

**T. C.
AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ARAŞTIRMA VE SORGULAMAYA DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMININ SINIF
ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİŞSEL VE DUYUŞSAL BECERİLERİNE ETKİSİ**

Yüksek Lisans

Ayşegül CELEP HAVUZ

**AMASYA
HAZİRAN-2019**

**T. C.
AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ARAŞTIRMA VE SORGULAMAYA DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMININ SINIF
ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİŞSEL VE DUYUŞSAL BECERİLERİNE ETKİSİ**

**Hazırlayan
Ayşegül CELEP HAVUZ**

Bu çalışma, Amasya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Koordinasyon Birimince desteklenmiştir.
Proje No: 13 / 019

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

AMASYA- 2019

*Tez yazım süreci sırasında 7 aylık 1740 gram olarak dünyaya gelen biricik kızım
Fatma Havuz'a...*

ETİK BEYAN

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi AÜ Fen Bilimler Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksinin ortaya çıkması durumunda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 18/06/2019

Ayşegül CELEP HAVUZ

TEZ ONAY SAYFASI

Ayşegül CELEP HAVUZ tarafından hazırlanan 'Öğretmen Adaylarının Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Becerilerinin Geliştirilmesi Üzerine Bir Çalışma' başlıklı bu çalışma 18/06/2019 tarihinde yapılan savunma sonucunda jürimiz tarafından Amasya Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği ile başarılı bulunarak kabul edilmiştir.

Jüri

İmza

Danışman:

Üye:

Üye:

Üye:

ONAY

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım./.../...

.....

Doç. Dr. Meryem EVECEN

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖZET

ARAŞTIRMA VE SORGULAMAYA DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMININ SINIF ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİŞSEL VE DUYUŞSAL BECERİLERİNE ETKİSİ

Ayşegül CELEP HAVUZ

Amasya Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü

Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans, Haziran/2019

Değişen ve gelişen dünyada bilim ve teknoloji alanındaki ilerlemeler ve bu ilerlemelere ayak uydurabilmek için ülkelerin verdiği mücadeleler eğitim alanında yeni yaklaşımların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Fen öğretimindeki yeni yaklaşımlar; araştırmayı, sorgulamayı, öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerini ve kendi öğrenmelerinde sorumluluk almalarını istemektedir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın vizyonu fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Bu vizyon bağlamında programın temeli yapılandırmacılıkla bağlantılı olarak araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmedir. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmede amaç sadece feni öğrenmek olmayıp aynı zamanda bilimsel düşünebilen bilgiye ulaşmada farklı yollar keşfedebilen birer birey olabileceğinin vurgusu yapılmaktadır. Bu sebepler doğrultusunda bu çalışmanın konusu araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim olarak belirlenmiştir. Araştırmada Sınıf Öğretmenliği Programı 2. Sınıf öğretmen adaylarına ders programlarında yer alan Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I dersi kapsamında kimya konularına yönelik araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme destekli laboratuvar uygulamaları yaptırılarak, uygulanan bu etkinliklerin öğretmen adaylarının araştırma ve sorgulama becerileri, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerindeki etkililiğinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışma nicel kökenli olup, yarı deneysel yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın evreni Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Programı 2. sınıf öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemi 2013-2014 eğitim-öğretim yılı Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Programı'nda öğrenim gören deney (N=29) ve kontrol (N=29) grubunun bulunduğu 2. sınıf öğretmen adayları oluşturmaktadır. Bu çalışmada dört farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Bu veri toplama araçları sırasıyla 'Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği', 'Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği', 'Bilimsel Süreç Becerileri Testi' ve 'Kimya Etkinlikleri Başarı Testi' dir. Öğretmen adaylarının Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği ön-son testleri, Fen'e Yönelik Araştırma-

Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ön-son testleri, Bilimsel Süreç Becerileri Testi ön-son testleri ve Kimya Etkinlikleri Başarı Testi ön-son testleri ile ilgili verilerin analizi yapılmıştır. Çalışmanın başlangıcında öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretimi ile ilgili aralarında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Çalışmanın sonunda, sınıf öğretmenliği programı öğrencilerinin araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretimi ile ilgili deney grubu ile kontrol grubu arasında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grubunda bulunan sınıf öğretmenliği programı öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimleri incelendiğinde; araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretimleri bakımından ön-test ve son-testleri incelendiğinde deney grubunun lehine arasında anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmanın başlangıcında ön testler incelendiğinde çalışmada yer alan öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algılarında farklılık olmadığı anlaşılmıştır. Araştırmanın sonunda öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algıları arasında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algıları ön-test ve son-testleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu anlaşılmıştır. Çalışmada sınıf öğretmenliği programındaki 2. sınıf öğretmen adaylarına Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I dersinde kimya dersini ve konularını kapsayan araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme destekli laboratuvar etkinlikleri geliştirilerek ve geliştirilen bu etkinliklerin öğretmen adaylarının araştırma ve sorgulama becerileri, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda, diğer alan ve konularda öğretmen adayları üzerinde, araştırma-sorgulamaya dayalı etkinlikler geliştirilerek uygulamalar yapılabileceği önerilmektedir. Fen öğretiminde etkili olduğu belirlenen bu uygulamaların Fen Bilgisi öğretmen adayları üzerinde de gerçekleştirilmesi gerektiği düşünülmekte ve önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Araştırma-Sorgulama dayalı öğrenme, bilimsel süreç becerileri, fen kavramları

ABSTRACT

THE EFFECT OF RESEARCH AND INQUIRY BASED LEARNING APPROACH ON THE COGNITIVE AND AFFECTIVE SKILLS OF PROSPECTIVE PRIMARY SCHOOL TEACHERS

Ayşegül CELEP HAVUZ

Amasya University, Graduate School of Sciences

Division of Classroom Education, M. D., June/2019

Supervisor: Prof. Dr. Sevilay KARAMUSTAFAOĞLU

Advances in science and technology in the changing and developing world and the struggles of countries to keep up with these developments have led to new approaches in the field of education. New approaches in science teaching ask students to learn, to question themselves and to take responsibility for their own learning. The vision of the Science Education Curriculum is to train individuals for Science Literacy. In the context of this vision, the basis of the program is inquiry-based learning in relation to constructivism. The Science Education Curriculum emphasizes that inquiry-based learning is not only about learning the subject but also an individual who can discover different ways to reach scientific thinking. For these reasons, the subject of this study was determined as inquiry-based teaching. In this research, in the context of the Science Teaching Laboratory Practices I course included in the 2nd grade course programs of the Primary School Teacher Education Program, it is aimed that inquiry-based learning activities related to chemistry are developed and to investigate the effectiveness of these activities on pre-service teachers' research and inquiry, scientific process skills and academic achievement. The study was realized using semi-experimental model based on quantitative origin. The universe of the research is consisted of second grade pre-service teachers in Amasya University, Faculty of Education, Primary School Teaching Program. The sample of the study is consisted experiment group (N = 29) and the control group (N = 29) at Amasya University Faculty of Education in 2013-2014 academic year. Four different data collection tools were used in this study. These data collection tools are respectively 'Inquiry-Based Science Teaching Scale', 'Inquiry-Based Learning Skills Perception Scale', 'Scientific Process Skills Test' and 'Chemistry Activities Achievement Test'. The data related to chemistry activities were analyzed as the pre-test of the inquiry-based science teaching scale pre-test, the inquiry-based learning skills perception scale pre-post tests, the scientific process skills test pre-post tests. At the beginning of the study, it was

determined that there was no significant difference between the prospective teachers and inquiry-based science teaching skills. At the end of the study, it was found out that there was a significant difference between the experimental and the control groups in favor of the experimental group. When the inquiry-based teaching of the prospective teachers in the experimental and control groups is examined and the pre-test and post-tests were examined in terms of inquiry-based science teaching, it was concluded that there was a significant difference in favor of the experimental group. When the preliminary tests were examined at the beginning of the study, it was seen that there was no difference in the perceptions of research-inquiry-based learning skills of the prospective teachers who participated in the research. At the end of the study, it was seen that there was a significant difference among the prospective teachers' perceptions of research-based learning skills in favor of the experimental group. It was concluded that there was a significant difference between the pre-test and post-test perceptions of the inquiry-based learning skills of the prospective teachers in the experimental group. In the study, inquiry-based learning laboratory activities have been developed for second-grade prospective teachers in the primary school teaching program about the chemistry lesson and subjects in the Science Laboratory Practices I course, and it has been found out that these activities have an effect on the research and inquiry and scientific process skills and academic achievements of prospective teachers. It is suggested that inquiry based activities can be developed and applied in other fields and subjects. It is thought and recommended that these applications which are affective on science teaching should be realized on science prospective teachers.

Key Words: Inquiry based learning, scientific process skills, science concepts

ÖN SÖZ

Eğitim-öğretimdeki ortaya çıkan yeni yöntem ve teknikler araştırmayı, sorgulamayı, birebir işin içinde olmayı ve öğrenmenin sorumluluğunu öğrencinin kendisi almasını istemektedir. Yapılan bu çalışmada öğrencilerini ilk defa fenle karşılaştıracak, öğrencilere feni sevdirecek, temel düzeyde de olsa fen bilgileri verecek, öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasını engelleyecek geleceğin sınıf öğretmenlerine araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili etkinlikler yapılarak öğretmen adaylarının araştırma sorgulama becerilerinin artırılması amaçlanmaktadır. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin verimli ve istenilen şekilde uygulanabilmesi öğretmenin araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeyi ne kadar bildiği ve ne kadar uygulayabildiği ile doğru orantılıdır. Bu sebeplerden dolayı yapılan bu çalışma gelecekte araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeyi gerçekleştirecek olan öğretmen adaylarının kendi gelişimlerine, mesleki gelişimlerine ve öğretim kalitesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırmada varılan sonuçların, öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerilerini geliştirmeye yönelik bir öğretimin yapılandırılmasına ve dolayısıyla, araştırma-sorgulama becerileri, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algıları, akademik başarısı ile bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına yönelik yeni çalışmalara yön vermesini umuyorum.

Ayşegül CELEP HAVUZ

TEŞEKKÜR

Tez çalıőmam sırasında kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici ve destek olan değerli danışman hocam sayın Prof. Dr. Sevilay KARAMUSTAFAOğLU'na, ilgisini ve önerilerini göstermekten kaçınmayan sayın Prof. Dr. Orhan KARAMUSTAFAOğLU'na sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca yardım, bilgi ve tecrübeleri ile bana sürekli destek olan Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümündeki tüm hocalarıma ayrıca ingilizce çevirilerimde her zaman bana yardımcı olan Öğr. Gör. A. Rasim AHISKALI Hocama teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Çalıőmalarım boyunca yardımını hiç esirgemeyen değerli arkadaşım Özlem GÜLTEKİN'e ve enstitüdeki işlerimde bana her zaman yardımcı olan H. Emre KERMEN'e teőekkürü bir borç bilirim.

Çalıőmalarım boyunca maddi manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan anneme, babama, abime ve eşime sonsuz teőekkürler ederim.

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN	I
TEZ ONAY SAYFASI.....	II
ÖZET	III
ABSTRACT	V
ÖN SÖZ.....	VII
TEŞEKKÜR	VIII
İÇİNDEKİLER	IX
TABLOLAR DİZİNİ.....	XII
ŞEKİLLER DİZİNİ	XIV
RESİMLER DİZİNİ	XV
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ.....	XVI
I.BÖLÜM.....	1
1. GİRİŞ.....	1
1. 1. Araştırmanın Problemi.....	2
1. 1. 1. Araştırmanın Alt Problemleri	3
1. 2. Araştırmanın Amacı.....	3
1. 3. Araştırmanın Gereği ve Önemi.....	4
1. 4. Araştırmanın Varsayımları	5
1. 5. Tanımlar	6
II.BÖLÜM.....	7
2. KURUMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR LİTERATÜR	7
2. 1. Kuramsal Çerçeve	7
2. 1. 1. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmede Öğretmenin Rolü	8
2. 1. 2. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmede Öğrencinin Rolü	10
2. 1. 3. Araştırma- Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Üç Düzeyi	12
2. 1. 4. Araştırma – Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Uygulandığı Sınıf Ortamı	13
2. 1. 5. Araştırma –Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Laboratuvar Ortamında Uygulanışı	14
2. 1. 6. Araştırma- Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Değerlendirme.....	15
2. 1. 7. Araştırma – Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ürünleri.....	15
2. 2. İlgili Araştırmalar.....	21
2. 2. 1. Yurt Dışı Araştırmaları.....	21
2. 2. 2. Yurt İçi Araştırmaları	30
III. BÖLÜM.....	38
3. YÖNTEM	38
3. 1. Araştırmanın Modeli	38

3. 2. Evren-Örneklem	39
3. 3. Veri Toplama Araçları	40
3. 3. 1. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği	40
3. 3. 2. Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği	41
3. 3. 3. Bilimsel Süreç Becerileri Testi	41
3. 3. 4. Kimya Etkinlikleri Başarı Testi	41
3. 4. Laboratuvar Etkinliklerinin Geliştirilmesi	45
3. 5. Uygulama Süreci	46
3. 6. Verilerin Toplanması ve Analizi	61
IV. BÖLÜM	63
4. BULGULAR	63
4. 1. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular	63
4. 2. Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular	65
4. 3. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular	67
4. 4. Kimya Etkinlikleri Başarı Testi Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular	69
V. BÖLÜM	72
5. TARTIŞMA VE YORUM	72
6. 1. Fene Yönelik Araştırma ve Sorgulama Becerileri	72
6. 2. Bilimsel Süreç Becerileri	75
6.3. Akademik Başarı	79
VI. BÖLÜM	83
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	83
6. 1. Sonuçlar	83
6. 1. 1. Araştırma ve Sorgulama Becerileri	83
6. 1. 2. Bilimsel Süreç Becerileri	85
6. 1. 3. Akademik Başarı	85
6. 2. Öneriler	86
6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler	86
6. 2. 2. İlerde Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler	87
KAYNAKLAR	89
EKLER	100
Ek 1. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Geliştirilen Deney Raporu	Error! Bookmark not defined.
Ek 2. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Kimyasal Tepkimeler Konulu Deney Raporu	Error! Bookmark not defined.
Ek 3. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Maddedeki Değişimler Konulu Deney Raporu	Error! Bookmark not defined.

Ek 4. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Maddenin Yapısı Konulu Deney Raporu.....	Error! Bookmark not defined.
Ek 5. Araştırma–Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Ders Planı.....	Error! Bookmark not defined.
Ek 6. Araştırma – Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Tepkime Türleri..	Error! Bookmark not defined.
Konulu Ders Planı.....	Error! Bookmark not defined.
Ek 7. Araştırma – Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Maddedeki Değişimler Konulu Ders Planı.....	Error! Bookmark not defined.
Ek 8. Araştırma – Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Maddenin Yapısı Konulu Ders Planı.....	Error! Bookmark not defined.
Ek 9. Araştırma – Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Çözeltiler Konulu Ders Planı	Error! Bookmark not defined.
Ek 10. Araştırma – Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Kimyasal Tepkimeler Konulu Çalışma Yapağı	Error! Bookmark not defined.
Ek 11. Araştırma – Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Maddedeki Değişimler Konulu Çalışma Yapağı	Error! Bookmark not defined.
Ek 12. Araştırma – Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Maddenin Yapısı Konulu Çalışma Yapağı	Error! Bookmark not defined.
Ek 13. Araştırma – Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Çözeltiler Konulu Çalışma Yapağı	Error! Bookmark not defined.
Ek 14. Fen Bilimlerine Yönelik Başarı Testi.....	Error! Bookmark not defined.
Ek 15. Öğretmen Adaylarının Deney Raporu Örnekleri.....	Error! Bookmark not defined.
Ek 16. Öğretmen Adaylarının Çalışma Yaprakları Örneği	Error! Bookmark not defined.
ÖZGEÇMİŞ	168

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 3. 1. Araştırmanın deneysel deseni.....	39
Tablo 3. 2. Örnekleme ait öğretmen adayı sayıları ve yüzdeler.....	40
Tablo 3. 3. Kimya Etkinlikleri Başarı Testi madde analizi.....	42
Tablo 3. 4. Araştırmadaki konular ve kazanımlar.....	43
Tablo 3. 5. Araştırmadaki Bilimsel Süreç Becerileri kazanımları... ..	44
Tablo 4. 1. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği ön-test puanlarının gruplara göre bağımsız örneklem t-testi sonuçları.....	63
Tablo 4. 2. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği son-test puanlarını gruplara göre bağımsız örneklem t-testi sonuçları.....	64
Tablo 4. 3. Deney grubundaki öğretmen adaylarının Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen, Öğretimi Ölçeği ön test ve son test puanlarına ilişkin bağımlı Örneklem t-testi sonuçları.....	65
Tablo 4. 4. Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ön-test puanlarının gruplara göre bağımsız örneklem t-testi sonuçları.....	65
Tablo 4. 5. Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği son-test puanlarının gruplara göre bağımsız örneklem t-testi sonuçları.....	66
Tablo 4. 6. Deney grubundaki öğretmen adaylarının Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ön test ve son test puanlarına ilişkin bağımlı örneklem t-testi Sonuçları.....	67
Tablo 4. 7. Bilimsel Süreç Becerileri Testi ön-test puanlarının gruplara göre bağımsız örneklem t-testi sonuçları.....	67
Tablo 4. 8. Bilimsel Süreç Becerileri Testi son-test puanlarının gruplara göre bağımsız örneklem t-testi sonuçları.....	68
Tablo 4. 9. Deney grubundaki öğretmen adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Testi ön test ve son test puanlarına ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları.....	68
Tablo 4. 10. Kimya Etkinlikleri Başarı Testi ön-test puanlarının gruplara göre bağımsız örneklem t-testi sonuçları.....	69
Tablo 4. 11. Kimya Etkinlikleri Başarı Testi son test puanlarının istatistikleri.....	70
Tablo 4. 12. Kimya Etkinlikleri Başarı Testi son-test puanlarının gruplara göre ANCOVA değerleri.....	70

Tablo 4. 13. Deney grubundaki öğrencilerin Kimya Etkinlikleri Başarı Testi ön test ve son test puanlarına ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları.....	70
--	----



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2. 1. Bilimsel süreç becerileri.....	17
Şekil 3. 1. Isı enerjisini hareket enerjisine dönüştüren model.....	53



RESİMLER DİZİNİ

Resim 3. 1. Sıvılarda genişleme düzeneği	51
---	----



FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

Fotoğraf 3. 1. Maddenin tanecikli yapısı deneyi.....	54
Fotoğraf 3. 2. Maddedeki değişimler deneyi 1	55
Fotoğraf 3. 3. Maddedeki değişimler deneyi 2.....	56
Fotoğraf 3. 4. Kimyasal tepkimeler deneyi 1.....	57
Fotoğraf 3. 5. Kimyasal tepkimeler deneyi 2.....	57
Fotoğraf 3. 6. Kimyasal tepkimeler deneyi 3	58
Fotoğraf 3. 7. Çözeltiler deneyi.....	59



I.BÖLÜM

1. GİRİŞ

Değişen ve gelişen dünyada teknolojik gelişmeler ve bu gelişmelere ayak uydurabilmek için insanların çabalamaları eğitim-öğretimde yeni yöntem ve tekniklerin kullanılmasına neden olmuştur. Eğitim-öğretimdeki ortaya çıkan yeni yöntem ve teknikler araştırmayı, sorgulamayı, birebir işin içinde olmayı ve öğrenmenin sorumluluğunu öğrencinin kendisi almasını istemektedir. Bunun sebebi ise öğrenenin öğrenmeyi öğrenmesi gerekmesi ve bilginin kendisine aktarılmasını beklemeyen, herkese aynı bilginin aktarıldığı bilginin içselleştirilmediği durumdan kurtulmalarıdır. Öğrenenler araştıran, sorgulayan ve kendi öğrenmesinin sorumluluğunun kendisinde olduğunu bilen, ve çevresinde olup bitene ilgi duyan, sorgulama ve muhakeme etme yeteneği gelişmiş, araştırarak elde ettiği bilgileri karşılıklı etkileşime girerek doğruluğunu kanıtlayan, çok yönlü düşünebilen, elde ettiği bilgiyi kendisine göre sentezleyebilen, karşılaştıkları sorunları çözebilen aktif kişiler olmalıdırlar (Juntunen ve Aksela, 2013).

