, deney, beyin fırtınası, soru-cevap, örnek olay.

Öğretim teknolojileri, araç ve gereçler: Beher, buz küpleri, ispirto ocağı, termometre

II. Bölüm: Öğrenme-öğretme etkinlikleri

Etkinlik Adı: Neden Yükselmiyor?



-Başlangıç durumu: Burada deney yapılı ve gözlemler yapılı. Bir beherin içine konulan buz parçaları ispirto ocağı ile ısıtılır. Bu sırada termometrede beherin içine koyulup sıcaklık değişimi periyodik olarak ölçülür. Değerler tabloya kaydedilir. Erime sırasında sıcaklıktaki değişim durumu gözlemlenir (Ama erime ve donma noktası kavramından bahsedilmez).

Sizce burada ne oldu? Isıtılan katı maddenin eridiğini biliyoruz. Peki sıcaklığın yükselmediği aralıkta ne oldu? Öğrenciler kendi aralarında ve öğretmenleriyle tartışılar.

-Problemın yazılması, netleştirilmesi:

Katı madde ısıtılırken sıcaklığın yükselmediği aralıkta olan olay nedir? Bu aralıkta sıcaklığın yükselmemesinin sebebi nedir?

Tahminlerin yapılması veya hipotezlerin kurulması

Öğrenciler tahminlerde bulunur:

*Sıcaklığın artmadığı zamanda madde ısı almamıştır.

*Sıcaklığın yükselmediği zamanda verilen ısı başka bir olay için kullanılmıştır.

-Yöntem seçimi: Bu tahminlerin doğru olup olmadığını nasıl bilebiliriz? Bunun için ne tür yöntemlere başvururuz? Öğrencilerin fikirleri alınır

-Tahminlerin veya hipotezlerin sınanması

Öğrencilerin yöntem seçiminde öne sürdükleri deneyler yapılabilir.

-Tahminler ile sonuçların karşılaştırılması

Öğrencilerin tahminlerinin bazıları doğrulanmış, bazıları çürütülmüş olabilir.

Öğrenciler grup içerisinde elde ettikleri bu bilgileri arkadaşlarıyla paylaşırlar.

-Sentez aşaması

*Maddenin erime ve donma noktaları arasında ilişki kurulur.

Öğretmenin dersini özetlemesi ile etkinlik tamamlanır.

III. Bölüm: Ölçme ve değerlendirme

Erime noktası	Donma noktası
1	2
Sabit kalır	0°C
3	4

Yukarıda 1'den 4'e kadar numaralandırılmış kavramlar bulunmaktadır. Aşağıdaki soruların karşısına ilgili olduğu kavramın/kavramların numarasını yazınız.

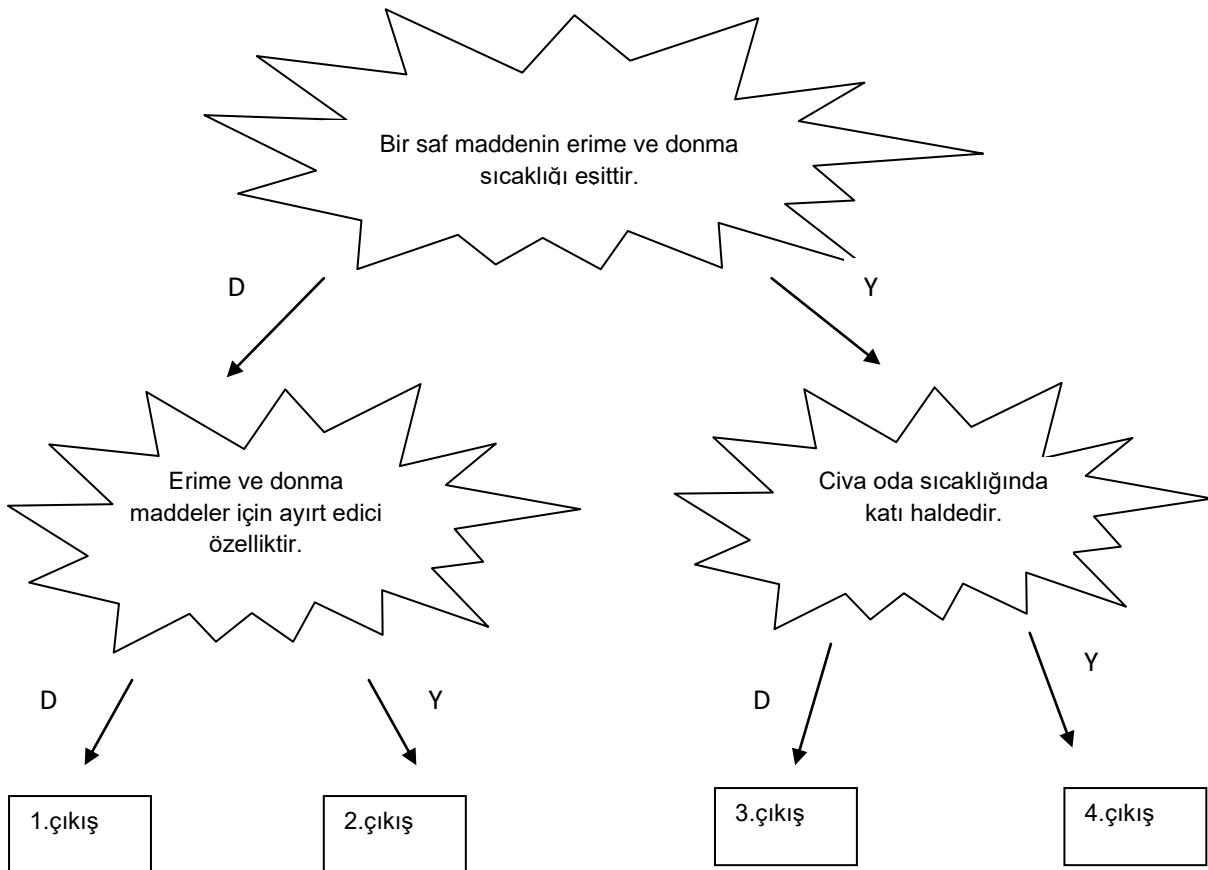
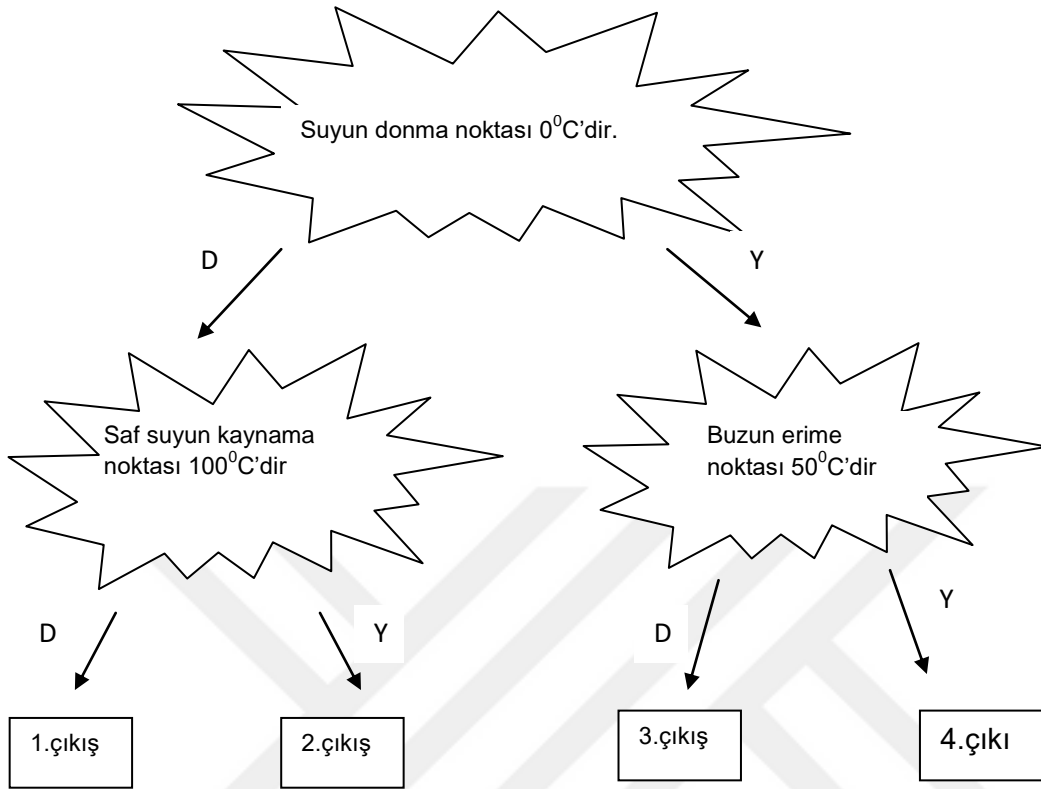
Sıvı maddeler için ayırt edici özelliktir