Fen bilimlerinin amacı; araştırma sorgulama becerileri gelişmiş, kendi öğrenme kararını verebilen, sorun çözebilen, öz güveni yüksek, birlikte çalışmaya açık, etrafı ile kaliteli iletişim kurma becerisine sahip, öğrenmenin sorumluluyla hareket eden yaşam boyu öğrenen bireyler yetiştirmektir (Milli Eğitim Bakanlığı, [MEB], 2013). Öğrenenin öğrenme sürecinin odağında olduğu ve öğrenilecek bilginin bilgiyi öğrenecek kişi tarafından kendisine özgü oluşturmasını temel alan öğrenme yaklaşımları üzerinde durulmuştur. Bu amaçlar doğrultusunda kökeni yapılandırmacılığa dayanan araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ön plana çıkmıştır. Diğer bir yandan fen eğitimi reformları hem öğretim metotları hem de öğrenme stratejileri olarak sınıf ortamında araştırma-sorgulama stratejilerinin kullanılmasını önermektedir (National Research Council, [NRC], 2000). Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda ülkemizde 2013 Fen Bilimleri Programının temelinde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı olduğu görülmektedir (MEB, 2013).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmede sorumluluğun bir bölümü öğrencilerdedir. Öğrenme ortamında kullanılacak araç gereçten, öğrenme ortamında problemi seçme problemi çözmeye kadar öğrenci birebir sürecin içindedir. Öğrenci kendi öğrenmesinin

sorumluluğunu kendisi almaktadır. Bu yönüyle öğrenme süreci öğretenden çıkıp, bilgiyi alacak olan öğrenciye bağımlı bir hale gelmiştir. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmede, öğrenme işi ile ilgilenecek olan kişi, bilimsel açıdan yapılandırılmış sorular bulmak ve bulduğu soruların alt problemlerini irdelemekle ilgilenir, topladığı verilerden yola çıkarak bilgilendirmeler yapar ve var olan bilimsel bilgilerle topladığı bilgileri harmanlar, sonrada bu bilgilerden yola çıkarak bir sonuca ulaşır ve bu sonucu gerekçesiyle açıklar (NRC, 2000).

1. 1. Araştırmanın Problemi

2013 Fen Bilimleri Öğretim Programı'nın vizyonu fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Bu vizyon bağlamında programın temeli yapılandırmacılıkla bağlantılı olarak araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmedir. Fen Bilimleri Öğretim Programı, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmede amaç sadece feni öğrenmek olmayıp aynı zamanda bilimsel düşünebilen bilgiye ulaşmada farklı yollar keşfedebilen birer birey olabileceğinin vurgusu yapılmaktadır (MEB, 2013). Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerisinin öğrenci tarafından kazanılması öğretmenin bu strateji hakkındaki bilgi derinliğine bağlıdır. Fen kavramları ile ilgili temel bilgileri öğrencilere veren kişiler sınıf öğretmenleridir. Çünkü öğrenciler 3. sınıftan itibaren fen derslerini almaya başlamaktadırlar. Fene karşı olumlu tutum geliştirmelerinin temelinde sınıf öğretmenin öğrenciye feni sevdirmesi yatmaktadır. Ayrıca soyut olan fen kavramları ile ilgili kavram yanılgılarının olmamasının temelinde de sınıf öğretmenleri vardır. Çünkü sınıf öğretmenleri öğrencilerin fen kavramlarındaki temelleri atan kişilerdir. Fen kavramlarından da kimya konuları soyut olduğu için öğrenciler öğrenmekte zorluk çekmektedirler. YÖK ders içeriğinde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili bir ders içeriğine rastlanmazken öğretmen adaylarından gelecekte öğretmenlik mesliğini gerçekleştirirken araştırma-sorgulama temelli eğitim vermesi beklenmektedir. Bu bağlamda ilgili literatür incelendiğinde öğrenciler üzerinde, fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde yapılmış çalışmalara rastlanmıştır ancak fenin temelini atacak olan sınıf öğretmenliği öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirilen bu tür çalışmaya rastlanmamıştır. Tüm bu nedenlerden dolayı araştırmanın problemini ' Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimin sınıf öğretmen adaylarının araştırma ve sorgulama becerileri, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algıları, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına etkisi var mıdır?' sorusu oluşturmaktadır.

1. 1. 1. Araştırmanın Alt Problemleri

1. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği ön-test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ön-test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Testi ön-test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Testi ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
7. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının Kimya Etkinlikleri Başarı Testi ön-test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
8. Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının Kimya Etkinlikleri Başarı Testi Testi ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1. 2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada Sınıf Öğretmenliği 2. sınıf öğretmen adaylarına öğretim programlarında yer alan Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I dersi kapsamında kimya konularına yönelik araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme destekli laboratuvar etkinlikleri geliştirilerek; uygulanan bu etkinliklerin öğretmen adaylarının araştırma ve sorgulama becerileri, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algıları, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerindeki etkililiğinin araştırılması amaçlanmaktadır.

1. 3. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Eğitimin en önemli amacı ülkeleri, muasır medeniyetler seviyesine getirmektir. Bu amaç için, kendine güveni tam, tarihini bilen, tarihten kendine ders çıkararak geleceğine yön veren, problem çözen, araştırma ve sorgulama yapabilen, bilgiyi kendine göre özümseyebilen kişiler yetiştirmiştir. Bu şekilde yetiştirilen kişiler sadece kendi ülkesi ile ilgili problemlerle değil küresel anlamda problemleri çözen, teknolojik gelişmeler ile elde ettiği bilgileri kaynaştıran, kendini özgürce ifade edebilen, araştırmacı ve sorgulayıcı bir bilgi edinme becerisine sahip, kendine güvenen, insanla güçlü ilişkileri olan, kendine has düşünceleri olan, düşünceleri savunabilen, üretken, doğru bilgiye nasıl ulaşacağını bilen, ulaştığı bilgiyi yeri geldiğinde kullanabilen, projeler yapan, yaparak yaşayarak öğrenen bireydir (MEB, 2013). Bu hedefler doğrultusunda bu çalışmanın konusu araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme olarak belirlenmiştir. Bu öğrenme; öğrenenin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, problem çözme, bilimsel süreç becerilerinden bütünleştirilmiş süreç becerilerinden kazandıran öğrenme ortamlarının olduğu ve karşılaşılan sorunların çözülmesinde öğrenene araştırma sorgulama becerilerinin kazandırıldığı bir süreçtir. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimin temel alınmasının gerekçesi ise 2013 yeniden düzenlenen fen bilimleri programıdır. 2004 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Yapılandırmacı Öğrenme Teorisi'ne temel alınarak oluşturulmuş bir öğretim programıdır fakat 2013 yılına gelindiğinde Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'nda değişikliğe gidilmiş ve 2013 Fen Bilimleri Öğretim Programı olarak yeniden uyarlanmıştır. 2013 Fen Bilimleri Öğretim Programı incelendiğinde 2004 de yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı programın temelini oluştururken 2013 e gelindiğinde ise programın temelini araştırmaya sorgulamaya dayalı öğrenmenin oluşturduğu göze çarpmaktadır (MEB, 2013). Yapılan bu çalışmada öğrencilere feni sevdirecek, temel düzeyde de olsa fen bilgileri verecek, öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasını engelleyecek geleceğin sınıf öğretmenlerine araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili etkinlikler gerçekleştirilerek öğretmen adaylarının araştırma sorgulama yetilerinin artırılması amaçlanmaktadır. Çünkü fen kavramları öğrencilere ilkökul 3. sınıfta vermeye başlıyor ve okul öncesi ile birlikte fenin temelleri ilkökulda atılıyor. Yapılan araştırmada da sınıf öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerilerinin araştırılması hedefleniyor. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin verimli ve istenilen şekilde uygulanabilmesi öğretmenin araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeyi ne kadar bildiği ve ne kadar uygulayabildiği ile doğru orantılıdır. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeyi gerçekleştirecek olarak öğretmen konuyla ilgili olumlu ve olumsuz örnekleri seçebilmeli,

karşılaşılan bir durumu sistemli hale getirebilmeli, olayla ilgili zıt durumlar seçebilmeli, hipotez kurup, hipotezleri sınavıp, farklı çıkarımlarda bulunup, öğrencileri çeldirecilerle karşılaştırıp, çelişen verileri analiz edip, öğreninleri pekiştirme özelliğine sahip olabilmelidir (Babadoğan ve Gürkan, 2002). Bu sebeplerden dolayı yapılan bu çalışma gelecekte araştırma–sorgulamaya dayalı öğrenmeyi uygulayacak olan öğretmen adaylarının kişisel gelişimlerine, mesleki gelişimlerine ve öğretim kalitesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmanın kimya etkinliklerine yönelik geliştirilmesinin sebebi ise kimya konularının soyut olması, kimya öğretiminin zor olması ve sınıf öğretmenlerinin kimya öğretimindeki yetersizlikleridir (Bağcaz, 2009). Gerçekleştirilen çalışmalar fen eğitim başarısını bu bağlamda da fenin sevdirmesini fenin iyi bir derecede öğretilmesiyle son derece ilgilidir. Bu çalışmaları yapan bilim insanları, bu araştırmaları okuyan benimseyen bu çalışmalardan yararlanan eğitimcilerin feni öğretmeye yönelik düşüncelerinin bakış açılarının değişeceğini, fen öğretim yöntem ve tekniklerine daha fazla önem vereceklerini ve tüm bu nedenlerden dolayı fen öğretimdeki başarının artacağı ve fen okur yazar birey sayısında artış olacağı kanısına varılmaktadır (Kulaberoğlu, 1999). Yapılan bu çalışma ve gelecekte yapılacak olan bu ve benzeri çalışmalar literatüre kaynak oluşturması ve bu kaynaklardan yararlanacak kişiler açısından önem teşkil etmektedir.

1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma 2013- 2014 eğitim öğretim yılı ve 4 hafta (4+4+4 hafta) ile sınırlı tutulmuştur.
2. Araştırma- sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik geliştirilen öğretim paketi 2. sınıf Sınıf Öğretmenliği öğretmen adayları ve Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I dersi ile sınırlı tutulmuştur.
3. Yapılan çalışma 'Maddenin Tanecikli Yapısı', 'Maddedeki Değişimler', 'Kimyasal Tepkimeler' ve 'Çözeltiler' konusuyla sınırlandırılmıştır.

1. 4. Araştırmanın Varsayımları

1. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının benzer demografik özelliklere sahip oldukları varsayılmıştır.
2. Yapılan araştırmada deney ve kontrol grubu arasındaki bir tek farkın uygulanan öğretim yöntemi olduğu varsayılmıştır.
3. Çalışmayı etkileyebilecek kontrol edilemeyen değişkenlerin etkisinin her iki çalışma grubunda da aynı olduğu varsayılmıştır.

4. Araştırma sırasında deney ve kontrol grubunda bulunan örneklemin araştırma sonucunu etkileyecek herhangi bir etkileşimde bulunmadıkları varsayılmıştır.

1. 5. Tanımlar

Araştırmanın bu kısmında araştırmada geçen kavramlara ve tanımlara yer verilmiştir.

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

Bilimsel Süreç Becerileri: Dünyada olan bitenden haberdar olmak ve elde ettiği bilgileri düzenli ve anlamlı kılmak için gerekli olabilecek en etkili araçtır (Ostlund, 1992).

Çalışmanın bir sonraki bölümünde araştırmanın kurumsal çerçevesine, araştırma ile ilgili yurt dışı ve yurt içindeki gerçekleştirilmiş çalışmalara yer verilmiştir.

II.BÖLÜM

2. KURUMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR LİTERATÜR

2. 1. Kuramsal Çerçeve

Akla gelen tüm sorulara cevap vererek bilgiye ulaşma uğraşına dayanan araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin temeli Sokrates'e kadar uzanır. Sokrates'in hiçbir geometri bilgisi olmayan bir köleye sürekli sorular sorarak ve bu sorulara aldığı cevaplardan tekrar sorular yönelterek geometriyi öğrettiği "Menon Dialogu" araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin temeli olarak kabul edilmiştir (Chan, Lin ve Chen, 1998'den, Akt. Karakoç, 2003). Sokrates öğrenmenin temel amacını öğrenenin izleyen değil anlayarak, kavrayarak ve öğrenciye benimseterek öğrenme şansı verilmesi gerektiğini savunmaktadır. Diğer bir deyişle öğretme aşamasında verici olarak rol alan öğretmenin bilgiye ulaşacak olan öğrencinin hangi bilgiye ulaşmak istediği neyi öğrenmeyi hedeflediği bir iletişimden söz edilmektedir (Babadoğan ve Gürkan, 2002). Bu da araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin Sokrates'e dayandığı görüşünü desteklemektedir. J. Richard Suchman, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin temelini 1960'lara dayandığını görüşünü savunsa da, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin Sokrat ve Sokratik düşüncelerden doğmuş olduğunu ileri süren düşünceler yer almaktadır. Dewey's'e göre; eğitim, öğrenenin öğreneceği konuya ilgi duyması ve o konu ile ilgili merak duygusunun oluşmasıyla başlar. Dewey's'in bu görüşünü Jean Jacques Rousseau, Jean Piaget, John Dewey, LevVygotsky ve Jerome Bruner'e de desteklemektedir (Davis, 2005).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin temel amacı öğrenenlerin akademik başarılarını geliştirmek ve artırmaktır. Yapılandırılmamış eğitim ortamlarında bilgiyi alıcı konumunda olan öğrenenler,öğreticiyi bilgiyi kesin ve net şekilde sunabilecek tek kişi olarak görürler. Onlara göre bilgi değişmez kesin ve nettir. Öğretici bu kesin ve net bilgiyi öğrenene veren yegane kişidir. Bütün bunların tersine araştırma-sorgulamaya dayalı bir öğretimin gerçekleştirildiği bir sınıfta öğrenenler bilgiyi kendine göre anlamlandırmayı kendi bilgileri ile harmanlamayı bu harmanlama sonucu çıkan bilgiyi yapılandırarak özümsemeyi bilirler ve kendi öğrenmelerinde sorumluluğun büyük bir kısmının kendilerinde olduğunun farkına varır ve bu sorumluluk duygusu ile hareket ederler.

Tüm bu öğrenme süreci içerisinde öğretmene büyük görevler düşmektedir. Öğrenci bilgiyi yapılandırır ve özümserken onun doğru bir yol gösterici, rehber ve ufkunu açan bir yönlendiriciye ihtiyacı vardır. Öğretmen öğrenmenin sağlanmasında öğrencinin yoluna ışık tutan bir yol göstericidir (Collins, 1998). Tüm bu sebepler göz önünde bulundurulduğunda araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme öğretene değil öğrenen odaklı bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, öğrenilmesi hedeflenen konu ile öğrenciyi kaynaştıran, konuyla bütünleştiren, öğrenmeyi içsel yapmayı amaçlayan ve öğrenmeyi öğrenci için anlamlı ve gerekli kılmayı hedefleyen bir öğrenme yaklaşımıdır. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğrenenin bilgiye ulaşmasının temelinde öğrencinin konu ile ilgili ürettiği sorular ve bu sorulara cevap bulma çabası yatmaktadır. Çünkü öğrencinin bu öğrenmeyi benimseyebilmesi için öğreneceği konuyu merak etmesi, doğal olarak merakından kaynaklanan sorular olması gerekmektedir, öğrencinin kafasında soru olmadan araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin olmayacağı kabul edilir. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğrenen konu ile ilgili sorular üreterek, kafasında oluşan bu sorulara açıklamalar getirerek, açıklamalarına yönelik gözlem ve deneyler yaparak, birebir öğretim sürecinin her adımında aktif ve işin başında olarak kendi öğrenme sürecinde kendini daha aktif hissedecek kendi öğrenmesinin sorumluluğunu alacak ve kendi kendisini değerlendirme fırsatı bulacaktır (Davis, 2005).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme; bilimsel süreç becerilerinden temel süreç becerileri ve bütünleştirilmiş süreç becerileri olmak üzere birçok bilimsel süreç becerisinin bir arada birlikte kullanılmasına olanak tanımaktadır. Bunun yanında en önemli özelliği düşünmeyi ve düşündürmeyi gerektirmesidir. Düşünme ve soru sorma bu yöntemin vazgeçilmez iki temel kuralıdır (Babadoğan ve Gürkan, 2002).

2. 1. 1. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmede Öğretmenin Rolü

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme soru sorma ve bir düşünme sürecidir. Öğretmenler öğrencilere nasıl sorular üreteceğini, sorularına cevaplar bulabilmek için gerçeğe ulaşmak için araştırmayı ve sorgulamayı nasıl kullanacaklarını gösteren birer model olmalıdırlar. Bazı öğretmenler öğrencilerin kendilerine yönelttikleri soruları öğrencilere sorduğu soruya yönelik sorular sorarak, ipuçları vererek soru üzerinde düşünmesini sağlamadan öğrencilere hemen sorularını cevaplarlar ve öğrencilerin cevabı kendilerinin bulmalarına keşfetme duygusunu tatmaya ve araştırma-sorgulama becerilerini geliştirmelerine yardımcı olma şansını kaybederler. Öğrenciye bilginin hazır olarak sunulması öğrencileri gerçek hayata hazırlama konusunda zayıf kalmaktadır. Çünkü

gerçek hayat karmaşıktır, birçok problemlerle doludur ve her şey öğrencinin önüne hazır olarak sunulmaz çünkü gerçek hayatta o bir öğrenci değildir (Karakoç, 2003).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmede öğretmene önemli görevler düşmektedir. Öğretmenin alan bilgisi, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeye karşı olan ilgisi ve tutumu, öğrencilerin öğrenmesini etkilemektedir. Araştırma-sorgulamanın gerçekleştiği sınıftaki öğretmen, genellikle alışılmışın dışında sunumlar yapar, değişik soru soru sorma teknikleri üretir ve sorulara aldığı cevaplardan tekrar tekrar soru sorar, jest ve mimiklerini iyi kullanır (Llewellyn, 2002). Fen bilimleri öğretmenleri araştırma-sorgulamaya dayalı fen programını öğrencileri için planlar ve öğrencilerini araştırma yapmaya yönlendirir. Araştırmalarında öğretmen öğrencilerine yol göstericidir. Kitaplardan, ansiklopedilerden, alanında uzman kişilerden, internet ortamından bilgiye araştıracakları konuya ulaşmalarını ve bilgiyi yorumlamalarını sağlarlar. Öğretmenler öğrencilerini araştırmalarında iş birliği yapmaları konusunda yönlendirir (NRC, 1996). Öğretmenler öğrencileri çalışmalarında; internette araştırma yapabilecekleri konusunda yol gösterici olabilirler. Günümüzde internet öğrencilere çalışmalarını gerçekleştirirken farklı araştırma verilerini bulabilecekleri bir veri tabanıdır. Öğrenenler internette bulunan veri tabanları sayesinde kendileri için gerekli olan bilgilere farklı yerlerden ulaşabilirler. Ancak öğretmen öğrencilerin elde ettikleri bilgileri farklı yorumlamalarında yardımcı olabilir (Thompson, 2001). Öğretmenler öğrencilerine bilgi edinebilecekleri alanında uzman kişiler önerebilirler (NRC, 1996).

Araştırma- sorulamaya dayalı öğrenmede öğrenme sorumluluğu öğrenciye aittir. Bunun için öğretmen öğrencilerin araştırma yapmalarını sağlayarak öğrencilerin öğrenme sorumluluğu almalarında yardımcı olur. Öğretmen o günkü konuya geçmeden önce öğrencilerin o konu ile ilgili önbilgilerini ve hazırbulunuşluk seviyelerini tespit eder ve yeni konudaki kavramlara temel olmasını sağlar. Öğretmen öğrencilerin araştırmalarında sistemli bir yol izlemeleri için kılavuzluk yapmalıdır. Alanındaki gelişmeleri takip etmelidir ve yeni yaklaşımları araştırmalıdır. Öğretmenler bilim adamı gibi davranmalıdır ki öğrencilerde bilimsel bir araştırma yapabilsinler. Öğrencilere bilimsel araştırma yaparken yol göstericilik yapar. Öğretmen de öğrencilerle birlikte öğrenir, kendisini sürekli geliştirir ve kendisini değerlendirir (Crawford, 2000). Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin gerçekleştirildiği sınıflarda öğretmenler öğrencileri araştırma yapacak bilgi ve beceriye sahip oldukları konusunda motive etmelidirler. Çünkü öğrencilerin araştırma sırasında kendilerine inancı ve güveni tam olmalıdır. Öğrenciler tüm soruları kendileri cevaplamalıdır ancak öğretmenler öğrencileri ipucu verebilirler ve öğrencileri soruları ile yönlendirebilirler.

Collins ve Stevens (1983) araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeyi gerçekleştirecek bir öğretici de olması gereken on özelliği belirlemiştir (Babadoğan ve Gürkan, 2002).

1. Soruyla ilgili olumlu ve olumsuz örnek durumlar seçme
2. Bu durumları sistemli hale getirme
3. Zıt örnek durumlar seçme
4. Hipotezler oluşturma
5. Oluşturulan hipotezleri biçimlendirme
6. Hipotezleri sınama
7. Farklı çıkarımlar yapma
8. Öğrenen kişileri çeldiricilerle karşılaştırma
9. Birbiri ile çelişen verileri analiz etme
10. Öğrencilere öğrendiklerini pekiştirme ve sahip olması gerekenleri öğretme

Parkinson ve Ekachai'e (2002) göre araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğretmen açısından dezavantajının öğretmene işi yükü getirmesidir.

2. 1. 2. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmede Öğrencinin Rolü

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin gerçekleştirildiği sınıflarda öğrenci pasif bir alıcı olarak değil aktif bir katılımcı olarak davranmak zorundadır. Öğrencilere birçok iş düşmektedir. İlgili uygulamada öğrencilerin öğrenmesi gereken en önemli davranış yaşam boyu öğrenmeyi öğrenmedir. Bu yaklaşımda araştıran, sorgulayan, sorular soran, soruların cevaplarının peşinden koşan bireyler yetiştirmek amaçlanmaktadır.

Araştırma- sorgulamaya dayalı öğrenmenin gerçekleştiği sınıflarda öğrenci rolleri aşağıdaki verilmiştir.

1. Öğrenciler kendilerini bilim adamı gibi hissetmeli derse ilgi göstermelidirler. Brooks ve Brooks'a (1993) göre, araştırmaya-sorgulamaya dayalı öğrenmede öğrenmenin gerçekleşmesi için ana faktör öğrencinin derse olan ilgisidir (Llewellyn, 2002). Çünkü öğrenciler konuya ilgi gösterdikçe daha çok bilgi elde etmek isteyeceklerdir.
2. Öğrenciler öğrenmek için istekli ve heveslidirler. Araştıracakları konu ile ilgili her türlü bilgiye objektif olarak yaklaşırlar.
3. Öğrenciler araştıracakları konu ile ilgili kontrollü deneyler yaparlar.
4. Öğrenciler kontrollü deneylerinden elde ettikleri verileri dayalı olarak sonuçlara ulaşırlar ve bu sonuçları paylaşırlar.
5. Öğrenciler sonuçlardan elde ettikleri yeni bilgileri ile eski bilgilerinin karşılaştırırlar.
6. Öğrenciler yaptıkları karşılaştırma sonucunda ortaya çıkan değerlendirme sonuçlarını arkadaşlarıyla paylaşırlar.
7. Öğrenciler hem grubun hem de kendi öğrenmelerinden sorumludurlar.

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin gerçekleştirildiği öğrenci gruplarında öğrenci konuyla ilgili sorular üretir bu soruları araştırır, inceler, kontrollü deneyler yapar ve araştırmaları ve deneyleri sonucunda elde ettiği bilgileri ellerindeki kanıtlara dayalı olarak açıklar ve bunu sunarlar (NRC, 2000).

National Science Education Standartları bir öğrenende araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yetisinin bulunması gerektiğini söylemiştir ve bu standartlar aşağıda verilmiştir (Karakoç, 2003).

1. İşe Yarayan Sorular Oluşturma

- Olası, mantığa uygun sorular oluşturma
- Bilimsel araştırma-sorgulamaya uygun soruları tanımlama
- Oluşturulan soruların zorluk düzeyini bilme

2. Deneyleri Planlama

- Deneylerle sonuca gidilecek bir soru seçme
- Bilginin düzenli toplanması için bir yol belirleme
- Uygun deney malzemeleri seçme

3. Sistemli Gözlemler Yapma

- Kullanacağı malzemeleri belirleme
- Seçtiği malzemeleri kullanma
- Veri toplama ve kaydetme
- Veriyi düzenli hale getirme ve sunma

4. Veriyi Toplama ve Değerlendirme

- Elde ettiği veriyi görsellerle sunma
- Veriyi düzenleyerek, farklı araştırmaların sonuçlarıyla kıyaslama
- Gerçekleştirilen deneyi kuram ve modellerle ilişkilendirme
- Yeni sorular sorarak başka araştırmalar önerme

5. İletişim Kurma

- Deneylerden elde edilen verileri sistemli bir şekilde sunmak için grafik, tablo ve diyagramlardan yararlanma
- Çalışmasını özetleme
- Yaptıklarını sunmak için teknolojiden yararlanma
- Konuyla ilgili yapılan diğer çalışmalarını objektif olarak analiz etme

6. İşbirliği ile Araştırma Gerçekleştirme

- Soruların açık, net ve kesin olması
- Gerçekleştirilecek deneyleri planlama
- Gözlemleri sistematik bir şekilde gerçekleştirme

- Elde edilen bilginin değerlendirme ve yorumlama
- Sonuçları modellerle gösterme ve faydalınılan tüm kaynakları yazma

2. 1. 3. Araştırma- Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Üç Düzeyi

2. 1. 3. 1. Yapılandırılmış Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme

Clough ve Clark'e (1994) göre yapılandırılmış araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmede araştırma konusunu, araştırma sorusunu öğretmen belirler. Soruların çözümü için gerekli kontrollü deneyleri öğretmen seçer, deneylerde uygulanacak adımları öğretmen belirler. Bu araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme türü öğretmen merkezlidir. Yapılandırılmış araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme de öğrencinin üzerine düşen görev öğretmenin verdiği adımları birebir takip ederek sonuca ulaşmaktır (Erdoğan, 2005). Daha çok öğretmen merkezli olması yönüyle yapılandırılmış araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeye bakıldığında bu yöntemin çok iyi bir araştırma-sorgulama yöntemi olmadığı düşünülmektedir.

Clough ve Clark'e (1994) göre bu yöntemi daha fazla öğrenci merkezli hale getirmek için aşağıdakiler yapılmalıdır.

1. Araştırılacak konunun çözümü için izlenecek yol belirlenirken öğrencinin fikrini almak.
2. Öğrencilere deneylerin sonucunda verileri kaydetmesi için veri tablosu vermemek ve öğrencilerin kendilerine özgü veri tabloları hazırlaması için ortam sunmak.
3. Hangi verinin toplanması gerektiğine, hangi verinin işe yarar olduğuna öğrencinin karar vermesini sağlamak.
4. Araştırılacak konularla ilgili hangi deneyler yapılabileceği hakkında öğrencilerin fikirlerini almak (Erdoğan, 2005).

2. 1. 3. 2. Rehberli Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme

Rehberli araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmede öğretmen rehber yol gösterici konumundadır. Öğretmen öğrencilerin araştırmalarını genişletmelerine ve geliştirmelerine yardımcıdır. Öğretmen araştırılmak için bir konu seçer, öğrencileri gruplara ayırır ve öğrencilerin konu ile ilgili hazırladıkları araştırma sorularına göre çalışmalarına nasıl devam edecekleri konusunda öğrencilere rehberlik eder. Araştırma konusunu öğretmen, araştırılacak soruları, yapılacak kontrollü deneyleri öğrenci belirler. Öğrenci kontrollü

deneylemler sonucunda elde ettiği verileri tablolaştırır, bir sonucu ulaşır ve bu sonuçları diğer gruplarda bulunan arkadaşlarıyla paylaşırlar. Rehberli araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmede ğretmen moderetr görevini üstlenmektedir.

Rehberli araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmede öğretmenin rolleri aşağıda verilmiştir.

Rehberli Araştırma-Sorgulamaya Dayalı ğrenmede ğretmenin Rollerini:

1. Araştırılacak konuyu seçer.
2. Öğrencilerin deneylerini gerçekleştirebilmeleri için gerekli olan araç-gereçleri bulmaları konusunda yardımcı olur.
3. Öğrencilerin araştırma sorularını yapılandırılmalarında yol göstericilik yapar.
4. Öğrencilerin yaptıkları deneyleri kontrol eder.
5. Öğrencilerin elde ettikleri sonuçları paylaşmalarını ister (Tatar, 2006).

İlköğretim Sınıf ğretmenliği Programı 2. Sınıf ğretmen adaylarına 2. sınıf programında yer alan Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I dersi kapsamında kimya konularına yönelik araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme destekli laboratuvar etkinlikleri geliştirilerek; uygulanan bu etkinliklerin ğretmen adaylarının araştırma ve sorgulama becerileri, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerindeki etkililiğinin araştırılması amaçlandığı bu çalışmada rehberli araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme seçilmiştir. Çalışmada ğretmen yol gösterici, rehber durumundadır. Öğretmen konuyu vermiştir. Öğretmen adayları araştırma sorularını, deneylerini belirlemişlerdir ve öğretmenin gözetiminde deneylerini gerçekleştirip sonuca ulaşıp bu sonuçları diğer gruplardaki arkadaşlarıyla paylaşmışlardır.

2. 1. 3. 3. Açık Uçlu Araştırma-Sorgulamaya Dayalı ğrenme

Açık uçlu araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme de tüm öğrenme sorumluluğu ğrencidedir. Araştırılacak konuyu belirlenmesinden araştırmanın sonuçlandırılmasına kadar bütün sorumluluk ğrencidedir (Karakoç, 2003).

2. 1. 4. Araştırma – Sorgulamaya Dayalı ğrenmenin Uygulandığı Sınıf Ortamı

Araştırma – sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımında sınıf ortamı önemli bir role sahiptir. Bu ğrenme yaklaşımında öğrenciler grup halinde çalıştığı için sınıf ortamı grup halinde çalışmaya uygun hale getirilmelidir. Öğrenciler deneyler yapacakları için deneyde kullanılmak üzere getirdikleri basit araç ve gereçleri koyabilecekleri dolap, ekmece gibi Őeylere ihtiyaç duymaktadırlar. Ayrıca ğrencilerin yaptıkları çalışmaları kaydetmek için

kameraya ihtiyaç vardır. Öğrencilerin deneylerini yapacakları donanımlı bir fen laboratuvarı yoksa sınıf laboratuvar ortamı gibi donatılmalıdır (Llewellyn, 2002).

2. 1. 5. Araştırma –Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Laboratuvar Ortamında Uygulanışı

Araştırma- sorgulamaya dayalı öğrenmenin gerçekleşmesinde laboratuvar ortamının katkısı büyüktür. Ancak laboratuvar ortamında da kapalı uçlu veya gösteri deneylerinin yapılması araştırma- sorgulama becerilerinin kazandırılmasında yetersizdir. Bu yüzden öğretmenlerin rehberli veya açık uçlu araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri hazırlamaları gerekmektedir. Fen bilimleri ile ilgili gerçekleştirilen çalışmalarda araştırma-sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin araştırma, soru soru sorma, keşfetme becerilerinin geliştirdiklerini ve bilim adamı edasıyla problemi çözdükleri bir ortam oluşturduğunu belirtmişlerdir (Moore ve Watson, 1999'dan aktaran Zacharia, 2003; Mulholland ve Wallace, 1996; Young ve Kellog, 1993).Araştırma- sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik laboratuvar uygulamaları ile ilgili deneyler tasarlamak, ders planı hazırlamak ve etkinlikler gerçekleştirmek öğretmenler için güç bir iş olarak belirtilmektedir. Bu yüzden araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleri hazırlanırken aşağıdaki aşamalara dikkat edilmesi gerekmektedir (William ve Lavinghousez, 2004):

1. Aşama: Araştırma konusunun belirlenmesi
2. Aşama: Konu ile ilgili araştırma sorularının oluşturulması. Araştırmayı yapacak olan öğrenci grupları konu ile ilgili beyin fırtınası yaparak akıllarına gelen araştırılabilecek araştırılamayacak tüm soruları yazarlar.
3. Aşama: Konu ile ilgili araştırılabilir soruların seçilmesi. Grupların oluşturduğu tüm soruların içinden araştırılabilir soruları seçer ve bu sorular için ölçütler belirler.
4. Aşama: Konu ile ilgili araştırılamayacak soruların seçilmesi. Grupların oluşturduğu soruların içinden araştırılmayacak nitelikteki soruların seçilmesi ve bu soruların neden araştırılamayacak nitelikte olduğunun açıklanması.
5. Aşama: Araştırma denencesinin (hipotezinin) oluşturulması. Araştırmanın bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkeninin belirlenmesi.
6. Aşama: Kontrollü deneylerin tasarlanması, deneyinin yapılaş aşamalarının belirlenmesi ve deneyde kullanılacak araç gereçlerin temin edilmesidir.
7. Aşama: Denencelerin test edilmesidir. Deneyin yapıldığı verilerin elde edildiği aşamadır.
8. Aşama: Deneylerden elde edilen verileri kaydetme, yorumlama ve bir sonuca varma. Gruplar bu aşamada deneylerden elde ettikleri verileri kaydederler ve bu

verilerinden bir sonuca ulaşırlar. Ulaştıkları bu sonucun deneyin başında oluşturdukları hipotezi doğrulayıp doğrulamadığına bakılır.