Maddeler erirken sıcaklıkları nasıl olur

Suyun donma noktasıdır

Katı maddeler için ayırt edici özelliktir

Aşağıda verilen tanılayıcı dallanmış ağaçlarda doğru çıkışı bulunuz.



7.Etkinlik

I.Bölüm: Biçimsel Bölüm

Okulun Adı: Cumhuriyet Ortaokulu

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Ünitenin Adı: Maddenin Değişimi

Konunun Adı: Maddenin Ayırt Edici Özellikleri (Kaynama Noktası)

Sınıf:5

Süre:2 ders saati:40'+40'

Öğrenci kazanımları: Maddenin ayırt edici özellik kavramını açıklar.

Maddenin ayırt edici özelliklerine örnekler verir.

Erime, donma, kaynama noktasının saf maddenin ayırt edici özelliği olduğunu kavrar.

Saf maddelerin ayırt edici özelliklerinden erime, donma ve kaynama noktalarını yaptığı deneyler sonucunda belirler.

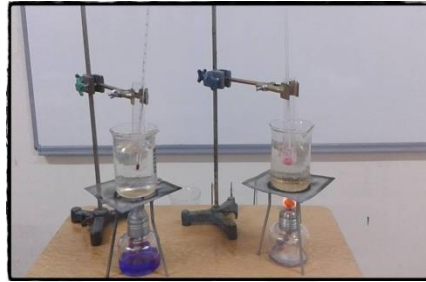
Ünite adı geçen kavram ve semboller: Kaynama noktası, ısı, sıcaklık, sıvı, buhar.

Öğretim strateji, yöntem ve teknikleri: Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim, tartışma, deney, beyin fırtınası, soru-cevap, örnek olay, analogi.

Öğretim teknolojileri, araç ve gereçler: Beher, alkol, su, ispirto ocağı, termometre.

II. Bölüm: Öğrenme-öğretme etkinlikleri

Etkinlik Adı: : Hangisi ne?



-Başlangıç durumu: Burada deney yapılır ve gözlemler yapılır. Aynı miktarda alkol ve su farklı kaplara koyup ispirto ocağı ile ısıtılır. Bu sırada iki kaba da termometreler koyulur ve sıcaklık değişimleri gözlemlenir. Hangi sıvının kaç derecede kaynadığına bakılır. (Ama kaynama noktası kavramından bahsedilmez.)

Sizce burada ne oldu? Sıvılar aynı anda mı kaynadı? Sıvıların farklı sıcaklıklarda kaynamasının nedeni ne olabilir? Farklı sıcaklıklarda kaynayan sıvılar farklı mıdır?

Öğrenciler kendi aralarında ve öğretmenleriyle tartışırlar.

-Problemin yazılması, netleştirilmesi:

Farklı maddeler farklı sıcaklıklarda mı kaynamaya başlar? Maddeleri ayırırken kaynama sıcaklığından faydalanabilir miyiz?

Tahminlerin yapılması veya hipotezlerin kurulması

Öğrenciler tahminlerde bulunur:

*Maddelerin kaynama noktası farkı onları ayırmakta kullanılır.

*Farklı maddelerin kaynama noktası gibi erime noktası da farklıdır.

-Yöntem seçimi: Bu tahminlerin doğru olup olmadığını nasıl bilebiliriz? Bunun için ne tür yöntemlere başvururuz?

Öğrencilerin fikirleri alınır.

-Tahminlerin veya hipotezlerin sınanması

Öğrencilerin yöntem seçiminde öne sürdükleri deneyler yapılabilir.

-Tahminler ile sonuçların karşılaştırılması

Öğrencilerin tahminlerinin bazıları doğrulanmış, bazıları çürütülmüş olabilir.

Öğrenciler grup içerisinde elde ettikleri bu bilgileri arkadaşlarıyla paylaşırlar.

-Sentez Aşaması

*Erime noktası, kaynama noktası gibi başka ayırt edici özellikler araştırılır.

*Ayırt edici özelliklerin günlük yaşamda sağlayacağı faydalar tartışılır

Öğretmenin dersini özetlemesi ile etkinlik tamamlanır.