2. 1. 6. Araştırma- Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Değerlendirme

Gerçekleştirilen öğrenme etkinliklerinin ne kadar gerçekleştiğinin belirlemek için değerlendirmenin yapılması gerekmektedir. Ancak uygulanacak olan değerlendirme yönteminin uygulanan öğrenme yaklaşımıyla paralel olması gerekir. Eğitim sisteminde yapılandırmacı yaklaşımının uygulanmaya başlanmasından bugüne değin değerlendirme yöntemleri de doğal olarak değişmeye başlamıştır. Yeni değerlendirme yaklaşımları yaparak yaşayarak öğrenmeye dayalı performans temelli özelliklere sahiptir (Korkmaz, 2004).

Haskell'e (2002) göre araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme öğrencilerin performanslarını değerlendirme, gerçek günlük hayattan problemler çözmelerini, problemlerinin cevaplarını kendilerinin oluşturmasını ve aktif olarak ödevler hazırlamalarını içerir (Tatar, 2006). Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmede öğrencilerin değerlendirilmesi aslında oldukça kolaydır. Çünkü araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin her adımı kendi içinde bir değerlendirme gibidir. Çoğu zaman öğretmenlerin öğrencileri değerlendirmek için sınav yapmasına bile gerek kalmamaktadır. Çünkü öğrenme süresince öğrenciler her zaman bir değerlendirme sürecinin içindedir ve öğrenenin neleri anlayıp neleri anlamadığı konusunda hemen geri dönüt alınarak ona göre önlemler alınır. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimde alınan geri dönütler öğretimin kalitesi açısından çok önemlidir. Alınan geri dönütler sayesinde öğrenciler öğrenme süreci içerisinde iken kendi öğrenmelerindeki yanlışlıkları kendileri bulacak ve kendileri yanlışlarını düzeltme sürecinin içerisine girerler (Karakoç, 2003).

2. 1. 7. Araştırma – Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ürünleri

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğrenci konu ile ilgili edinmesi gereken bilgi, beceri ve tutumları kazanır. Tüm bunların yanı sıra araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme süreci sonucunda öğrenciler; bir bilim adamı gibi olaylara bakma olayları çözme, eleştirel bir bakış açısıyla bakma, yaratıcı ve yansıtıcı düşünme, iş birlikli öğrenme, grupta çalışma becerileri, akademik başarıları, araştırma-sorgulama becerileri ve bilimsel süreç becerilerinin geliştiği görülür. Bu çalışmada tüm bu sıralanan öğrenme ürünlerinden; araştırma-sorgulama becerileri, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları incelenmektedir.

2. 1. 7. 1. Bilimsel Süreç Becerileri

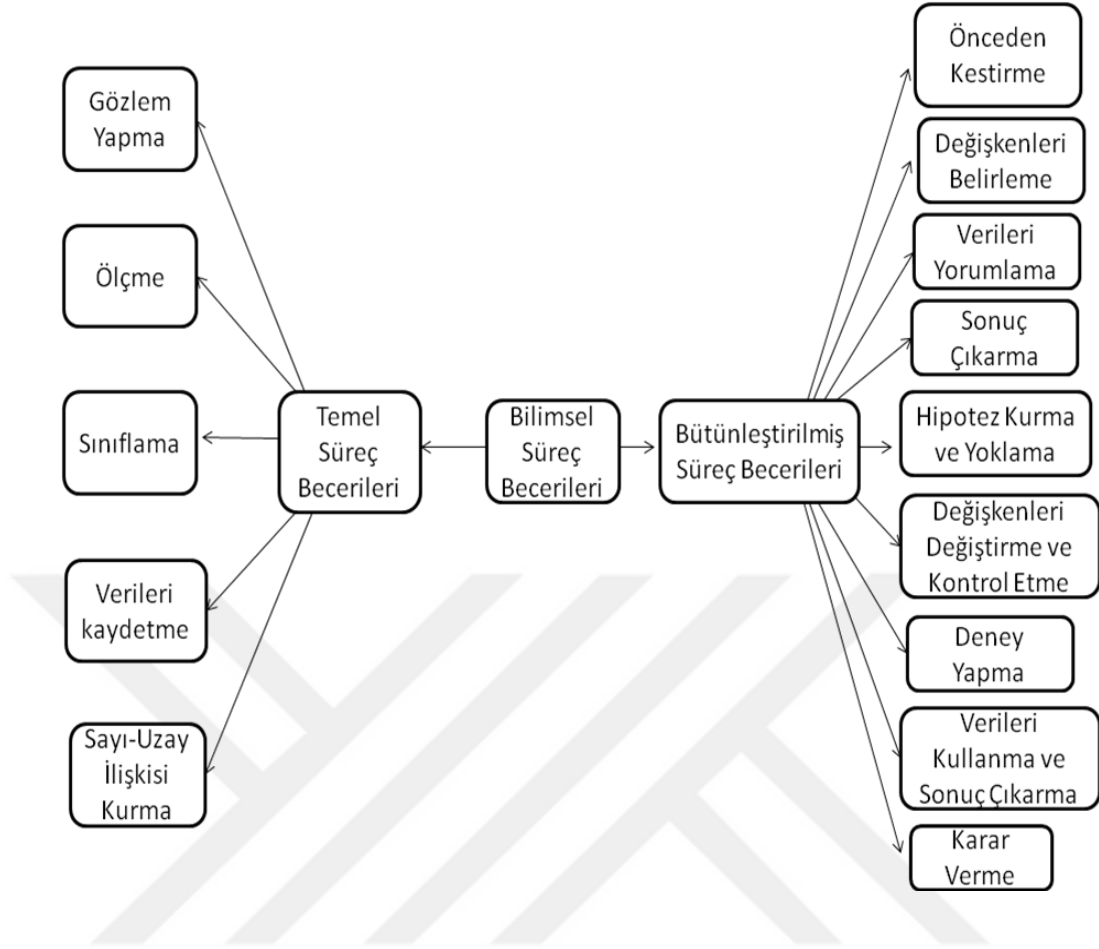
Fen eğitiminin ana amaçlarından biri de öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandırmaktır. Bilimsel süreç becerileri birbirinden değişik olarak tanımlanmaktadır. Ostlund (1992), bilimsel süreç becerilerini dünyada olan bitenden haberdar olmak ve elde ettiği bilgileri düzenli ve anlamlı kılmak için gerekli olabilecek en etkili araç olarak tanımlarken Çepni, Ayas, Jonshson ve Turgut (1997), bilimsel süreç becerilerini feni öğrenmeyi daha basit hale getiren, öğrenmeyi daha anlamlı kılan, öğrencilere bilgiye ulaşmada farklı yollar öğreten, öğretmenin değil öğrencilerin öğrenmede aktif kılan, öğrenenin kendi öğrenmesinde sorumluluk almasını sağlayan ve öğrenmenin daha kalıcı olmasını sağlayan beceriler olarak tanımlamaktadır. Bilimsel süreç becerileri daha birçok araştırmacı tarafından araştırılmış, tanımlanmış ve sınıflandırılmıştır. Bu çalışmada bilimsel süreç becerileri, Science-A Process Approach (A.A.A.S.) temel ve bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri şeklinde sınıflandırması dikkate alınmıştır.

Temel Bilimsel Süreç Becerileri:

1. Gözlem Yapma
2. Ölçme
3. Sınıflama
4. Verileri Kaydetme
5. Sayı Uzay İlişkisi Kurma

Bütünleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerileri:

1. Önceden Kestirme
2. Değişkenleri Belirleme
3. Verileri Yorumlama
4. Sonuç Çıkarma
5. Hipotez Kurma ve Yoklama
6. Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme
7. Deney Yapma
8. Verileri Kullanma ve Model Oluşturma
9. Karar Verme



Şekil 2. 1. Bilimsel süreç becerileri

2. 1. 7. 1. 1. Temel Bilimsel Süreç Becerileri

Temel süreçler bir kişinin doğumundan itibaren başlayan ve gelişerek devam eden bilimsel süreç becerileridir. Temel süreçler zihinsel gelişimin becerileridir. Bu beceriler birer basamak gibi düşünülmemelidir. Bu beceriler birbiri ile iç içe geçmiş durumdadır. Ancak temel süreç becerileri bütünleştirilmiş süreç becerileri için bir basamak olarak düşünülebilir. Çünkü temel süreç becerileri bütünleştirilmiş süreç becerilerinin temelini oluşturmaktadır. Öğrencilere bütünleştirilmiş süreç becerilerini kazandırabilmek için öğrencilerin temel süreç becerilerine sahip olmaları gerekir. İnfomal eğitim sürecinde temel süreç becerilerinin kazanılması doğuştan itibaren olurken formal eğitim sürecinde temel süreç becerileri okulöncesi eğitimde kazandırılmaya başlarken bütünleştirilmiş süreç becerileri ise ortaokulda kazandırılmaya başlanır. Okulöncesi eğitimden itibaren öğrenciler temel süreç becerilerini kazandıktan sonra olaylara bir bilim insanının bakış açısı ile yaklaşır, bilimsel kavramları araştırır ve açıklar (Çepni , Ayas, Özmen,Yiğit, Akdeniz ve Ayvacı, 2006).

1. Gözlem Yapma: Gözlem yaşamı boyunca devam eden bir işlemdir. Doğumdan ölüme kadar insan etrafında olup biten şeyleri, ilgi alanına ve görüş alanına giren her şeyi gözlemler. Bilim ise gözlemlerle başlar. Gözlem yaparken bir ya da daha fazla duyu organı kullanılır.

Gözlem, insanların beş duyu organından hepsi yada herhangi birinden faydalanarak araştırdığı bilgiye ulaşmaya yönelik etkinlikler bütünü olarak tanımlanabilir (Çepni ve diğ., 2006). İyi bir gözlemci sadece çevresine bakmakla yetinmez çevresinde olup biteni irdeler ve düzenli bir şekilde bilgiyi toplar. Erken çocukluk döneminde bulunan bireyler çevresinde olup biteni gözlemlerler. Okul öncesi çağda öğrendikleri bildikleri çoğu şey çevreyi gözlemlerinin bir ürünüdür (Blackwell ve Hofman, 1991).

Gözlem sadece beş duyu organıyla değil düşünmeyi de gerektiren bir beceridir.

İyi bir gözlem yapma yetisine sahip bir öğrenen:

1. Araştırılan konu ile ilgili ortak ve farklı noktaları saptayabilir.
2. Araştırdığı konu ile ilgili gözlem için gerekli araç- gereçleri seçer ve bu araç- gereçleri kullanabilir.
3. Gözlemlerinden elde ettiği sonuçları değerlendirir ve elde ettiği sonuçlardan konu ile ilgili olanı seçebilir (Harlen, 1989).

Gözlem yapmanın yararları:

1. Araştırmaya yöneltir.
2. Sınıflama becerisi ve değişkenleri belirleme becerilerinin gelişmesini sağlar.
3. Bilgilerin geliştirilmesini sağlar.
4. Ön bilgilerin kullanılmasını sağlar.

Öğretmenler öğrencilerinin gözlem becerilerini geliştirmek için;

1. Öğrencilere konular ile ilgili oldukça fazla gözlem yapma fırsatı sunulmalıdır.
2. Öğrenciler gözlem yapabilmeleri için uygun ortamlar sağlanmalıdır.
3. Gözlemleri için öğrencilerin ön bilgileri yoklanmalıdır.
4. Gözlem için öğrencilere uygun zaman tanınmalıdır.

5. Gözlemlerini tartışacakları karşılıklı fikir alışverişinde bulunacakları ortamlar sunulmalıdır.

6. Gözlemlerinde ayrıntıları, püf noktaları fark etmeleri için öğrencilere rehberlik etmelidirler (Harlen, 1998).

2. Ölçme: Elde edilen verilerin sayı ve sembollerle gösterilmesine ölçme denir (Yaman, Karamustafaoğlu ve Karamustafaoğlu, 2005). Ölçme sonunda elde edilen veriler; ağırlık, alan, hacim, uzunluk, cinsiyet gibi nicel ve nitel değişkenler olabilir.

Ölçme cisimlerin özelliklerini kalıplaşmış veya kalıp dışı birimlerle gösterilmesidir. Başka bir ifadeyle ölçme; bir gözlem sonucu elde edilen verilen sözel şeklinden sayısal

şekle dönüştürülmesidir (Çepni, Ayas, Johnson, ve Turgut, 1996). Ölçme işlemini bazen gelişi güzel şekilde bazen ise ölçme işlemi için geliştirilmiş aletlerle yapabilir. Hacim, yoğunluk, nem gibi özellikler ölçülebilir (Kılıç, 2002; Temiz, 2001).

Ölçme becerisi gelişmiş bir öğrenci:

1. Bir nesnenin özelliklerini belirlemek için ölçme araçlarını kullanarak ölçme işlemini gerçekleştirebilir.
2. Ölçme işlemini aletler kullanarak gerçekleştirebilir.(dinamometre, barometre vb.)
3. Bir ölçü birimini başka bir ölçü birimine çevirebilir (Çepni ve diğ. 1996).

3. Sınıflama: Gözlem ve ölçme yoluyla toplanan verilerin düzenlenmesine sınıflama denir. Sınıflama işlemi yapılırken sınıflanacak nesnelerin birbiri ile ortak noktaları ve ortak olmayan noktalar belirlenir (Kılıç, 2002; Soylu, 2004; Temiz, 2001). Sınıflama işlemi öğrenenin eskiden sahip olduğu bilgiler ile yeni edindiği bilgiler arasında bağlantı kurmayı sağlar. Sınıflama öğrenenin bilgiyi düzenli bir şekilde yapılandırmasını sağlar ve gereksiz, işe yaramaz bilginin öğrenme sürecinde kafa karışıklığı oluşturmasını ve bilgi kirliliğinin oluşmasını engeller. Sınıflama işleminin belirli bir düzeni vardır ve sınıfla öğreneni düzensizlikten korur (Çepni ve diğ., 1996).

Sınıflandırma yeteneği gelişmiş bir öğrenci (Martin, 1997);

1. Sınıflandırılacak gözlem ve ölçüm sonuçlarını bilme,
2. Sınıflamayı belirli bir kategoriye göre yapabilme,
3. Sınıflandırma yapılırken birden fazla farklı yol ve yöntemler kullanabilme,
4. Yapılan gruplandırmaları alt kategorilere ayırabilme,
5. Kendi sınıflandırması için standartlarını ve ölçütlerini belirleyebilme,
6. Nesnelere benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırabilme özelliklerine sahip olmalıdır.

4. Verileri Kaydetme: Gözlem, ölçüm ve deneyler yapılırken öğrenciler hem nitel hem de nicel veriler elde ederler. Eğer veriler düzenli bir şekilde kaydedilir ise verilerin yorumlanması ve sonuca ulaşma süreci kolaylaşır. Verileri kaydetme işlemi verileri kullanma, model oluşturma ve tablolaştırma sonuca ulaşma için zemin hazırlar. Mesela elde edilen verilerin tablolaştırılmış olması, o veri ile oluşturulacak olan bir diyagram için oldukça kolaylık sağlar. Tablolar oluşturma, gözlemler ve ölçümlerle ilgili verileri kaydetme, deney taslakları oluşturma, ses kaydı tutma, fotoğraf ve video çekme, gerçekleştirilen deneyi raporlaştırma, Vee diyagramı hazırlama verileri kaydetme yetisiyle alakalıdır (Çepni ve diğ. 1996).

5. Sayı-Uzay İlişkileri Kurma: Sayıları kullanabilme yetisi; gerçekleştirilen ölçme işlemini not etmek, tablolaştırmak, sınıflandırmak için gereklidir. Fen eğitiminde sayıları kullanmanın öğrencilerin feni kavramaları için temel oluşturduğunun farkına varmaları

olarak ifade edilebilir (Abruscato, 2004). Konu ile ilgili gözlemler, deneyler ve ölçümler yapıldığında bunlardan elde edilen nicel veriler rakamlarla kayıt altına alınır ve bu veriler arasındaki ilişkiler rakamlarla belirlenir ve rakamlarla bir sonuca ulaşılır. Sayı-uzay ilişkileri kurma becerisi okul öncesi çağda çocuklara kazandırılmaya çalışılmalıdır. Çünkü hayatın her alanında matematik yani sayılar yer almaktadır.

2. 1. 7. 1. 2. Bütünleştirilmiş Süreçler

Bütünleştirilmiş süreçler analitik ve karmaşık düşünmeyi gerektirir. Öğrenenlere bütünleştirilmiş süreç becerilerini kazandırmadan önce okul öncesi dönemden başlayıp basit bilimsel süreç becerileri kazandırılmalı ve bütünleştirilmiş süreç becerilerine temel oluşturulmalıdır.

1. Önceden Kestirme: Bir olayın sonucuna o anda elde edilen veriler veya daha önce deneyimlerden olaylardan yola çıkarak varmaktır. Yapılan önceden kestirimler her zaman doğru çıkmayabilir. Olay önceden kestirilen gibi sonuçlanabilir veya yapılan kestirimden çok farklı sonuçlanabilir.

2. Değişkenleri Belirleme: Bu süreçte değişen veya sabit kalanların neler olduğu tespit edilmeye çalışılır. Değişen ya da sabit kalanları tespit etmek, gerçekleştirilen deneye etki eden tüm etkenleri belirlemektir (YÖK/Dünya Bankası, 1997).

3. Verileri Yorumlama: Elde edilen verileri, düzenleyip sistematize edip veriler arasında ilişkileri bulmaktır. Veriler iyi yorumlanırsa tutarlı sonuçlar elde edilir.

4. Sonuç Çıkarma: Yapılan gözlemlerden, gerçekleştirilen deneylerden elde edilen veriler sayesinde genel bir yargıya varmadır (Çepni ve diğ., 2006). Sonuç çıkarma daha önce sahip olunan bilgilere dayanır. Gözlemler ne kadar dikkatli olur, deneyler ne kadar iyi olursa ve veriler ne kadar iyi yorumlanırsa sonucumuz o derece doğru olur.

5. Hipotez Kurma: Kafa karıştıran çözüm önerisi sunmak istenilen bir problemi çözmek için ortaya atılan geçici çözüm yoluna hipotez denir. Ostlund'a (1992) göre kurulan hipotezlerde, ortaya koyulan çözüm yolunun doğru olup olmadığının deneylerle test edilebilir olması gerekir.

6. Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme: Değişken araştırılan olayın değişebilen yanıdır.

Bağımsız Değişken: İsteğe göre değiştirebilen, isteğe göre belirlenen ve bağımlı değişken üzerinde etkisini gözlemek istenilen değişkendir.

Bağımlı Değişken: Araştırılan ve bağımsız, sabit tüm değişkenlerden etkilenen değişkendir.

Kontrol Değişkeni: Gerçekleştirilen araştırmayı etkilemesi istenilmediği için sabit tuttulan değiştirilmeyen değişkendir.

7. Deney Yapma:Bir deneyi gerçekleştirme sırasında temel süreç becerileri ve bütünleştirilmiş süreç becerilerinin tümü veya birkaçı kullanılır. Deney süreci; deneyi gerçekleştirebilmek için lazım olan araç gereci seçme, deney için uygun düzeneği kurma, deneyin bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini belirleme, deneyi gerçekleştirerek veriler elde etme, elde edilen verileri tablolaştırıp uygun modeli veya grafiği oluşturma, elde edilen verileri yorumlamayı, şimdiki verilerle önceki bilgileri harmanlayıp bir sonuca ulaşmayı ve bu sonucun rapor halinde sunulmasını kapsar (Karamustafaoğlu ve Yaman,2010).

8. Verileri Kullanma ve Model Oluşturma:Gerçekleştirilen bir deney veya gözlemden elde edilen verileri tablo, grafik, diyagram veya model şeklinde sunarak daha kolay anlaşılabilir şekle getirmektir (Arthur, 1993).

9. Karar Verme: Karar verme temel süreç becerileri ve bütünleştirilmiş süreç becerileri olmak üzere tüm becerileri kullanarak bir yargıya bir sonuca ulaşmaktır.

2. 2. İlgili Araştırmalar

Bu kısımda; araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili yurt dışında ve yurt içinde yapılan çalışmalar incelenip sırasıyla sunulmuştur.

2. 2. 1. Yurt Dışı Araştırmaları

James Rutherford (1964); fen öğretiminde araştırma-sorgulamanın rolü isimle yaptığı çalışmasında fen öğretiminde eleştirel düşünme, bilimsel süreç becerileri, problem çözme yaklaşımı, tartışma gibi yöntemler kullanılarak araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeye ağırlık verilmesi gerektiğini ve araştırma- sorgulamaya dayalı öğrenmenin fen eğitimde önemli bir yere sahip olduğunu vurgulamıştır.

Leonard (1983); araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ve etkililiği üzerine çalışma yapmıştır. Yaptığı bu çalışmada üniversite öğrencilerine araştırma sorgulamaya dayalı biyoloji laboratuvar eğitimi verilmiş ve verilen bu eğitim sonunda yapılan biyoloji sınavında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile dersleri devam eden öğrencilerin %6'sının geleneksel laboratuvar öğrenimi gören öğrencilerden daha başarılı olduğunu görmüştür ve biyoloji eğitiminde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin geleneksel öğretime göre öğrenci başarısında daha etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Germann (1989); çalışmasında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin bilimsel süreç becerilerini kazandırması üzerine etkisini araştırmıştır. Bu çalışmada bir gruba araştırma-sorgulamaya dayalı öğretilerle bilimsel süreç becerileri kazandırılmaya çalışılırken diğer gruba da geleneksel öğretilerle bilimsel süreç becerileri kazandırılmaya çalışılıyor. Araştırmanın sonunda araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazandırma düzeyinin geleneksel öğretilere göre daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Wise (1996); eğitimcilerin tercih ettiği öğretilerinin öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini araştırmak üzere yaptığı meta analiz çalışmasında, öğretilerle ilgili yapılmış olan araştırmaları incelemiştir. Yaptığı incelemenin sonunda araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin geleneksel öğretiler yöntem ve tekniklerine göre öğrenci başarısı üzerinde daha etkili olduğunu gözler önüne sermiştir ve eğitimin hangi kademesinde olursa olsun fen öğretiminde geleneksel öğretiler yöntem ve tekniklerinin yerine araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin kullanılmasının öğrencinin feni daha iyi öğrenmesi ve fen başarısını artırması açısından daha faydalı olacağı sonucuna varmıştır.

Blumenfeld, Krajick, Phylls, Bass, Kristin, Fredr, Cks, ve Soloway (1998); eğitimcilerden öğretiler sürecinde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeyi kullanmalarını ve öğretiler sürecinde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile karşılaşan öğrenenlerin bu süreçte nasıl rol aldıklarını, araştırma-sorgulamaya karşı nasıl tavır takındıklarını, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmede neler yaptıklarını, neleri yapmaktan zevk aldıklarını, hangi aşamalarda zorlandıklarını gözlemlemelerini istemişlerdir. Eğitimcilerden gözlemlerini öğrencilerin derste işlenen konu ile ilgili nasıl sorular oluşturduklarını, oluşturdukları sorulardan hangilerini araştırmaya değer bulduklarını, yapacakları araştırmayı nasıl planladıklarını, nasıl deneyler yapıp, bilgiye nasıl ulaştıklarını ve araştırmanın sonucunu nasıl sundukları şeklinde detaylandırmalarını istemişlerdir. Eğitimcilerin yaptıkları gözlemler öğrencilerin bilgiyi sistematik olarak toplama, bilgiyi analiz etme, elde ettiği bilgilerden sonuç çıkarma gibi konularda başarısızlıklar yaşadıklarını ortaya çıkarmıştır. Yapılan bu araştırma sonucunda elde edilen bu bulguların program geliştirmecilere ve fen eğitimcilerine araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme sürecini yapılandırmaları ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin gelişmesi için yardımcı olacağı kanısına varılmışlardır.

Chang ve Mao (1998); ilkököl öğrencileri ile yürüttükleri deneysel çalışmalarında öğrencilere evren bilimi konusunda bir gruba geleneksel öğretiler, diğer gruba ise araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile ders etkinliklerini yürütmüşler ve öğrencilerin akademik başarılarını karşılaştırmışlardır. Yapılan bu deneysel araştırmanın sonucunda evren bilimi konusunun araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile ders etkinliklerini

gerçekleştiren öğrencilerin akademik başarılarının geleneksel öğretimle ders etkinlikleri yapılan öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Gibson ve Chase, 2002).

Chang ve arkadaşları (1998); yaptıkları çalışmada öğrencilere dört işlemde biri olan çıkarma işlemini öğretirken çıkarma işleminin öğrenilmesi ve çıkarma işlemi öğrenilirken oluşan hataların düzeltilmesinde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin etkisi incelemiştir. Bu çalışmada araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin çıkarma işlemini öğrenmesinde ve çıkarma işleminde yapılan hataların düzeltilmesinde anlamlı bir etki oluşturduğu sonucuna varılmıştır.

Barbara ve Todd (1999); yaptıkları çalışmada çeşitli bilgisayar programları kullanmışlardır. Kullanılan bu bilgisayar programlarının öğrencilerin araştırma-sorgulama becerilerini geliştirme düzeylerini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda ise öğrencilere yol göstermesi açısından çeşitli bilgisayar programlarının öğrencilerin araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Yerrick (2000); açık uçlu araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin lise başarısı düşük öğrenciler üzerindeki etkililiğini araştırmayı amaçladığı çalışmada yarı deneysel yöntem kullanmıştır. Öğrencilerden fen dersinde konu ile ilgili sorular oluşturmalarını, deneyler tasarlamalarını ve tasarladıkları deneyleri yapmalarını ve deney sonucunu tartışıp yorumlamalarını istemiştir ve öğrencilerin yaptıkları bu etkinlikleri video olarak kaydetmiştir. Uygulamaya başlamadan önce ve uygulama bittikten sonra öğrencilerin fen ile ilgili görüşlerini almıştır. Uygulamanın sonunda öğrencilerin sürecin başında ve sürecin sonundaki mülakatlarında ortaya çıkan değişimler kıyaslanmıştır. Bu karşılaştırmada araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin lise başarısı düşük öğrenciler üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Demeo (2001); çalışmada geleneksel laboratuvar yöntemi yerine araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin laboratuvarında kullanılmasına yönelik bir araştırma yapmıştır. Araştırmasında konu olarak suyun hal değiştirmesini seçmiştir ve öğrencilerinden kendileri sorular oluşturmalarını oluşturdukları sorulardan hiçbir sınırlama olmadan deneyler tasarlamalarını yaptıkları bu deneylerle suyun halleri ve yoğunluğun ölçülmesi arasındaki ilişkiyi kendi bulmasını sağlamıştır. Bu laboratuvar etkinliklerine katılan öğrenciler kendilerini birer bilim insanı gibi hissetmişler ve bilim insanı gibi hareket edip kendi deneylerini yapıp, çıkarımda bulunup sonuçlar çıkarmışlar ve çıkardıkları bu sonuçları tablo ve grafiklerle sunmuşlardır.

Gerber, Brovey ve Price (2001); yaptıkları çalışmada başarı düzeyi ortalamanın altında olan öğrencilerin bulunduğu okullarda çalışan öğretmenlerin araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili bilgilerini artırmak ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrenme süreçlerinde daha etkili kullanmalarını sağlayabilmek için

öğretmenlerin araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili tecrübe ve beceri kazanmaları amaçlanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmenler derslerini araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile yürüttüklerinde öğrencilerin derse daha istekli olduklarını, dersin daha ilgi çekici olduğunu, fene karşı olumlu tutum sergilediklerini belirtmişlerdir.

Marlow (2001); yaptığı araştırmasında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin 1950-1960 yılları arasında fen öğretiminde kullanıldığında, günümüzde de gitgide ilgi gören ve üzerinde durulan bir yöntem olduğunu ve bu yöntemin öğrencilerin birebir işin içinde olduğundan öğrenmeyi kolaylaştırdığını ve yaparak yaşayarak öğrenildiğinden öğrenmede kalıcılığı sağladığının üzerinde durmuştur. Fen derslerinde bu kadar etkili bir yöntemin uygulanabilmesi için öğretmenlerin araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili bilgi ve becerilerinin tam olmasını gerektiğini ancak öğretmenlerin araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili bilgi eksiklerinin olduğunu ve bu yüzden bu yöntem uygulanırken istenilen sonuca ulaşılmadığını vurgulamış ve bu sorunların çözülmesi için çalışmalar yapılması gereklidir önerisinde bulunmuştur.

Eick ve Reed (2002); yaptıkları çalışmada araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeyi derslerinde benimseyen fen bilimleri öğretmenlerinin kişilik yapıları ile araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeyi kullanmaya yatkınlığı araştırmışlardır. On iki tane fen bilgisi öğretmen adaylarından iki tanesi araştırmanın örneklemi olarak seçilmiş ve bu öğretmen adaylarından araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili bildikleri ve uygulamaları anlatmalarını istemişlerdir. Fen bilgisi öğretmen adaylarına yapılandırılmış araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili etkinlikler yaptırılmış ve yapılan bu etkinliklerin öğretmen adaylarının öğretici kimleri üzerindeki gelişimi incelenmiştir. Bu araştırmanın sonucunda fen bilgisi öğretmen adayları yetiştirilirken araştırma-sorgulama becerilerinin geliştirilmesinin önemine vurgu yapılmıştır.

Gibson ve Chase (2002); tarafından yapılan çalışmada iki haftalık yaz okulunda fen dersi programında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeyi benimsemişlerdir. Bu çalışmada fen dersinin araştırma-sorgulama esaslı yürütülmesinin amacının öğrencilerin fene olan tutumlarının ve fen bilimine olan ilgilerini nasıl etkilediğini belirlemek olduğunu vurgulamışlardır. Araştırma yarı deneysel yöntem baz alınarak yürütülmüştür. Bir gruba iki hafta boyunca fen programı araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme baz alınarak sunulmuş diğer grup ise iki hafta boyunca geleneksel öğretimine devam etmiştir. Araştırmanın sonunda araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile fen dersini yürüten grubun fene karşı olumlu tutum geliştirdikleri ve fen bilimlerine olan ilgilerinin arttığı gözlemlenmiştir.

Khishfe ve Abd- El-Khalick (2002); yaptıkları yarı deneysel çalışmada açık uçlu araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin kapalı uçlu araştırma-sorgulamaya dayalı

öğrenmeye göre ilkokul öğrencilerinin bilimin doğası üzerine etkililiği belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma altmış iki ilkokul öğrencisi üzerinde yürütülürken deney grubunda yer alan ilkokul öğrencilerine açık uçlu araştırma-sorgulamaya dayalı etkinlikler yapılırken kontrol grubuna ise kapalı uçlu araştırma-sorgulamaya yönelik etkinlikler yapılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere bu etkinlikler yapılırken bilimin doğası ile ilgili tartışmalara yer verilirken kontrol grubundaki etkinliklerde bilimin doğası ile ilgili tartışmalara yer verilmemiştir. Bilimin doğası ile ilgili gerçekleştirilen ön test ve son test sonucunda açık uçlu araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin kapalı uçlu araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeye göre bilimin doğasının anlaşılmasında daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Parkinson ve Ekachai (2002); yaptıkları araştırmada araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin geleneksel öğretime göre öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri üzerindeki etkililiğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda yapılan bu çalışmada araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin benimsendiği sınıf ortamındaki öğrencilerin geleneksel sınıf ortamındaki öğrencilere göre eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin daha iyi olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Bu bulgulardan yola çıkarak araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini daha çok kullanmalarına ve bu becerilerini geliştirmelerine olanak sağladığı sonucuna ulaşmışlardır.

Songer, Lee ve Kam (2002); yaptıkları çalışmada okullardaki fen sınıflarında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeyi gerçekleştirmek için engellerin olup olmadığı, eğer engeller varsa bu engellerin neler olduğu ve bu engelleri aşabilmek için neler yapılması gerektiğini araştırmışlardır. Bu engelleri belirleyebilmek için bir yıl boyunca on dokuz fen sınıfında uygulamalar yapmışlar ve uygulamalar yapılırken dersi gözlemlemişler ders sonunda ise öğretmenin dersle ilgili görüşlerini almışlardır. Yapılan gözlemler ve görüşmeler sonucunda birçok zorluk tespit edilmiş ve programın etkililiği ve sorgulama hedefleri belirlenmiştir.

Teresa ve Dickson (2002); yaptıkları araştırma araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili gelişim kursuna katılan öğretmenlerin öğrencilerinin akademik başarılarıyla, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili hiçbir kursa katılmamış öğretmenlerin öğrencilerinin akademik başarılarını karşılaştırmayı amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda yapılan araştırmanın sonucunda araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili kursa katılan öğretmenlerin öğrencilerinin akademik başarıları kursa katılmayan öğretmenlerin öğrencilerinin akademik başarısından daha yüksek çıkmıştır.

Zacharia (2003); yaptığı araştırmada interaktif bilgisayar simülasyonlarının ve araştırma-sorgulamaya dayalı laboratuvar deneylerinin kullanımının etkilerini ve bu iki uygulamanın kullanımının fen öğretmenlerinin bu konudaki inançlarına, bu öğrenmeyle ve

bu öğretim araçlarını kullanmaya yönelik tutumlarına ve bu araçların gelecekte kendilerinin öğretim uygulamalarında yer almasına yönelik davranışlarındaki etkilerine bakarak belirlemeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel yöntemle ile yürütülen bu araştırmada öğretmenlerin inanç, tutum ve davranışları belirlemek amacıyla öğretmenlerle mülakatlar yapılmıştır. Yapılan ön test ve son test sonuçlarına göre öğretmenlerin inançlarının tutumlarını, tutumlarının da öğretmenlerin sınıf içindeki davranışlarını etkilediğini ve ayrıca öğretmenlerin interaktif bilgisayar simülasyonlarının ve araştırma-sorgulamaya dayalı laboratuvar deneylerini birlikte kullanmalarında çalışma sonunda belirgin artış olduğu görülmüştür.

Hilyard ve Veronica (2004); yaptıkları araştırma mesleğe yeni başlamış öğretmenlerle deneyimli öğretmenlerin derslerinde kullandıkları öğretim biçimlerini ortaya çıkarmak için anket uygulamıştır. Uygulanan anket sonucunda öğretmenlerin öğretim yöntem ve teknikleri anlamaları ve kullanmaları yönünden anlamlı bir fark bulunamazken deneyimli öğretmenlerin araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeyi derslerinde benimseme ve kullanma düzeyleri mesleğe yeni başlamış öğretmenlere göre anlamlı derecede farklılık görülmüştür.

Hofstein, Shore ve Kipnis (2004); yaptıkları araştırmayı lise düzeyinde kimya dersinde gerçekleştirmişlerdir. Lisedeki kimya derslerini araştırma-sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri geliştirilerek yürütmüşlerdir. Çalışmada öğrencilerin deneyleri gerçekleştirirken araştırma-sorgulama becerilerinin gelişmesinin yanı sıra konu ile ilgili sorular üretme, hipotez oluşturma ve yaparak yaşayarak öğrenme özelliklerinin geliştiği vurgulanmıştır.