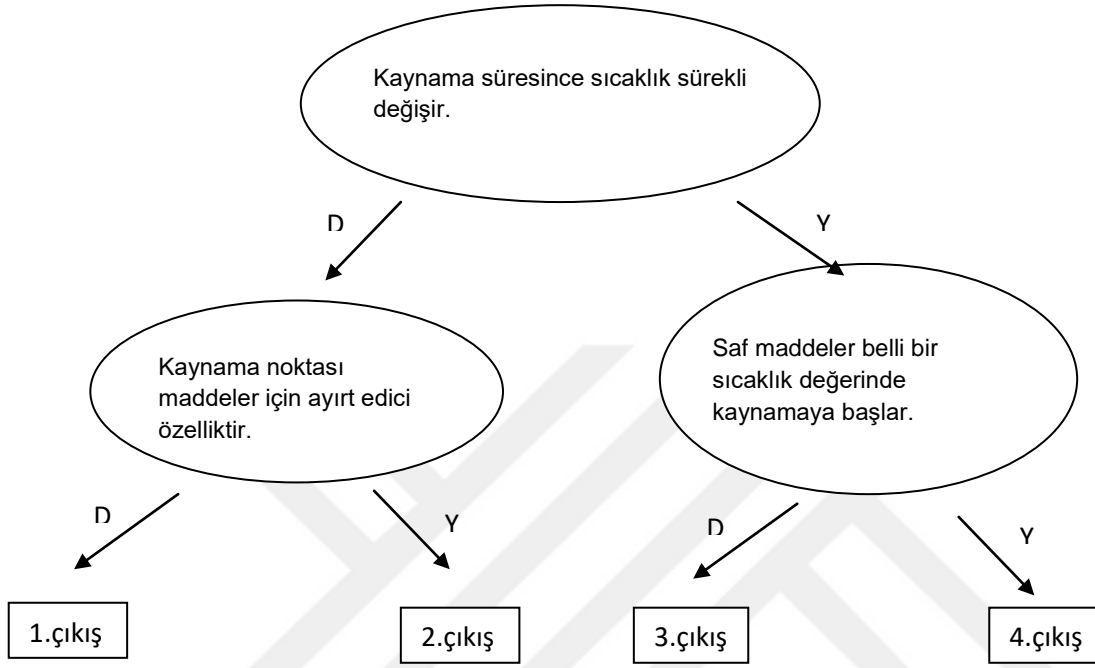
III. Bölüm: Ölçme ve Değerlendirme

Aşağıda verilen tanımlarla kavramları eşleştiriniz.

1. Saf sıvı maddelerin katı hale geçtiği sıcaklık değeridir.	a.Erime noktası
2. Saf katı maddelerin sıvı hale geçtiği sıcaklık değeridir.	b.Kaynama noktası

3. Saf sıvı maddelerin gaz haline geçtiği sıcaklık değeridir.	c. Donma noktası
---------------------------------------------------------------	------------------

Aşağıdaki tanılayıcı dallanmış ağaçta kaçınıcı çıkışa ulaştığımızı bulunuz.



8. Etkinlik

I. Bölüm: Biçimsel Bölüm

Okulun Adı: Cumhuriyet Ortaokulu

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Ünitenin Adı: Maddenin Değişimi

Konunun Adı: Isı- sıcaklık

Sınıf: 5

Süre: 2 ders saati: 40' + 40'

Öğrenci kazanımları: Isı kavramını açıklar.

Sıcaklık kavramını açıklar.

Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğunu açıklar.

Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılmasıyla ilgili deneyler yapar.

Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılmasıyla ilgili yaptığı deneylerin sonuçlarını yorumlar.

Aynı maddenin, az ısı verilince az, çok ısı verilince çok ısındığını deneyle gösterir.

Ünitede adı geçen kavram ve semboller: Isı, sıcaklık, derece, kalori, termometre, kalorimetre.

Öğretim strateji, yöntem ve teknikleri: Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim, tartışma, deney, beyin fırtınası, soru-cevap, örnek olay.

Öğretim teknolojileri, araç ve gereçler: Su, beher, ispirto ocağı, termometre.

II. Bölüm: Öğrenme-öğretme etkinlikleri

Etkinliğin Adı: Hangisi Daha Yüksek?



-Başlangıç durumu: Burada deney yapılır ve gözlemler yapılır. İki farklı kaba farklı miktarlarda su koyulur. Kaplar özdeş ısıtıcılarla eşit süreler ısıtılır. Deney bittiğinde kaplardaki sıvıların sıcaklıklarının farklı olup olmadığına bakılır. (Ama ısı ve sıcaklık kavramlarından bahsedilmez)

Sizce burada ne oldu? Beherlere verilen ısılar aynı mıydı? Verilen ısı miktarları aynıysa neden termetreler farklı değerler gösterdi?

Öğrenciler kendi aralarında ve öğretmenleriyle tartışılar.

-Problemın yazılması, netleştirilmesi:

Deneyde beherlere verilen enerji miktarı ile termetrede ölçülen değer neden farklıdır?

Termometrenin ölçtüğü değer ile verilen enerji aynı şeyler midir?

Tahminlerin yapılması veya hipotezlerin kurulması

Öğrenciler tahminlerde bulunur:

*Eğer sınıfa ısı verirsek sıcaklık artar.

-Yöntem seçimi: Bu tahminlerin doğru olup olmadığını nasıl bilebiliriz? Bunun için ne tür yöntemlere başvururuz?

Öğrencilerin fikirleri alınır.

-Tahminlerin veya Hipotezlerin Sınanması

Öğrencilerin yöntem seçiminde öne sürdükleri deneyler yapılabilir.

-Tahminler ile Sonuçların Karşılaştırılması

Öğrencilerin tahminlerinin bazıları doğrulanmış, bazıları çürütülmüş olabilir.

Öğrenciler grup içerisinde elde ettikleri bu bilgileri arkadaşlarıyla paylaşırlar.

-Sentez Aşaması

*sıcaklıkları farklı iki maddenin birbiriyle ilişkisi

*maddeler arasındaki ısı alışverişinin anlatılması

Öğretmenin dersini özetlemesi ile etkinlik tamamlanır.

III. Bölüm: Ölçme ve Değerlendirme

Aşağıda verilen özelliklerden ısı ve sıcaklık kavramlarından hangisine aitse boşluğa yazınız.

Termetre ile ölçülür

Birimi kaloridir

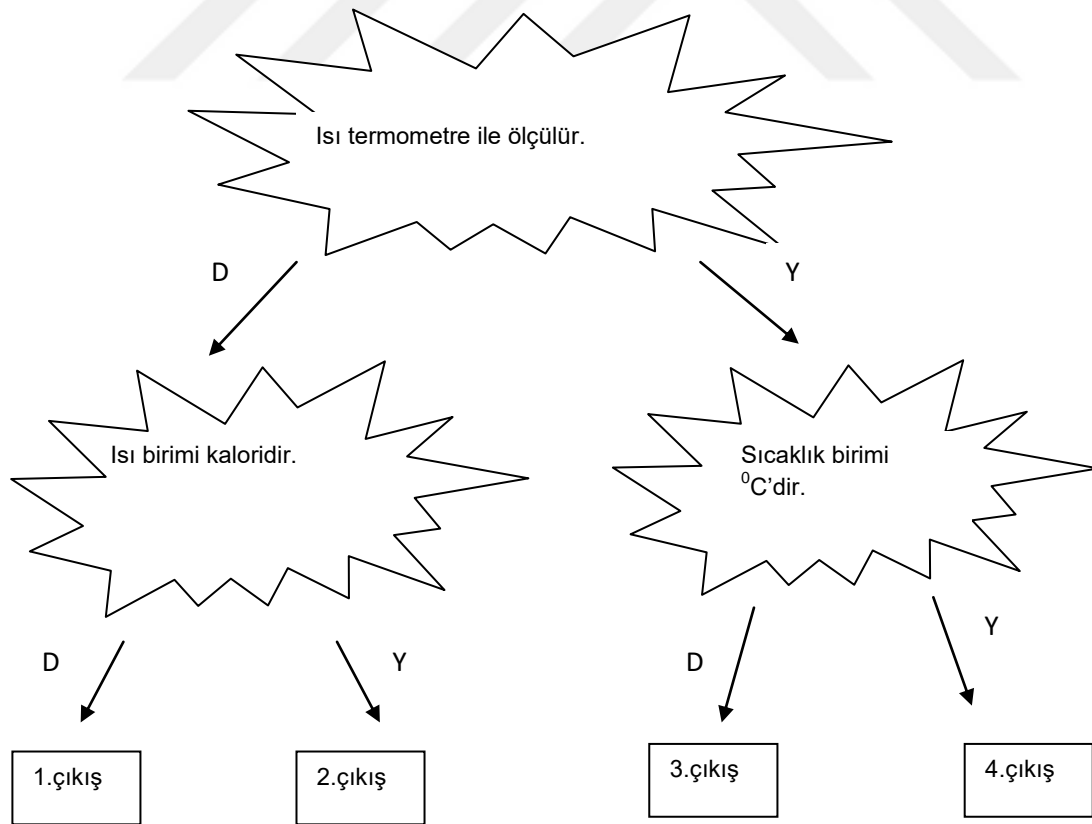
Bir maddeyi oluşturan taneciklerden birinin hareket (kinetik) enerjisidir.