Ibe ve Deutscher (2004); yürüttükleri çalışmada araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrenci başarısı üzerinde etkililiğini araştırmak için yarı deneysel yöntemle başvurmuşlardır. İki yüz altmış üç öğrencinin araştırmanın örneklemini oluşturduğu çalışmada ön-test ve son-test olarak uygulanmak üzere araştırmacılar tarafından başarı testi geliştirilmiştir. Araştırma yer alan iki yüz altmış üç öğrencinin fen bilimleri öğretmeni olan yedi öğretmene de araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili derste karşılaştıkları ve yaşadığı tecrübeleri anlatmaları için anket formu doldurmaları istenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin derslerinde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeyi nasıl gerçekleştirdiklerini belirlemek amacıyla gözlem formu doldurulmuştur. Gözlem formundan çıkan sonuçlara göre öğretmenler düşük araştırma-sorgulama seviyesinde ve yüksek araştırma-sorgulama seviyesinde olarak iki gruba ayrılmıştır. Çalışmanın sonunda düşük araştırma-sorgulama seviyesine sahip öğretmenlerin öğrencilerinin gözlem yapma ve bilim insanı şeklinde davranma gibi alanlarda düşük puanlar aldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Marx, Blumenfeld, Krajcik, Fishman, Soloway, Geiger ve Tal (2004); yaptıkları çalışmayı başarıları düşük öğrenciler üzerinde gerçekleştirmişlerdir. Başarı seviyesi düşük 8000 öğrenciye 3 yıl süresince araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile eğitim verilmiş ve bu öğretim sürecinin sonunda araştırma-sorgulamaya dayalı olarak gerçekleştirilen öğrenme başarı seviyesi düşük öğrencilerin başarı seviyesini yükseltmiştir.

Suters (2004); doktora tezi olarak sunduğu araştırmasında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili mesleki gelişim kursuna katılan fen bilimleri öğretmenlerinin bu kursun başlangıcında ve sonunda fene karşı tutumlarının ve feni öğretmek için geliştirilen öğretim yöntem ve teknikleriyle ilgili düşüncelerinin değişip değişmediğini karşılaştırmıştır. Yapılan karşılaştırma sonucunda öğretmenlerin araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeye, öğrenci merkezli öğretime, öğrenilecek fenle ilgili konunun öğrenci tarafından yapılandırılması gerektiğine yönelik olumlu yönde değişiklikler ortaya çıkmıştır.

Watson ve Swain (2004); yürüttükleri çalışmada ortaokul çağındaki öğrencilerde araştırma-sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinde küçük grup tartışmalarının öğrenciler üzerindeki sosyokültürel etkilerini araştırmayı amaçlamışlardır. Bu araştırmanın sonucunda öğrencilerin tartışma esnasında sorgulamaya çok az yer verdiklerini sorgulasalar bile bu sorgulamanın niteliğinin ve süresinin çok düşük olduğu verisine ulaşmışlardır. Bu durumu fen derslerinde standart araştırma-sorgulama yolunun izlenmesine bağlamışlardır.

McCarty (2005); yaptığı yarı deneysel çalışmasında öğrenme güçlüğü çektiği tespit edilen öğrencilerin feni doğrudan kitaptan öğrenme ile araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleri ile öğrenmesi arasındaki farkı belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda deney grubuna dokuz kontrol grubuna da dokuz olmak üzere 18 tane öğrenme güçlüğü çeken öğrenci seçmiştir. Bu öğrencilere sekiz hafta süresince 'Madde' ünitesi ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Kontrol grubundaki dokuz öğrenci sekiz hafta boyunca 'Madde' konusunu sadece kitaptan işlemiş, deney grubundaki dokuz kişi ise sekiz hafta boyunca 'Madde' konusuyla ilgili araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleri ile ders sürecini tamamlamıştır. Araştırmanın devam ettiği sekiz hafta sürecinde her iki gruptaki öğrencilerin başarı ve davranışlarındaki değişiklikler dikkate alınmıştır. Geçen sekiz haftanın sonunda araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleriyle 'Madde' konusunu işleyen öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerin madde konusunu daha iyi öğrendikleri sonucu ortaya çıkmıştır.

Edelson, Gordin ve Pea (2011); yaptıkları çalışmada araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde karşılaşılan zorlukları belirlemek ve bu zorluklara teknoloji yardımıyla çözümler üretmeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda yerbilimleri konusunda araştırmaya-sorgulamaya dayalı öğrenmeyi desteklemek için bilimsel görselleştirme

teknolojilerini kullanarak zorlukları araştırmışlardır. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulanması aşamasında 5 önemli zorluk belirlenmiş ve teknoloji ve müfredat tasarımı yoluyla bunları ele almak için stratejiler sunmuşlardır.

Nugent, Toland, Levy, Kunz, Harwood, Green ve Kitts (2012); yaptıkları yarı deneysel çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile 'Yer Bilimi' konularını anlama düzeylerini, bilim insanı gibi davranma, bilime karşı olumlu tutum geliştirme, öğrenme ortamında kendini güvende hissetme ve araştırma-sorgulama becerilerinin gelişmesine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Fen bilgisi öğretmen adaylarına yer bilimi konularını kavramaları için gözlem yapma, veri toplama, birebir işin içinde olma, bilim insanı gibi davranmaları için ortamlar oluşturulmuştur. Oluşturulan bu ortamlar öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleri ile yer bilimi konularını kavramalarında daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Juntunen ve Aksela (2013); yaptıkları çalışmada araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimin kimya öğretiminde kullanımı ve yaşam döngüsü analizinin kimya öğretmenlerinin çevre okuryazarlığı ve sürdürülebilir eğitimin kalitesine etkisini araştırmışlardır. Araştırmanın sonunda yaşam döngüsü analizi ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimin kimya öğretiminin her kademesinde kullanılabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Samuel ve Ogunkola (2013); yaptıkları çalışmada bir ilköğretim okulunda çalışan öğretmenlerin araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin; feni öğrenme-öğretme süreçlerinde uygulanabilirliği hakkındaki inançları ortaya çıkarmak amacıyla yürütmüşlerdir. Bu araştırmayı gerçekleştirmek için gözlem formu ve değerlendirme ölçeği kullanmışlardır. Gözlem formu ve değerlendirme ölçeğinden elde edilen verilerin sonucunda araştırmaya katılan öğretmenlerin araştırma-sorgulamaya dayalı eğitimin uygulanabilirliği hakkındaki inançlarının orta düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir.

Zhu ve Geelan (2013); yaptıkları araştırmayı beş tane fizik öğretmeniyle yürütmüşler ve özel durum yöntemi kullanmışlardır. Çalışmayı araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin fizik öğretmenlerinin öğretim kararlarına etkisini incelemek amacıyla yürütmüşlerdir. Araştırmada veri toplama aracı olarak öğretmenlerin derslerini gözlemlemek amacıyla gözlem formu kullanılmış, öğretmenlerle yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiş, öğretmenlerin ders notları incelenmiş ve araştırmaya katılan öğretmenlerle gerçekleştirilen sohbetler değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler öğretmenlerin bilimin doğası, fiziğin doğası, öğretme öğrenme etkinlikleri ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğretim kararlarına etkisi açısından analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda etkili eğitimin öğretmenler tarafından baskın eğitim şeklinde

algılandığı ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğretmenlerin öğretim kararlarında uygulamada eksik olduğu görülmüştür.

Abdi (2014), gerçekleştirdiği yarı deneysel çalışmada araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin fen dersinde akademik başarıya etkilerini araştırmayı amaçlamaktadır. Çalışmasında örneklem olarak 5. sınıf öğrencilerini seçmiştir.

Deney grubuna araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi, kontrol grubuna ise geleneksel eğitim verilmiştir. Çalışma sekiz hafta sürmüştür ve çalışmanın başında ön-test çalışmanın sonunda ise son-test olarak başarı testi uygulanmıştır. Uygulamanın sonunda araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yoluyla eğitim alan öğrencilerin, geleneksel yöntemle eğitim alan öğrencilerden daha yüksek puan aldıkları görülmüştür.

Marshall, Robert ve Horton (2015); gerçekleştirdikleri çalışmada bir grup ortaokul fen ve matematik öğretmeniyle çalışırken, sorgulamaya dayalı öğretimin çeşitli niteliklerini değerlendirerek 100 sınıfta gözlem yapmışlardır. Hem matematik hem de fen derslerinde, öğretmenlerin öğrencilere hem açıklamalardan önce kavramları keşfetmeleri hem de açıklamalara katkıda bulunmaları durumunda, araştırmaya daha fazla zaman harcadığını ve öğrencilerin daha yüksek bir bilişsel düzeyde daha fazla yer aldığını görmüşlerdir. Ayrıca, kavramları keşfetmek için harcanan zamanın yüzdesi ile öğrencilerin bilişsel düzeyi arasında yüksek bir pozitif korelasyon ve kavramları açıklamak için harcanan zamanın yüzdesi ile bilişsel seviye arasında negatif bir korelasyon bulmuşlardır.

Lazonder ve Harmsen (2016); yaptıkları çalışmada araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin rehberliğe etkisini belirlemek amacıyla meta analiz araştırması yapmışlardır. Farklı yaş gruplarındaki farklı türdeki rehberliklerin etkilerini belirleyebilmek için 72 tane çalışmanın meta analizi yapılmıştır. Çalışmalardaki sonuçların sentezlenmesi neticesinde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmede, öğrenciler yeterince desteklendiği sürece, diğer öğretim yaklaşımlarından daha etkili olabileceğini göstermiştir. Ancak ne tür bir rehberlik yeterli ve kimler için, hangi yaş grubu için gibi etkileri belirlemenin zor olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Hwang ve Chen (2017); gerçekleştirdikleri çalışmanın amacı, öğrencilerin alandaki öğrenme etkinliklerinde performanslarını arttırmaktır. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının avantajlarını göstermek, öğrencilerin öğrenme başarısı, motivasyon, eleştirel düşünme ve problem çözme üzerindeki etkilerini değerlendirmek için deneyler yapmışlardır. Deneysel sonuçlar, yaklaşımın öğrencilerin öğrenme başarısı ve içsel motivasyon performanslarını artırdığını; ayrıca, öğrencilerin problem çözme ve eleştirel düşünme algıları da önemli ölçüde desteklenmiştir.

Hidayat (2018); gerçekleştirdiği yarı deneysel çalışmasında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin matematik öğretmen adayı olan öğrencilerin matematiksel yaratıcı

muhakeme yeteneğini geliştirmedeki rol faktörlerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma, argümana dayalı sorgulamanın öğrencilerin matematiksel yaratıcı muhakeme yeteneklerini geliştirmedeki öğrenme rolünü incelemeyi amaçlayan ön-son test öncesi kontrol grubu tasarımı ile deneyler biçiminde tasarlanmıştır. Araştırmanın sonucunda Argümana Dayalı Sorgulama talimatı alan bir matematik öğretmeni adayı olan öğrencilerin matematiksel yaratıcı muhakeme yeteneğinin geliştirilmesi, doğrudan eğitim alan öğretmen adayından daha iyidir.

Cairns ve Areepattamannil (2019); gerçekleştirdikleri çalışmada Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programının (PISA) elde edilen verilerin araştırma-sorgulama tabanlı fen öğretiminin fen başarısı ile ilişkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini 54 ülkeden 4780 okuldan 15 yaşındaki öğrenciler oluşturmaktadır. Yapılan analizler sonucunda, öğrenci, okul ve ülke düzeyindeki demografik özellikleri ve öğrencilerin bilime yönelik eğilimlerini hesaba katıldıktan sonra, araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretimi; fen öğrenmeye ilgi ve zevk alma, araçsal ve geleceğe yönelik fen motivasyonu ve fen özsaygısı ve öz yeterlik gibi bilime yönelik eğilimlerle önemli ölçüde pozitif olarak ilişki bulunmuştur.

2. 2. 2. Yurt İçi Araştırmaları

Tarkun (1994); yaptığı çalışmayı öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik tutumlarını karşılaştırmak amacıyla yürütmüştür. Bu amaç doğrultusunda 1. sınıftan 4. sınıfa kadar farklı branşlarda dört yüz elli sekiz öğretmen adayına araştırma-sorgulamaya yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Uygulanan ölçek puanları sonucunda sosyal bilgiler öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya yönelik tutum puanlarının fen bilimleri öğretmen adaylarından daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışmada ayrıca araştırma-sorgulama sürecinde daha önce bulunan ve daha önce araştırma-sorgulama sürecinde bulunmayan öğretmen adaylarının tutum puanları karşılaştırılmış ve araştırma-sorgulama sürecinde bulunan öğretmen adaylarının tutum puanları daha yüksek çıkmış ve anlamlı bir farklılığa rastlanmıştır.

Macaroğlu ve Özdemir (1999); yaptıkları çalışmada Türk ve Pensilvanyalı öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme etkinliklerinde fen ve matematik öğretimi hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda öğretmen adayları için aynı öğrenme etkinlikleri geliştirilmiş ve aynı öğrenme ortamları oluşturulmuştur. Araştırmanın sonucunda araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleri öğretmen adaylarının fen ve matematik öğretimi hakkındaki görüşlerini değiştirmiştir.

Ekici (2000); yaptığı çalışmayı biyoloji öğretmenlerinin derslerinde kullandıkları yöntemleri ve bu yöntemleri kullanırken karşılaştıkları sorunları belirlemek amacıyla yürütmüştür. Araştırmanın sonucunda biyoloji öğretmenlerinin derslerinde daha çok soru cevap, laboratuvar ve düz anlatım yöntemlerini kullandıklarını; araştırma-sorgulama, gösteri ve proje gibi yöntemlere ise derslerinde daha az yer verdiğini belirlemiştir.

Babadoğan (2001); yarı deneysel yöntem kullanarak gerçekleştirdiği araştırmasında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin geleneksel öğretime göre öğrenci başarısı üzerinde etkililiği belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda deney grubunda dersler araştırma-sorgulama dayalı öğrenme etkinlikleri ile yürütülürken kontrol grubunda geleneksel öğretim ile ders süreci tamamlanmıştır. Yapılan ön-test sonucunda öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir farklılığa rastlanmazken son-test sonucunda öğrencilerin akademik başarılarında deney grubunun lehine anlamlı farklılık görülmüştür. Bu da göstermiştir ki araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme öğrenci başarısını artırmaktadır.

Seçker (2002); gerçekleştirdiği çalışmada araştırma-sorgulamaya dayalı etkinliklerin fen bilgisi dersi başarısı üzerinde etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu etkileri belirlemek için beş sorgulama tabanlı öğrenme etkinlikleri geliştirilmiştir. Geliştirilen etkinliklerin öğrenci başarısını nasıl etkilediği incelenmiştir. İncelemeler sonucunda geliştirilen etkinliklerin başarı seviyesi yüksek olan öğrencilerin başarısının daha da artmasını sağlarken; başarı seviyesi düşük olan öğrencilerin ise başarı seviyesinin yine düşük seyretmesine neden olmuştur.

Karakoç (2003); gerçekleştirdiği yarı deneysel çalışmasında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin etkililiğini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda deney grubuna araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleri geliştirirken kontrol grubuna ise sunuş yoluyla öğretim etkinlikleri geliştirmiştir. Uygulama sürecinin sonunda araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin sunuş yoluyla öğretime göre daha etkili olduğunu belirlemiştir.

Uludağ (2003); gerçekleştirdiği yarı deneysel araştırmasında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile geleneksel öğretimin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmasını 5. sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirmiş ve sosyal bilgiler dersinde uygulamıştır. Sosyal bilgiler dersinde deney grubunda bulunan öğrencilere araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya başlamadan önce gerçekleştirilen ön-testler sonucunda iki grup arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık tespit edilmezken, araştırmanın sonunda uygulanan son-test sonucunda öğrencilerin akademik başarılarında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür.

Gençtürk (2005); gerçekleştirdiği yarı deneysel araştırmasında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile geleneksel öğretimin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amacı gerçekleştirmek için ilköğretim 4. sınıf fen bilimleri dersindeki 'Canlılar Çeşitlidir' ünitesini seçmiştir. Fen bilimleri dersinde deney grubunda bulunan öğrencilere araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya başlamadan önce gerçekleştirilen ön-testler sonucunda iki grup arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık yokken, araştırmanın sonunda uygulanan son-test sonucunda öğrencilerin akademik başarılarında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir.

Şensoy ve Aydoğdu (2005); gerçekleştirdikleri yarı deneysel araştırmada araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile geleneksel öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının fene yönelik inanç düzeyleri üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Fen bilimleri öğretmen adaylarından deney grubunda bulunan öğretmen adaylarına araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme, kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarına ise geleneksel öğretim gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya başlamadan önce gerçekleştirilen ön-testler sonucunda iki grup arasında fene yönelik inanç düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık gözükmezken, araştırmanın sonunda uygulanan son-test sonucunda öğretmen adaylarının fene yönelik inanç düzeylerinde deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür.

Ortakuz (2006); yaptığı çalışmada araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarısına ve Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkisini kurmaya etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmasını ilköğretim 6. sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirmiş ve 6. sınıf fen bilimleri konularından 'Dolaşım Sistemini' seçmiştir. Araştırmanın sonunda araştırmaya-sorgulamaya dayalı öğrenmenin 6. sınıftaki öğrencilerin akademik başarısını artırdığını ve Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkisini kurmasına olumlu etkisi olduğunu tespit etmiştir.