Birimi $^{\circ}\text{C}$ 'dir

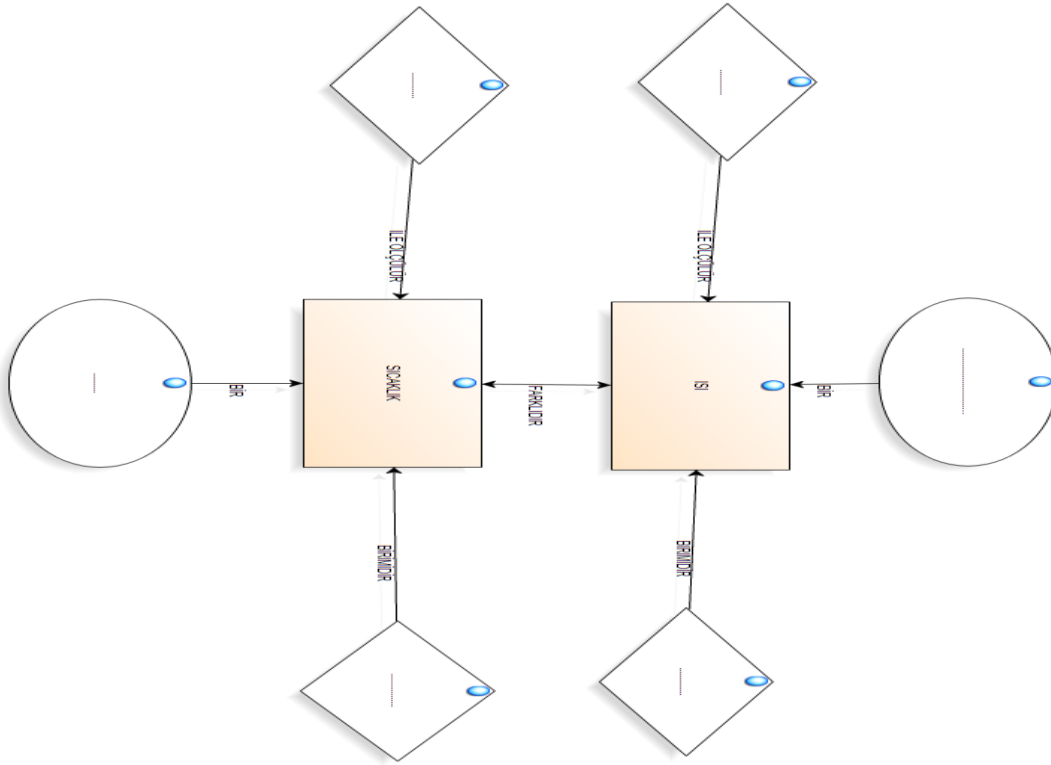
Bir maddeyi oluşturan taneciklerin toplam kinetik enerjisidir.....

Kalorimetre ile ölçülür

Aşağıda verilen tanılayıcı dallanmış ağaçta doğru çıkışı bulunuz.



Aşağıdaki kavram haritasını tamamlayınız.



9.Etkinlik

I.Bölüm: Biçimsel Bölüm

Okulun Adı: Cumhuriyet Ortaokulu

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Konunun Adı: Isı-sıcaklık

Sınıf:5

Ünitenin Adı: Maddenin Değişimi

Süre:2 ders saati:40'+40'

Öğrenci kazanımları: Isı kavramını açıklar.

Sıcaklık kavramını açıklar.

Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğunu açıklar.

Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılmasıyla ilgili deneyler yapar.

Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılmasıyla ilgili yaptığı deneylerin sonuçlarını yorumlar.

Aynı maddenin, az ısı verilince az, çok ısı verilince çok ısındığını deneyle gösterir.

Ünite adı geçen kavram ve semboller: Isı, sıcaklık, derece, kalori, termometre, kalorimetre.

Öğretim strateji, yöntem ve teknikleri: Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim, soru-cevap tekniği, tartışma, deney, beyin fırtınası, analogi.

Öğretim teknolojileri, araç ve gereçler: Ders kitabı, buz, buzdolabı poşeti, sıcak su, beher

II. Bölüm: Öğrenme-öğretme etkinlikleri

Etkinlik Adı: Kaybolan Buzlar



-Başlangıç durumu: Burada deney yapılır. Buz parçaları buzdolabı poşetinin içine konulup poşetin ağzı bağlanır. Buzdolabı poşeti bu halde beherin içindeki sıcak suya bırakılır ve bir süre bekleyip buzdaki değişim gözlenir (Ama sıcaklık akışı olayından bahsedilmez.)

Sizce burada ne oldu? Buz nereye gitti? Buzun erimesi için gerekli ısı nereden geldi? Öğrenciler kendi aralarında ve öğretmenleriyle tartışırlar.

-Problemin yazılması, netleştirilmesi:

Yemek yaparken kaşığı tencerenin içinde unutursanız ne olur? Bu olayı nasıl açıklarsınız?

Ateş kullanmadan maddeleri ısıtabilir miyiz?

-Tahminlerin yapılması veya hipotezlerin kurulması

Öğrenciler tahminlerde bulunur:

*Tencerenin içinde unutulan kaşık ısınır.

*Maddeler birbirine ısı verebilir.

-Yöntem seçimi: Bu tahminlerin doğru olup olmadığını nasıl bilebiliriz? Bunun için ne tür yöntemlere başvururuz?

Öğrencilerin fikirleri alınır.

-Tahminlerin veya Hipotezlerin Sınanması

Öğrencilerin yöntem seçiminde öne sürdükleri deneyler yapılabilir.

*Sıcak suyun içine bir metal konulup sıcaklığına bakılabilir.

-Tahminler ile Sonuçların Karşılaştırılması

Öğrencilerin tahminlerinin bazıları doğrulanmış, bazıları çürütülmüş olabilir.

Öğrenciler grup içerisinde elde ettikleri bu bilgileri arkadaşlarıyla paylaşırlar.

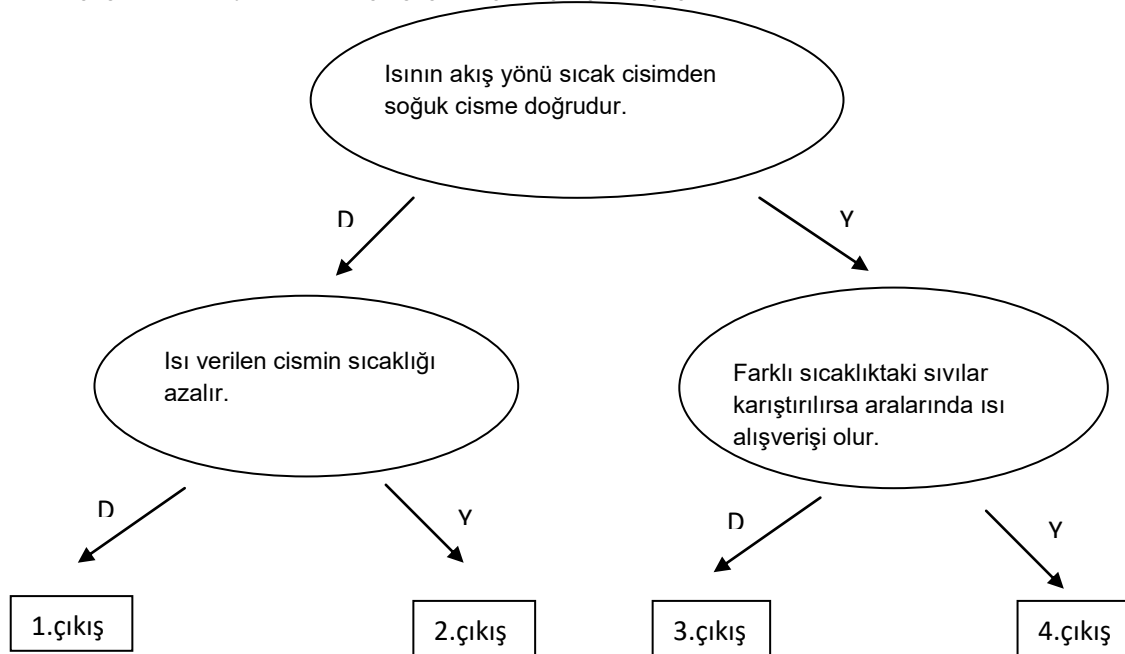
-Sentez Aşaması

*Isının akış yönünün keşfedilmesi.

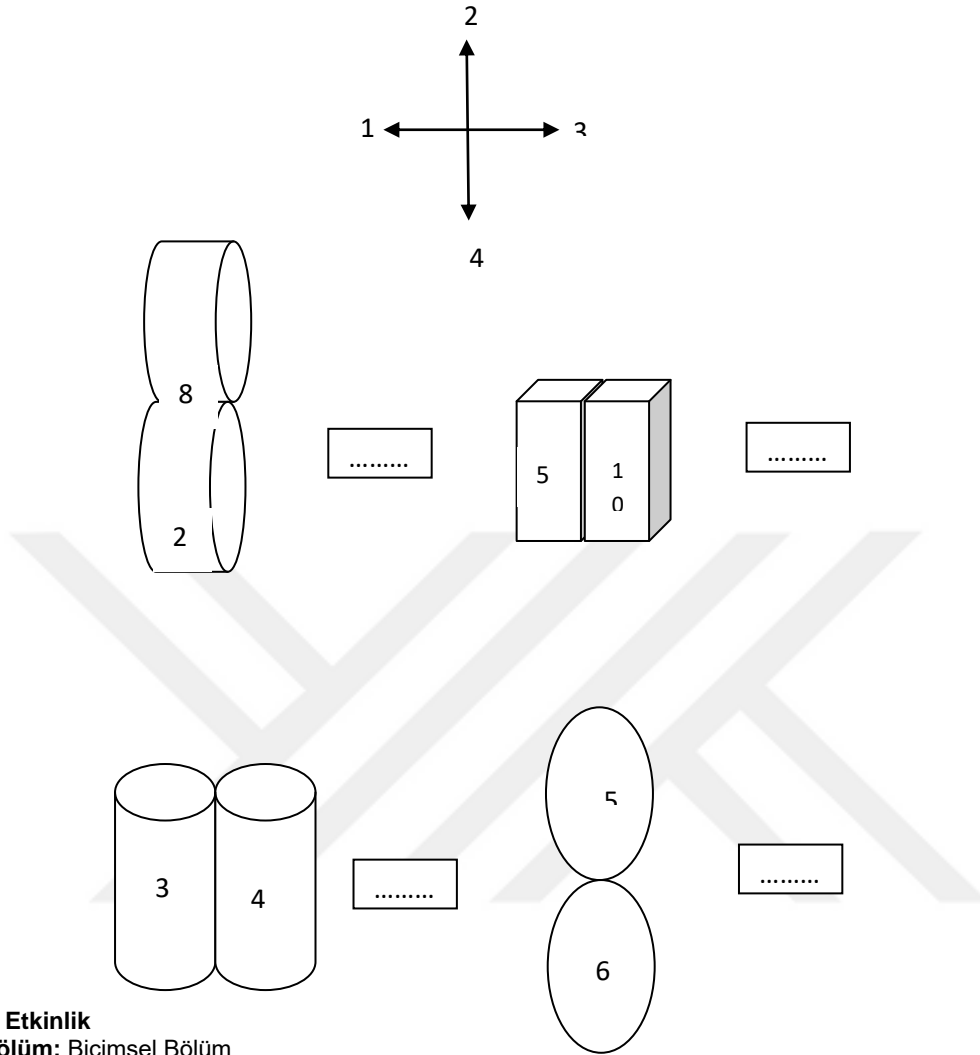
Öğretmenin dersini özetlemesi ile etkinlik tamamlanır.

III. Bölüm: Ölçme ve Değerlendirme

Aşağıdaki tanılayıcı dallanmış ağaçta kaçınıcı çıkışa ulaştığımızı bulunuz.



Aşağıda sıcaklıkları verilen birbirine dokundurduğunda gerçekleşen ısı akışının yönünü belirleyiniz.



10. Etkinlik

I. Bölüm: Biçimsel Bölüm

Okulun Adı: Cumhuriyet Ortaokulu

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Ünitenin Adı: Maddenin Değişimi

Konunun Adı: Genleşme-Büzülme

Sınıf: 5

Süre: 2 ders saati: 40'+40'

Öğrenci kazanımları: Genleşme kavramını açıklar.