Tatar (2006); yarı deneysel yöntem kullanarak yürüttüğü doktora tezinde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen dersine yönelik tutum üzerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmasını 7. sınıfta öğrenim gören öğrenciler üzerinde yürütmüştür. Deney grubunda bulunan 7. sınıf öğrencilerine araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi ile öğretim etkinlikleri sürdürülürken kontrol grubundaki 7. sınıf öğrencilerine öğretmen merkezli öğretim yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın başlangıcında ön-testler sonucunda iki grup arasında bilimsel süreç becerileri, akademik başarı ve fene yönelik tutum açısından anlamlı bir farklılık bulunmazken, araştırmanın sonunda uygulanan son-test sonucunda

öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarında deney grubunun lehine anlamlı bir tespit edilmiştir.

Taşkoyan (2008); yarı deneysel yöntem kullanarak yürüttüğü yüksek lisans tezinde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleriyle yürütülen fen bilimleri derslerinin öğrencilerin araştırma ve sorgulamayı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumları üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda deney ve kontrol gruplarına ön ve son test olarak başarı testi, araştırma-sorgulama becerileri algı testi ve fene yönelik tutum testi uygulamıştır. Uygulanan bu testler sonucunda araştırmanın başlangıcında ön-test verilerinde iki grup arasında akademik başarı, araştırma-sorgulama becerileri ve fene yönelik tutum açısından anlamlı bir farklılık yokken, araştırmanın sonunda uygulanan son-test verilerinde öğrencilerin akademik başarıları, araştırma-sorgulama becerileri ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür.

Bağcaz (2009); yarı deneysel yöntem kullanarak gerçekleştirdiği yüksek lisans tezinde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları ve fen bilimleri dersine yönelik tutuma etkililiğini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amacı gerçekleştirmek için fen bilimleri dersinden 'Fiziksel ve Kimyasal Değişim' konusunu seçmiş ve deney grubunda fen bilgisi dersini araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile gerçekleştirirken kontrol grubunda fen bilgisi derslerini 5E yöntemi ile yürütmüştür. Araştırma veri toplama aracı olarak akademik başarı testi ve fen bilgisi tutum ölçeği kullanmıştır. Uygulanan bu ölçekler sonucunda araştırmanın başlangıcında ön-test verilerinde iki grup arasında akademik başarı, ve fene yönelik tutum açısından anlamlı bir farklılık yokken, araştırmanın sonunda uygulanan son-test verilerinde öğrencilerin akademik başarıları, fen bilgisi dersine yönelik tutumlarında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür.

Aydoğdu ve Ergin (2010); yarı deneysel yöntem kullanarak gerçekleştirdikleri araştırmalarında fen bilimleri dersinde kullanılan farklı yöntem ve tekniklerin öğrencilerin feni öğrenme yaklaşımına etkililiğini araştırmayı amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda 7. sınıf 'Kuvvet ve Hareket' ve 'Yaşamımızdaki Elektrik' konuları seçilmiştir. Kontrol grubuna fen bilimleri dersinde açık uçlu deney tekniği deney grubunda ise araştırma-sorgulamaya dayalı deney tekniği kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda araştırma-sorgulamaya dayalı laboratuvar tekniğinin uygulandığı deney grubunda feni öğrenme yaklaşımları açısından açık uçlu deney tekniğinin uygulandığı kontrol gruba göre deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık gözlenmiştir.

Timur ve Kıncal (2010); gerçekleştirdikleri yarı deneysel çalışmada araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrenci başarıları üzerindeki etkililiği belirlemeyi

amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda deney grubunda bulunan 7. sınıf öğrencilerine fen bilimleri dersinde “Ya Basınç Olmasaydı?” ünitesini araştırma-sorgulamaya dayalı öğretilme etkinlikleri yürütürken kontrol grubunda geleneksel öğretime devam edilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak başarı testi uygulanmıştır. Uygulanan bu başarı testi sonucunda araştırmanın başlangıcında ön-test verilerinde iki grup arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık olmadığını, araştırmanın sonunda uygulanan son-test verilerinde bilgi düzeyindeki başarılarında aralarında anlamlı bir farklılık yokken kavrama, uygulama ve akademik başarıları yönünden deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür.

Duru, Demir, Önen ve Benzer (2011); yaptıkları yarı deneysel çalışmalarında rehbersiz araştırma-sorgulama temelli laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar çevresini algılamalarına, laboratuvara karşı tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerini kullanma becerilerine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda etkinliklerini Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamaları dersinde fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirmişlerdir. Fen bilgisi öğretmen adaylarına Fen Laboratuvarı Çevresi Algılama Ölçeği ve Fen Laboratuvarına Yönelik Tutum Ölçeği ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Uygulanan bu testler sonucunda araştırmanın başlangıcında ön-test verilerinde iki grup arasında fen laboratuvarı çevresi algılarında ve tutumlarında anlamlı bir farklılık yokken, araştırmanın sonunda uygulanan son-test verilerinde laboratuvara yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık olmadığı; bilimsel süreçleri kullanma becerilerinde deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir.

Aydeniz, Cihak, Graham ve Retinger (2012); çalışmalarını araştırma-sorgulama tabanlı eğitimin ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinden öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin bilime karşı tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla yürütmüşlerdir. Öğrencilere basit elektrik devreleri, seri ve paralel bağlı devreler, elektriklenme ve manyetizma kavramlarına yönelik araştırma-sorgulamaya dayalı eğitim vermişlerdir. Öğrencilere kavramlara yönelik başarı testi uygulamışlar, bilime karşı öğrencilerin tutumları ise ‘Bilimsel Tutum Envanteri’ ile belirlenmiştir. Uygulama altı hafta sürmüş ve altı haftanın sonunda öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerin bilime karşı tutumları olumlu yönde değişmiştir.

Köseoğlu ve Bayır (2012); yaptıkları çalışmada analitik kimya laboratuvarlarında öğretmen adaylarının kavramsal değişimi, bilimi ve bilim öğrenme yollarını algılamaları üzerine sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin etkisini geleneksel doğrulama yöntemi ile karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Amaç doğrultusunda yarı deneysel yöntem kullanmışlardır. Çalışma yedi hafta süreyle yürütülmüş ve sürenin sonunda sorgulayıcı-

araştırmaya dayalı öğrenmenin; öğretmen adaylarının kavramsal değişimlerine, bilimi ve bilim öğrenme yollarını algılamalarına anlamlı bir katkı sağladığını belirlemiştir.

Arslan (2013); gerçekleştirdiği yarı deneysel çalışmasında araştırma-sorgulama ve model tabanlı araştırma sorgulamanın fizik öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve kavramsal bilginin değişimine etkililiğini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada bir gruba araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleri sunulurken diğer gruba da model tabanlı araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleri sunulmuştur. Araştırma veri toplama aracı olarak 'Bilimsel Süreç Becerileri Testi' ve 'Kuvvet Kavram Testi' kullanılmıştır. Bu testler her iki gruba da ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Sonuç olarak da kavramsal bilginin geliştirildiği ortaya çıkarılmıştır. Her iki grup da bilimsel süreç becerileri ve kavramsal bilgileri alanında gelişim göstermiştir.

Arslan (2014); gerçekleştirdiği tarama çalışmasında öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya yönelik öğrenmeyi incelemeyi ve bu öğrenme hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmalarını fizik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğretmen adayları üzerinde yürütmüşlerdir. Fizik laboratuvar dersinde araştırma-sorgulama hakkında görüşlerini belirlemek için gözlem yapmışlar ve dersin gidişatı ile ilgili bilgi edinmek için ise anket formu kullanmışlardır. Gözlem ve anket formundan elde edilen veriler doğrultusunda fizik öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerine yönelik olumlu görüşte olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bayram (2015); gerçekleştirdiği çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının seçmeli sorgulamaya dayalı fen öğretimi dersinde rehberli araştırma-sorgulamaya dayalı etkinlikler gerçekleştirirken karşılaştıkları zorlukları belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda seçmeli sorgulamaya dayalı fen öğretimi dersinde araştırma-sorgulamaya dayalı etkinlikler yapılmış, öğretmen adaylarına araştırma-sorgulama ile ilgili videolar izlettirilmiştir. Dersler sırasında karşılaşılan zorlukları belirlemek amacıyla öğretmen adaylarıyla mülakatlar yapılmıştır. Mülakatlardan elde edilen veriler sonucunda öğretmen adaylarının hazırbulunuşluk, deney malzemesi bulma, rehberlik, içeriğin nasıl olduğu ve sürecin nasıl ilerlediği ile ilgili zorluklarla karşılaştıkları verisini elde etmişlerdir.

Yetişir (2016); gerçekleştirdiği yarı deneysel çalışmasında rehberli araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisini ve öğretmen adaylarının bu uygulama hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda fizik öğretmen adaylarını seçmiş ve genel fizik dersinde elektrik akımı ve basit elektrik devreleri konularını belirlemiştir. Deney grubuna rehberli araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleri kontrol grubuna ise düz anlatım yöntemi kullanılarak dersler sürdürülmüştür. Deney ve kontrol grubuna ön-test ve son-test olarak Elektrik Kavram Testi uygulanmıştır. Uygulanan testten elde edilen verilere göre

araştırmanın başlangıcında ön-test verilerinde akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık yokken, araştırmanın sonunda uygulanan son-test verilerinde akademik başarı yönünden deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür.

Şensoy ve Yıldırım (2017); gerçekleştirdikleri yarı deneysel çalışmada araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda fen bilimleri 3. sınıf öğretmen adayları öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı dersinde araştırma gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda dersler araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile gerçekleştirilirken kontrol grubunda dersler geleneksel öğretim ile devam etmiştir. Deney ve kontrol grubuna ön-test ve son-test olarak 'Torrance Yaratıcı Düşünme Testi' ve 'Bilimsel Süreç Beceri Testi' uygulanmıştır. Testlerden elde edilen veriler ışığında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin yaratıcı düşünme düzeylerini etkilemediği ancak bilimsel süreç beceri düzeylerini artırdığı sonucuna varmışlardır.

Serin ve Korkmaz (2018); gerçekleştirdikleri yarı deneysel çalışmada işbirliğine dayalı üstbilişsel araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmalarını 4. sınıf öğrencileri üzerinde yürütmüşlerdir. Araştırmada iki tane deney grubu ve bir tanede kontrol grubu belirlenmiştir. Dersler gerçekleştirirken deney grubundan birincisine üstbilişsel araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleri, ikincisine işbirliğine dayalı öğrenme etkinlikleri kontrol grubuna ise normal öğretim etkinlikleri sunulmuştur. Öğrencilere 'Problem Çözme Becerileri Testi' veri toplama aracı olarak ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Uygulanan testten elde edilen verilere göre deney grubundan birinci grupta bulunan öğrencilerin problem çözme becerileri hem ikinci deney grubundan hem de kontrol grubundan yüksek çıkmıştır.

Taş, Başoğlu, Tepe ve Güler (2019); tarama yöntemiyle gerçekleştirdikleri çalışmada 2008-2018 yılları arasında Türkiye'de Fen Eğitimi alanında gerçekleştirilen araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ilgili çalışmaları araştırmayı amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda yirmi altı doktora tezi, kırk iki yüksek lisans tezi, kırk yedi makale incelenmiştir. İncelenen yüz on beş çalışmanın sonucunda çalışmaların genel olarak nicel çalışma olduğu, daha çok laboratuvar dersinde gerçekleştiği, en çok öğretmen adayları üzerinde çalışma yapıldığı ve ölçme aracı olarak başarı testi kullanıldığını belirlemişlerdir.

Yurt içi ve yurt dışında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının veya öğrencilerin çalışmalarda genel olarak örneklem olarak belirlendiği, öğrencilerin araştırma-sorgulama becerilerini kazandırılmasının fen bilgisi öğretmenin bilgi ve becerisine bağlı olduğu dikkati çekmiştir. Oysaki öğrencinin fenle karşılaşması ilkökul 3. sınıftadır ve fenin temelini

atan sınıf öğretmenleridir. Literatürde geleceğin öğretmeni olacak sınıf öğretmen adayları üzerinde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile gerçekleştirilmiş bir çalışmaya rastlanmamış ve bu yüzden bu çalışmanın yapılmasına gerek duyulmuştur.

Çalışmanın bir sonraki bölümünde araştırmanın yöntemine, modeline, evrenine, veri toplama araçlarına ve araştırmanın uygulanış aşamalarına yer verilmiştir.



III. BÖLÜM

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan model, araştırmanın evreni örnekleme, araştırma süreci, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve araştırmada kullanılan istatistikî teknikler açıklanmıştır.

3. 1. Araştırmanın Modeli

Çalışmanın problemine uygun olarak nicel araştırma kökenli bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin araştırıldığı yarı deneysel yöntemden yararlanılmıştır. Yarı deneysel yöntem bir deney bir de kontrol grubu olmak üzere iki gruptan oluşmaktadır. Her iki grubu da uygulama öncesi ve sonrası ön test ve son test uygulanarak yapılan araştırma ile ilgili veriler elde edilmektedir (Karasar, 2005).

Deneysel yöntemler, neden-sonuç ilişkilerini belirlemek için, çalışmayı gerçekleştirenin kontrolü dahilinde, araştırılması istenen verilerin üretildiği araştırma modelleridir (Karasar, 2005).

Karasar'a (2005) göre deneysel modelde üç şart vardır;

- Araştırmacı değişkeni değiştirebilmeli,
- Araştırmacının yaptığı değişimler kontrol altında yapılmalı,
- Araştırmacı değiştirdiği değişkenlerin etkisini gözlemleyebilmelidir.

Araştırmanın deneysel deseni Tablo 3. 1'de verilmiştir.

Tablo 3. 1. Araştırmanın deneysel deseni

GRUPLAR	ÖN-TEST	YÖNTEMLER	UYGULAMA	SON-TEST
DENEY GRUBU	Araştırma- Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretime Ölçeği	Araştırma- Sorgulamaya Dayalı Öğretim	4 hafta (3 grup 4'er hafta toplam 12 hafta)	Araştırma- Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretime Ölçeği
	Fen'e Yönelik Araştırma- Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği			Fen'e Yönelik Araştırma- Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği
	Bilimsel Süreç Becerileri Testi			Bilimsel Süreç Becerileri Testi
	Kimya Etkinlikleri Başarı Testi			Kimya Etkinlikleri Başarı Testi
KONTROL GRUBU	Araştırma- Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretime Ölçeği	Tümden Gelim Laboratuvar Yöntemi	4 hafta (3 grup 4'er hafta toplam 12 hafta)	Araştırma- Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretime Ölçeği
	Fen'e Yönelik Araştırma- Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği			Fen'e Yönelik Araştırma- Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği
	Bilimsel Süreç Becerileri Testi			Bilimsel Süreç Becerileri Testi
	Kimya Etkinlikleri Başarı Testi			Kimya Etkinlikleri Başarı Testi

3. 2. Evren-Örneklem

Araştırmanın evreni Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Programı 2. sınıf öğretmen adayları oluşturmaktadır.

Araştırmanın örneklemini 2013-2014 eğitim-öğretim yılı Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Programı'nda eğitim hayatına devam eden deney (N=29) ve kontrol (N=29) grubunun bulunduğu 2. sınıf öğretmen adayları oluşturmaktadır.

Araştırmanın örnekleme grubu ile ilgili bilgiler Tablo 3. 2'de verilmiştir.

Tablo 3. 2. Örnekleme Ait Öğretmen Adayı Sayıları ve Yüzdeler

Gruplar	N	Kız	Erkek	Toplam
Deney Grubu	N	21	8	29
Kontrol Grubu	N	19	10	29
Toplam	N	40	18	58
	Örnekleme içinde %	69	%31	100

Tablo 3. 2 incelendiğinde Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Programı 2. sınıfta yer alan öğretmen adayları ile gerçekleştirilen araştırmanın örnekleminin, 29 kişi deney grubu, 29 kişi kontrol grubunda olmak üzere toplam 58 öğretmen adayının olduğu görülmektedir. 29 kişilik deney grubunun 21'i kız 8'i erkek, 29 kişilik kontrol grubunun ise 19'u kız, 10'unun erkek olduğu görülmektedir. Çalışmada toplam 40 kız, 18 erkek öğretmen adayı olduğu ve kızların örneklemin % 69'unu erkeklerin ise örneklemin % 31'ini oluşturduğu görülmektedir.

3. 3. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde araştırma kullanılan veri toplama araçları ile ilgili bilgiler sunulmaktadır. Bu çalışmada dört farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Bu veri toplama araçları sırasıyla 'Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği', 'Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği', 'Bilimsel Süreç Becerileri Testi' ve 'Kimya Etkinlikleri Başarı Testi' dir.

3. 3. 1. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği

2004 yılında Smolleck tarafından geliştirilmiş ve İnaltekin ve Akçay tarafından 2011 yılında Türkçeye uyarlanmış ' Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği' kullanılmıştır. Araştırmanın verilerini toplamak için kullanılan ölçek 5'li likert tipinde 69 maddeden oluşmaktadır. Ölçek 'Hiç Katılmıyorum: 1', 'Katılmıyorum: 2', 'Kararsızım: 3', 'Katılıyorum: 4 ve 'Tamamen Katılıyorum: 5' seçenekleriyle 1'den 5'e doğru puanlanmıştır. Ölçekten bir öğretmen adayının alabileceği maksimum puan 345 minimum puan ise 69'dur. Ölçeğin Cronbach Alfa değeri 0,68 olarak belirlenmiştir.

3. 3. 2. Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği

Taşkoyan'ın (2008) tarafından literatüre kazandırılan 'Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği' 5'li likert tipinde bir ölçek olup 22 madde içermektedir. Bu maddelerin 15'i olumlu 7'si olumsuzdur. Ölçekteki olumlu maddeler 'Tamamen Katılıyorum: 5', 'Katılıyorum: 4', 'Kararsızım: 3', 'Katılmıyorum: 2', ve 'Hiç Katılmıyorum: 1' seçenekleriyle 5'ten 1'e doğru puanlanırken, olumsuz maddeler ise, tamamen tersi seçeneklerle 1'den 5'e doğru puanlanmıştır. Ölçekten bir öğretmen adayının alınabileceği maksimum puan 110 minimum puan ise 22' dir. Ölçeğin Croanbach Alfa güvenilirlik değeri ise 0,84 olarak hesaplanmıştır.