Genleşme ile büzülme arasındaki farkları sıralar.

Isı etkisiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik yaptığı deneylerin sonuçlarını tartışır.

Günlük yaşamdan örneklerle genişlemeyle büzülme arasındaki ilişkiyi anlar.

Ünite adı geçen kavram ve semboller: Genleşme, büzülme, ısınma, soğuma, ısı, sıcaklık.

Öğretim strateji, yöntem ve teknikleri: Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim, beyin fırtınası, soru-cevap, tartışma, deney

Öğretim teknolojileri, araç ve gereçler: Cam şişe, cam boru, oyun hamuru, sıcak ve ılık su, kalem, kap

II. Bölüm: Öğrenme-öğretme etkinlikleri

Etkinlik Adı: Çıt Kırıldım



-Başlangıç durumu: Burada deney yapılır ve gözlemler yapılır. Cam boru oyun hamuruyla şişenin içine sabitlenir daha sonra şişenin içine bir miktar su koyulup cam borudaki su seviyesi kalemle işaretlenir. Bundan

sonra şişedeki su ısıtılıp borudaki suyun yükselip yükselmediği kontrol edilir. (Ama genleşme olayından bahsedilmez)

Sizce burada ne oldu? Cam borudaki suya ne oldu? Suyun seviyesinde ne gibi değişiklik oldu?

Öğrenciler kendi aralarında ve öğretmenleriyle tartışırlar.

-Problemin yazılması, netleştirilmesi:

Yazın elektrik tellerinin gevşek durduğuna hiç dikkat ettiniz mi? Bu olayı nasıl açıklarsınız?

Bazı maddeler ısı karşısında nasıl bir tepki gösterirler?

Tahminlerin yapılması veya hipotezlerin kurulması

Öğrenciler tahminlerde bulunur:

*Yazın hava ısınınca teller genişler.

*Maddeler ısınınca genişleyebilir.

*Cam boru ısınınca genişliyorsa yazın teller ısınınca genişler.

-Yöntem seçimi: Bu tahminlerin doğru olup olmadığını nasıl bilebiliriz? Bunun için ne tür yöntemlere başvururuz?

Öğrencilerin fikirleri alınır.

-Tahminlerin veya hipotezlerin sınanması

Öğrencilerin yöntem seçiminde öne sürdükleri deneyler yapılabilir.

*Yazın teller ısınınca genişleyebilir.

*Başka maddeler de ısınınca genişleyebilir.

-Tahminler ile sonuçların karşılaştırılması

Öğrencilerin tahminlerinin bazıları doğrulanmış, bazıları çürütülmüş olabilir.

Öğrenciler grup içerisinde elde ettikleri bu bilgileri arkadaşlarıyla paylaşırlar.

-Sentez aşaması

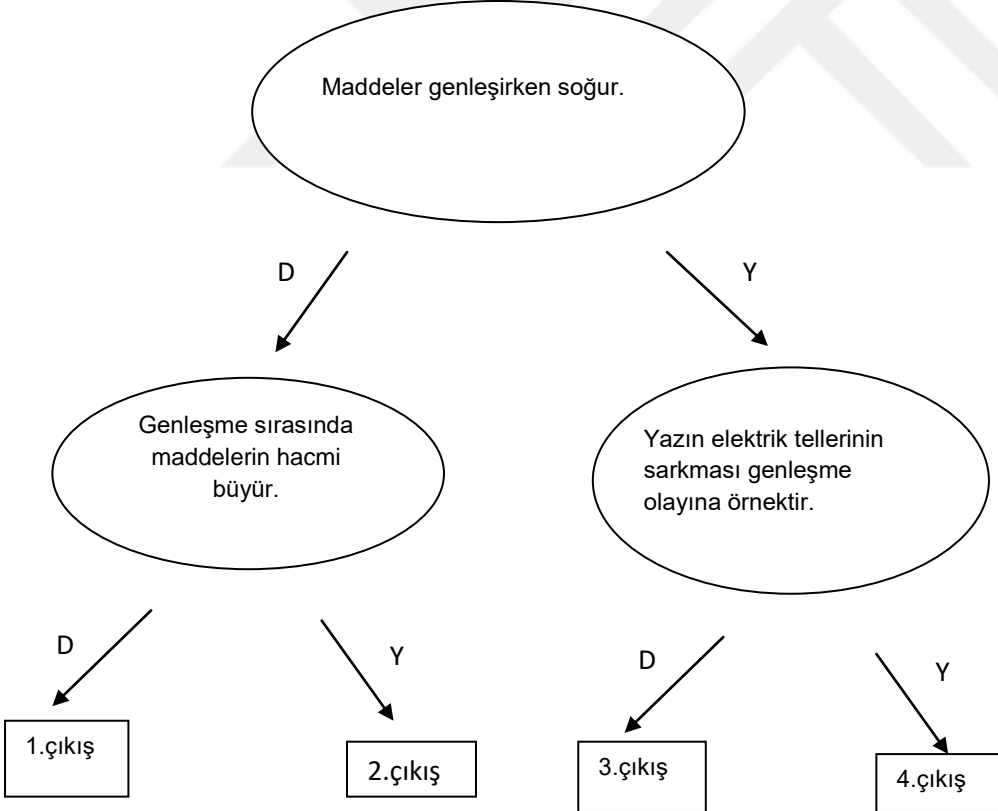
*Genleşme olayı

*Genleşme kavramının tanımının yapılması

Öğretmenin dersini özetlemesi ile etkinlik tamamlanır.

III. Bölüm: Ölçme ve değerlendirme

Aşağıdaki tanılayıcı dallanmış ağaçta kaçınıcı çıkışa ulaştığımızı bulunuz.



11. Etkinlik

I.Bölüm: Biçimsel Bölüm

Okulun Adı: Cumhuriyet Ortaokulu

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Konunun Adı: Genleşme-Büzülme

Sınıf:5

Ünitenin Adı: Maddenin Değişimi

Süre:2 ders saati:40'+40'

Öğrenci kazanımları: Büzülme kavramını açıklar.

Genleşme ile büzülme arasındaki farkları sıralar.

Isı etkisiyle maddelerin genişleşip büzüleceğine yönelik deneyler yapar.

Maddelerin genişleşip büzüleceğine yönelik yaptığı deneylerin sonuçlarını tartışır.

Günlük yaşamdan örneklerle genişlemeyle büzülme arasındaki ilişkiyi anlar.

Ünitede adı geçen kavram ve semboller: Genleşme, büzülme, ısınma, soğuma, ısı, sıcaklık.

Öğretim strateji, yöntem ve teknikleri: Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim, tartışma, deney, beyin fırtınası, soru-cevap, örnek olay.

Öğretim teknolojileri, araç ve gereçler: Buz küpleri, naylon poşet, boş pet şişe.

II. Bölüm: Öğrenme-öğretme etkinlikleri

Etkinlik Adı: Şişeye Ne Oldu?



-Başlangıç durumu: Burada deney yapılır ve gözlemler yapılır. Buz küpleri poşet içinde küçük parçalar haline getirilerek boş pet şişenin içine doldurulur ve şişedeki değişim gözlemlenir. (Ama büzülme kavramından bahsedilmez.)

Şizce burada ne oldu? Pet şişenin içindeki havaya ne oldu?

Öğrenciler kendi aralarında ve öğretmenleriyle tartışırlar.

-Problemin yazılması, netleştirilmesi:

Pet şişenin içine çökmesinin nedeni ne olabilir? Bu durumda buzların etkisi olmuş mudur?

Tahminlerin yapılması veya hipotezlerin kurulması

Öğrenciler tahminlerde bulunur:

*Suyun sıcaklığı azalır suyun hacmi azalır.

*Sıcaklığı düşen hava küçülür.

-Yöntem seçimi: Bu tahminlerin doğru olup olmadığını nasıl bilebiliriz? Bunun için ne tür yöntemlere başvururuz?

Öğrencilerin fikirleri alınır.

-Tahminlerin veya hipotezlerin sınanması

Öğrencilerin yöntem seçiminde öne sürdükleri deneyler yapılabilir.

*Suyun sıcaklığı düşürülerek hacmi ölçülebilir.

-Tahminler ile sonuçların karşılaştırılması

Öğrencilerin tahminlerinin bazıları doğrulanmış, bazıları çürütülmüş olabilir.

Öğrenciler grup içerisinde elde ettikleri bu bilgileri arkadaşlarıyla paylaşırlar.

-Sentez aşaması

*Genleşme ve büzülme kavramlarının günlük hayatla ilişkisi kurulur.

Öğretmenin dersini özetlemesi ile etkinlik tamamlanır.

III. Bölüm: Ölçme ve değerlendirme

Aşağıda verilen olaylardan hangisinin büzülme ve genişleme olduğunu belirtiniz.

Elektrik tellerinin yazın sarkması

Tren rayları arasındaki boşluğun yazın azalması

Bazı sebze ve meyvelerin yazın kurutulması

Sıcaklık arttıkça termometredeki sıvının yükselmesi

Su dolu tencere ısıtıldığında suyun taşması

Şişirilmiş balonun soğuk suya konulduğunda küçülmesi

Cam kavanozların sıkışan metal kapaklarının sıcak suda bekletilmesi

Soğuk havalarda su borularının patlaması

Genleşme 1	Isınır 2
Büzülme 3	Soğur 4

Yukarıda 1'den 4'e kadar numaralandırılmış kavramlar bulunmaktadır. Aşağıdaki soruların karşısına ilgili olduğu kavramın/kavramların numarasını yazınız.

Maddelerin ısındıkça hacminin büyümesidir

Büzülen maddeler

Maddelerin soğudukça hacminin küçülmesidir

Genleşen maddeler

Kontrol Grubuna Ait Ders Planı Örneği
2016- 2017 EĞİTİM – ÖĞRETİM YILI TAŞOVA CUMHURİYET ORTAOKULU 5. SINIF FEN BİLİMLERİ
DERS PLÂNI
I.BÖLÜM

Dersin Adı:	Fen Bilimleri	(19 – 23 Aralık 2016)
Sınıf:	5.Sınıf	
Ünite No-Adı:	3.Ünite: Maddenin değişimi	
Konu:	Buharlaşma ve yoğuşma	
Önerilen Ders Saati:	4 Saat	

II.BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar:	5.3.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik deneyler yapar, elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Buharlaşma ve yoğuşma
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap, Deney yapma,tartışma
Kullanılacak Araç – Gereçler:	Kolonya, eşit büyüklükte iki bez parçası, su
Açıklamalar:	Sıvıların her sıcaklıkta buharlaştığı; fakat belirli sıcaklıkta kaynadığı belirtilerek buharlaşma ve kaynama arasındaki temel fark açıklanır.
Yapılacak Etkinlikler:	Kolonyaya ne oldu? Hangisi önce kurur?
Özet ve Etkinlikler	<p>BUHARLAŞMA</p> <p>Sıvı haldeki maddeler dışarıdan ısı alarak sıvı halden gaz hale geçerler. Bu olaya “buharlaşma” adı verilir. Sıvı haldeki maddeler buharlaşırken buldukları ortamdan ısı aldıkları için ortamda serinlik hissedilir. Buharlaşma olayı her sıcaklıkta gerçekleşir. Sıcaklığın artması sadece buharlaşma olayını hızlandırır. Kuruması için asılan ıslak çamaşırların yaz aylarında kış aylarına göre daha çabuk kuruması bu duruma örnek gösterilebilir.</p> <p>YOĞUŞMA</p> <p>Gaz haldeki maddelerin buldukları ortama ısı vererek sıvı hale geçmesine “yoğuşma” adı verilir. Gaz haldeki maddeler yoğuşurken buldukları ortama ısı verdikleri için buldukları ortam ısınır. Yağmur yağdıktan sonra havanın ısınması yoğuşma esnasında maddelerin etrafa ısı vermesiyle açıklanabilir. Kışın pencere içlerinde su damlacıklarının oluşması ya da banyo yaparken aynada su damlacıklarının oluşması yoğuşma olayına örnektir.</p> <p>Kolonyaya ne oldu?</p> <p>Sınıftaki öğrencilerin ellerine kolonya dökülerek bir süre beklenir. Daha sonra öğrencilere “kolonyaya ne oldu, elimizde neden serinlik hissettik, sıvı maddeler buharlaşırken ısı alır mı verir mi?” soruları yöneltilir.</p> <p>Öğrencilerden sıvı haldeki maddelerin buharlaşırken etraftan ısı aldığını bu nedenle de elimizin serinlediğini belirtmeleri beklenir.</p> <p>Hangisi önce kurur?</p> <p>Eşit büyüklükteki iki bez parçası su ile ıslatılarak birisi kaloriferin üstüne, birisi de sınıfın herhangi bir yerine koyulur ve bir süre beklenir. Bezlerden hangisi önce kurdu sorusu öğrencilere yöneltilir. Sonuç olarak iki bezinde kurduğu yani</p>

	<p>buharlaşmanın her sıcaklıkta gerçekleştiği belirtilir. Kaloriferin zerindeki bezin daha çabuk kurumasının nedeninin sıcaklık arttıķa buharlaşma hızının artması olduğu ifade edilir.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

III.BÖLÜM

<p>Ölçme ve Değerlendirme:</p>	<p>Morpa Kampüs'ten boşluk doldurma, eşleştirme, doğru-yanlış, gibi etkinlikler yapılacaktır.</p>
---------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

IV.BÖLÜM

<p>Dersin Diğer Derslerle İlişkisi:</p>	
------------------------------------------------	--

V.BÖLÜM

<p>Planın Uygulanmasıyla İlgili Diğer Açıklamalar:</p>	
---------------------------------------------------------------	--

Fen Bilimleri Öğretmeni

Uygundur.
Okul Müdürü

**Ek-6
İzin Yazısı**



**T.C.
AMASYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü**

Sayı : 47613789-44-E.9568768
Konu: Cansu EBREN OZAN'ın Tez Çalışması

06.09.2016

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Amasya Ü. Öğr. İşl. Daire Başk. nın 26/08/2016 tarih ve 302.14.02-E.1156 sayılı yazısı.

İlgi yazıda, Amasya Üniversitesi İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı 1581010001 nolu öğrencisi Cansu EBREN OZAN'ın Doç. Dr. Sevilay KARAMUSTAFAOĞLU'nun danışmanlığında yürüteceği "5. Sınıf Maddenin Değişimi (Madde Değişim) Ünitesi" konulu tez önerisi kapsamında ekteki anketlerin Müdürlüğümüze bağlı ortaokullarda uygulamak için izin talep edilmiştir.

Müdürlüğümüze yapılan inceleme sonucunda; yukarıda bahsedilen ve Taşova Cumhuriyet Ortaokulu Fen Bilimleri Öğretmeni Cansu EBREN OZAN tarafından hazırlanan ekteki tez çalışmasının, Müdürlüğümüze bağlı Taşova ilçesinde bulunan Cumhuriyet Ortaokulu, Atatürk Ortaokulu ve Şehit Adem Sezgin Yatılı Bölge Ortaokulu'nda öğrenim gören 5. Sınıf öğrencilerine; Okul Yönetiminin bilgisi ve planlamasında, Ders / Sınıf Öğretmenlerinin gözetiminde ve eğitim öğretimi aksatmadan uygulanması Müdürlüğümüze uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınızı arz ederim.

Hakkı DEĞERLİ
Müdür a.
İl Millî Eğitim Şube Müdürü

OLUR
06.09.2016
Dr. Hüseyin GÜNEŞ
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek:
Üniversite Yazısı ve ekleri (1 Ad. 4 Sayfa)

Nergiz Mah. Elmasiye Cad. 05100 Merkez/AMASYA
Elektronik Ağ: amasya.meb.gov.tr
e-posta: istatistik05@meb.gov.tr

Bilgi için: Strateji Geliştirme / K.KARAKÖSE
Tel: (0 358) 212 29 92 / 220
Faks: (0 358) 218 50 31

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 0077-8f3b-3a51-905a-6e25 kodu ile teyit edilebilir.



**T.C.
AMASYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü**

Sayı : 47613789-44-E.9635833
Konu: Cansu EBREN OZAN'ın Tez Çalışması İzni

07.09.2016

**AMASYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)**

İlgi: Üniversitenizin 26/08/2016 tarih ve 302.14.02-E.1156 sayılı yazısı.

Üniversiteniz Öğrenci İşleri Dairesi Başkanlığının İlgili yazısı ile İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Dalı Yüksek Lisans Programı 1581010001 nolu öğrencisi Cansu EBREN OZAN'ın Doç. Dr. Sevilay KARAMUSTAFAOĞLU'nun danışmanlığında "5. Sınıf Maddenin Değişimi (Madde Değişim) Ünitesi" konulu tez çalışması kapsamında Müdürlüğümüzden istenen anket izni, Valilik Makamının 06/09/2016 tarih ve 44-E.9568768 sayılı Olurları ile verilmiş olup yazımız ekinde sunulmuştur.

Gereğini arz ederim.

Dr. Hüseyin GÜNEŞ
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Ekler:
Valilik Olurları (1 Adet, 1 Sayfa)

Nergiz Mah. Elmasiye Cad. 05100 Merkez/AMASYA
Elektronik Ağ: amasya.meb.gov.tr
e-posta: istatistik05@meb.gov.tr

Bilgi için: Strateji Geliştirme / K.KARAKÖSE
Tel: (0 358) 212 29 92 / 220
Faks: (0 358) 218 50 31

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden ed66-0673-310e-629d-1fa4 kodu ile teyit edilebilir.

9.ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

Cansu EBREN OZAN, 1989 yılında Ankara'da doğdu. Keçiören Fatih Sultan Mehmet Süper Lisesi'nden 2007 yılında mezun oldu. Lisans öğrenimini 2011 yılında Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde tamamladı. 2012 yılında Milli Eğitim Bakanlığı'nda Fen Bilimleri Öğretmeni olarak göreve başladı. 2015-2016 eğitim-öğretim yılı güz döneminde lisans üstü eğitimine Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi bilim dalında başladı.

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : EBREN OZAN, Cansu

Uyruğu : T.C.

Doğumtarihi ve yeri : 12.06.1989 Ankara

Medeni hali : Evli

Telefon : 0 536 398 20 88

e-mail : cnsozan@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	AMASYA Üniversitesi/Fen Bilgisi Eğitimi Devam ediyor.	

Lisans	ABANT İZZET BAYSAL Üniversitesi/2011	
--------	--------------------------------------	--

Lise	Fatih Sultan Mehmet Lisesi	2007
------	----------------------------	------

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2012-2014	Van-Eşmepinar Ortaokulu	Öğretmen

2014-.....

Amasya-Cumhuriyet Ortaokulu

Öğretmen

Yabancı Dil: İngilizce

Yayınlar

1. Ebren Ozan, C., Korkmaz, Ö., Çakır, R., ve Bacanak, A. (2016). Ortaokul öğrencilerinin fen ve medya okuryazarlık düzeyleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(1), 63-83.
2. Ebren Ozan, C., Korkmaz, Ö., Çakır, R. ve Bacanak, A. (2016). Ortaokul öğrencilerinin fen ve medya okuryazarlık düzeyleri, 16-18 Mayıs, Rize.
3. Ebren Ozan, C., Korkmaz, Ö. ve Karamustafaoğlu, S. (2016). Ortaokul öğrencilerinin araştırma sorgulamaya dönük tutum ölçeği. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 483-509.
4. Ebren Ozan, C., Korkmaz, Ö. ve Karamustafaoğlu, S. (2016). Ortaokul öğrencilerinin araştırma sorgulamaya dönük özyeterlilik algı ölçeği. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3, 679-695.
5. Çakır, R., Ebren Ozan, C., Kaya, E. ve Buyruk, B. (2016). The impact of FeTeMM activities on 7th grade students' reflective thinking skills for problem solving levels and their achievements. *Participatory Educational Research*, 182-189.
6. Ebren Ozan, C., Karamustafaoğlu, S. ve Ahışa, A. R. (2017). Fen bilimleri öğretiminde araştırma sorgulamaya dayalı etkinlik geliştirme. *Pegem Atıf İndeksi*, 51-76.
7. Ebren Ozan, C., Karamustafaoğlu, S. ve Ahışa, A. R. (2017). Fen bilimleri öğretiminde araştırma sorgulamaya dayalı etkinlik geliştirme, 26. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi, s. 1784-1786, 20-23 Nisan, Antalya.

İletişim Bilgisi:

e-posta: cnsozan@hotmail.com