3. 3. 3. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Burns, Okey ve Wise (1985) tarafından literatüre kazandırılan, Croanbach-alfa güvenilirlik değeri 0,86 olarak hesaplan ve Özkan, Aşkar ve Geban (1992) tarafından Türkçe'ye adapte edilen 'Bilimsel Süreç Becerileri Testi' bu çalışmada kullanılmıştır. Bilimsel Süreç Becerileri Testi çoktan seçmeli 36 sorudan oluşmaktadır. Bu teste değişkenleri tanımlayabilme (12 soru), işevuruk tanımlama (6 soru), hipotez kurma ve tanımlama (9 soru), grafiği ve verileri yorumlama (6 soru) ile araştırmayı tasarlama (3 soru) becerileri ölçülmektedir. Teste öğretmen adaylarının verdiği doğru cevaplar 1 yanlış cevaplar ise 0 olarak kodlanmıştır. Testten bir öğretmen adayının alınabileceği maksimum puan 36 minimum ise 0' dır. Araştırmada alınan puanlar yüzlük sisteme çevrilerek analizler yapılmıştır.

3. 3. 4. Kimya Etkinlikleri Başarı Testi

Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I dersi kapsamında YÖK ders içerikleri dikkate alınarak kimya konu ve kavramlarını içeren bir uygulama amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 4 konu belirlenmiştir. Bu konular 'Maddenin Tanecikli Yapısı', 'Maddedeki Değişimler', 'Kimyasal Tepkimeler' ve 'Çözeltiler' dir. Bu konulara yönelik soru havuzu oluşturulmuş ve bu havuzdan her konuya yönelik 8 soru olmak üzere toplam 32 sorudan oluşan çoktan seçmeli başarı testi hazırlanmıştır. Teste verilen doğru cevaplar 1 yanlış cevaplar ise 0 olarak kodlanmıştır. Testten alınabilecek maksimum puan 32 minimum puan ise 0' dır. Araştırmada alınan puanlar yüzlük sisteme çevrilerek analizler yapılmıştır.

Bu testin güvenilirlik değerinin hesaplanması için deney ve kontrol gruplarının dışında 79 tane sınıf öğretmen adayına bu test uygulanmış ve testin güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Geliştirilen bu testin KR-20 güvenilirlik değeri 0,75 olarak hesaplanmıştır. (Ek 14)

Kimya Etkinlikleri Başarı Testi madde analizleri Tablo 3. 3'de verilmiştir.

Tablo 3. 3. Kimya Etkinlikleri Başarı Testi madde analizi

Madde No	Dü	Da	Pi	Ri	Pi.(1-Pi)	$Ri.\sqrt{Pi.(1-Pi)}$
1	15	10	0,60	0,12	0,24	0,05
2	14	9	0,55	0,12	0,24	0,06
3	14	5	0,45	0,21	0,24	0,10
4	10	0	0,24	0,24	0,18	0,10
5	15	10	0,60	0,12	0,24	0,05
6	8	1	0,21	0,17	0,16	0,06
7	14	0	0,33	0,33	0,22	0,15
8	13	2	0,36	0,26	0,23	0,12
9	13	4	0,40	0,21	0,24	0,10
10	20	14	0,81	0,14	0,15	0,05
11	16	3	0,45	0,31	0,24	0,15
12	17	7	0,57	0,24	0,24	0,12
13	14	3	0,40	0,26	0,24	0,12
14	18	6	0,57	0,29	0,24	0,14
15	18	11	0,69	0,17	0,21	0,07
16	18	6	0,57	0,29	0,24	0,14
17	20	6	0,62	0,33	0,23	0,16
18	17	1	0,43	0,38	0,24	0,19
19	18	4	0,52	0,33	0,24	0,16
20	17	2	0,45	0,36	0,24	0,18
21	20	4	0,57	0,38	0,24	0,19
22	14	6	0,48	0,19	0,24	0,09
23	14	4	0,43	0,24	0,24	0,12
24	13	2	0,36	0,26	0,23	0,12
25	21	13	0,81	0,19	0,15	0,07
26	19	3	0,52	0,38	0,24	0,19
27	13	1	0,33	0,29	0,22	0,13
28	11	5	0,38	0,14	0,23	0,06
29	21	12	0,79	0,21	0,16	0,08
30	15	3	0,43	0,29	0,24	0,14
31	17	9	0,62	0,19	0,23	0,09
32	13	7	0,48	0,14	0,24	0,07

*Üst grup 21 öğrenci (%27), Alt grup 21 öğrenci (%27)

Kimya Etkinlikleri Başarı Testi Hazırlanış Aşamaları;

- Öncelikle konularla ilgili kazanımlar belirlendi ve bu kazanımlar bilişsel gelişim alanlarına göre gruplandı. Bu konular ve kazanımlar Tablo 3. 4'de verilmiştir.

Tablo 3. 4. Araştırmadaki Konular ve Kazanımlar

Konular	Bilişsel Alan Kazanımları
Maddenin Tanecikli Yapısı	<ol style="list-style-type: none"> 1. Maddenin tanecikli yapısıyla ilgili temel bilgi ve becerileri kavrar. 2. Maddenin boşluklu yapısıyla ilgili temel bilgi ve becerileri kavrar. 3. Maddenin hareketli yapısı ile ilgili temel bilgi ve becerileri kavrar. 4. Maddenin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısıyla ilgili gözlemler yapar. 5. Maddenin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısıyla ilgili deneyler tasarlar ve yapar.
Maddedeki Değişimler	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fiziksel değişme ile ilgili temel bilgi ve becerileri kavrar. 2. Kimyasal değişme ile ilgili temel bilgi ve becerileri kavrar. 3. Fiziksel ve kimyasal değişimi karşılaştırır. 4. Fiziksel ve kimyasal değişme ile ilgili gözlemler yapar. 5. Fiziksel ve kimyasal değişme ile ilgili deneyler tasarlar ve yapar.
Kimyasal Tepkimeler	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asit-baz tepkimeleri ile ilgili temel bilgi ve becerileri kavrar. 2. Çöktürme tepkimeleri ile ilgili temel bilgi ve becerileri kavrar. 3. Kompleksleşme tepkimeleri ile ilgili temel bilgi ve becerileri kavrar. 4. İndirgenme-yükseltgenme tepkimeleri ile ilgili temel bilgi ve becerileri kavrar. 5. Asit-baz, çöktürme, kompleksleşme ve indirgenme-yükseltgenme tepkimeleri ile ilgili gözlemler yapar. 6. Asit-baz, çöktürme, kompleksleşme ve indirgenme-yükseltgenme tepkimeleri ile ilgili deneyler tasarlar ve yapar.
Çözeltiler	<ol style="list-style-type: none"> 1. Çözünme olgusu ile ilgili temel bilgi ve becerileri kavrar. 2. Çözelti hazırlama ile ilgili temel bilgi ve becerileri kavrar. 3. Çözünme olgusu ve çözelti hazırlama ile ilgili gözlemler yapar. 4. Çözünme olgusu ve çözelti hazırlama ile ilgili deneyler tasarlar ve yapar.

Tablo 3. 5. Araştırmadaki Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımları

Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımları
1. Karşılaştığı bir durumu tüm duyu organlarını veya bir yada birkaç duyu organını kullanarak gözlemler.
2. Karşılaştığı durumun daha önceki karşılaştığı durumlardan birbirine benzer veya birbirinden farklı yönlerini belirler.
3. Karşılaştığı durumun nedenlerine gözlemlerinden yola çıkarak açıklamalar getirir.
4. Gerçekleştirdiği gözlem ve deneylerden yola çıkarak ön gördüğü olaylar hakkında görüşler üretir.
5. Karşılaştığı bir durumda bağımlı değişkeni belirler.
6. Karşılaştığı bir durumda bağımsız değişkeni belirler.
7. Karşılaştığı bir durumda kontrol değişkenini belirler.
8. Hipotezin doğruluğunun nasıl test edileceğine yönelik basit deneyler tasarlar.
9. Ölçme işlemini kendisine göre belirlediği standart yada standart olmayan ölçme araçlarıyla gerçekleştirir.
10. Literatürden yararlanarak bilgi ve veri toplar.
11. Gözlem, araştırma ve deneylerinden eldi ettikleri verileri materyaller kullanarak sunar ve paylaşır.

- Davranış düzeyleri ve kazanımlarla ilgili belirtke tablosu hazırlanıp, ağırlıklı olan kritik davranışa göre gruplandırma yapılmıştır.
- Gruplandırma Bloom Taksonomisi'ne göre yapılmıştır. Örneğin kazanımlarda olan "örnek verir, çıkarımda bulunur" gibi ifadeler Bloom Taksonomisinde "kavrama" düzeyine aittir. Buna göre her bir kazanım analiz edilmiştir. Sonuç olarak başarı testinde 1. Konu %25, 2. Konu % 25, 3. Konu % 25 4. konu %25 olacak şekilde kazanımlarda göz önünde bulundurulmuştur. Soru maddelerinin dağılımında buna dikkat edilmiştir.
- Olası tüm sorular teker teker incelendi; ilgili kazanımlarla örtüşen ve Bloom taksonomisi göz önünde bulundurularak soru maddeleri titizlikle seçildi.
- Araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi soruları için üç uzman görüşü alınmıştır.
- 32 maddelik başarı testinin güvenilirlik hesaplaması için Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Programında 2. sınıfta öğrenim gören 79 öğretmen adayına test uygulanmış ve testin KR-20 güvenilirlik değeri 0,75 olarak hesaplanmıştır.
- Geliştirilen Kimya Etkinlikleri Başarı Testi Ek 14' de verilmiştir.

3. 4. Laboratuvar Etkinliklerinin Geliştirilmesi

Yapılan bu araştırmada İlköğretim Sınıf Öğretmenliği Programı 2. Sınıf öğretmen adaylarına 2. sınıf ders programlarında yer alan Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I dersi kapsamında kimya konularına yönelik araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme destekli laboratuvar etkinlikleri geliştirilmiştir. Geliştirilen bu etkinliklerin öğretmen adaylarının araştırma ve sorgulama becerileri, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algıları, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerindeki etkililiği araştırılmıştır.

Araştırma- sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin geliştirilmesinde aşağıdaki adımlar takip edilmiştir.

Konuların Seçimi: Üniversite ders içerikleri incelendi ve Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I dersi kapsamında ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’, ‘Maddedeki Değişimler’, ‘Kimyasal Tepkimeler’ ve ‘ Çözeltiler’ konuları araştırma kapsamında işlenecek olan konular olarak belirlenmiştir.

Konulara Yönelik İhtiyaç Analizinin Yapılması: ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’, ‘Maddedeki Değişimler’, ‘Kimyasal Tepkimeler’ ve ‘ Çözeltiler’ konularında yapılabilecek deneylerin basit araç-gereçlerle yapılıp yapılmayacağı tespit edilmiştir.

Laboratuvar Etkinlikleri Hazırlama Yaklaşımı: Laboratuvar etkinlikleri yapılandırmacı yaklaşım dikkate alınarak hazırlanmıştır ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi benimsenmiştir.

Amaç ve Kazanımların Belirlenmesi: Üniversite ders içerikleri incelenerek ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’, ‘Maddedeki Değişimler’, ‘Kimyasal Tepkimeler’ ve ‘ Çözeltiler’ konularıyla ilgili amaçlar, bilişsel alan kazanımları ve bilimsel süreç becerileri kazanımları belirlenmiştir. Belirlenen bu amaç ve kazanımlarına fen bilimleri eğitimi alanında uzman öğretim üyelerinin incelemesiyle son hali verilmiştir.

İçeriğin ve Öğrenme Etkinliklerinin Düzenlenmesi: Araştırma- sorgulamaya dayalı öğretimin özellikleri dikkate alınarak araştırma- sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleri geliştirilmiştir. Bu öğrenme etkinliğinde sırasıyla aşağıdaki aşamalara yer verilmiştir.

1. Araştırma sorularının belirlenmesi
2. Araştırma sorularının içinden araştırılabilir nitelikte olan araştırma belirlenmesi
3. Araştırılabilir sorular için ölçütlerin belirlenmesi
4. Araştırılmayacak nitelikte olan soruların belirlenmesi
5. Araştırma sorusunun belirlenmesi
6. Araştırmanın denencesinin (hipotezinin) belirlenmesi
7. Araştırmanın bağımlı değişkeninin belirlenmesi

8. Araştırmanın bağımsız değişkeninin belirlenmesi
9. Araştırmanın kontrol (sabit) değişkeninin belirlenmesi
10. Deneyde kullanılacak araç ve gereçlerin belirlenmesi
11. Deneyin yapılışı
12. Deneyden elde edilen veriler
13. Deneyin sonucu

Ölçme Değerlendirme: Öğretmen adaylarının 'Maddenin Tanecikli Yapısı', 'Maddedeki Değişimler', 'Kimyasal Tepkimeler' ve 'Çözeltiler' konularıyla ilgili öğretim sonrasındaki bilgilerini tespit etmek amacıyla çalışma kağıtları hazırlanmış ve öğrencilerin hazırladıkları deney raporları incelenmiştir.

Laboratuvar Etkinliğine Son Şeklinin Verilmesi: Taslak olarak hazırlanan araştırma-sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliği fen bilimleri alanında uzman olan öğretim üyelerine incelettirilerek, öğretim üyelerinden alınan geri dönütler değerlendirilerek görüş ve öneriler doğrultusunda düzenlemeler yapılmış ve laboratuvar etkinliklerinin son şekli verilmiştir.

Laboratuvar Etkinliklerinin Uygulanması: Araştırma- sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin uygulanacağı üniversitede deney ve kontrol grupları oluşturularak uygulamalar yapılmıştır. Deney grubunda araştırma- sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin uygulanmasıyla, kontrol grubunda ise tümdengelim laboratuvar yönteminin uygulanmasıyla öğretim yapılarak, geliştirilen laboratuvar etkinliğinin etkililiği tespit edilmeye çalışılmıştır.

3. 5. Uygulama Süreci

Deney Grubu: Bu çalışmada Amasya Üniversitesinde 2013-2014 eğitim öğretim yılında eğitim fakültesi sınıf öğretmenliği 2. sınıf öğretmen adaylarından oluşan 21 ve 22. şubeler arasında 21. şube deney grubu olarak seçilmiştir. Araştırmaya başlamadan önce 21. şubede öğrenim gören öğretmen adaylarına ön test olarak 'Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği', 'Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği', 'Bilimsel Süreç Becerileri Testi' ve 'Kimya Etkinlikleri Başarı Testi' uygulanmıştır. Tüm bu ön testler öğretmen adaylarına uygulandıktan sonra Fen Laboratuvar Uygulamaları I Dersi bünyesinde fizik, kimya ve biyoloji derslerini içinde barındırdığından dolayı 21. şube öğrencileri üç gruba ayrılmıştır. 21. şube kendi bünyesinde üç gruba ayrıldıktan sonra bu gruplar dönüşümlü olarak kimya, fizik ve biyoloji laboratuvar derslerinin her birinden bir dönem boyunca 4 hafta olmak üzere; 4 hafta kimya, 4 hafta fizik ve 4 hafta biyoloji toplamda 12 hafta boyunca Fen Laboratuvar

Uygulamaları I Dersi eğitimi almaktadırlar. Yapılan araştırma kimya dersi kapsamında yürütülmüştür. Üç ayrılan 21. şube gruplarından her grup 4 er hafta ara ile dönüşümlü olarak kimya dersi öğrenimini almışlardır. Kimya dersine gelen her bir grup 4 hafta eğitim aldığından ve üç grup olduğundan toplam 12 hafta eğitim süresi olarak belirlenmiştir. Fen Laboratuvar Uygulamaları I Dersi haftada 2 ders saatidir ve her bir ders saati 45 dakikadır yani toplam bir haftada 90 dakika Fen Laboratuvar Uygulamaları I Dersi görülmektedir. Kimya dersine gelen her bir grup 4 hafta öğrenim gördüğünden 8 ders saati üç grup olduğundan dolayı tüm gruplara ise toplam 24 ders saati eğitim verilmiştir. Her bir öğretmen grubu kimya laboratuvar dersine gelmeden önce öğretmen adaylarına araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili kurs verilmiştir. Öğretmen adaylarına verilen bu kursta araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme hakkında bilgilendirme yapılmış ve öğretmen adaylarından istenenlerin neler olduğu neler yapması gerektiği, öğretmen adaylarından beklentilerin neler olduğu anlatılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarına kimya laboratuvar konuları olan 'Maddenin Tanecikli Yapısı', 'Maddedeki Değişimler', 'Kimyasal Tepkimeler' ve 'Çözeltiler' konusu dışında 'Isı ve Sıcaklık' konusuyla ilgili örnek laboratuvar etkinliği geliştirilerek sunulmuştur. Araştırmacı tarafından 'Isı ve Sıcaklık' konusuyla ilgili ders planı hazırlanmıştır ve bu ders planına yönelik laboratuvar etkinliği geliştirilmiştir. Hazırlanan ders planı ve geliştirilen örnek laboratuvar etkinliği aşağıdaki gibidir.

DERS PLÂNI**BÖLÜM I**

Dersin adı	Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I
Bölüm/Program	Temel Eğitim Sınıf Öğretmenliği Programı
Konu	Isı ve Sıcaklık
Önerilen Süre	45'+45'
Kazanımlar/Hedef ve Davranışlar	Hedef: Isı ve sıcaklıkla ilgili temel bilgi ve becerileri araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisine uygun bir şekilde çeşitli deney, gözlem ve etkinliklerle kavramalarını amaçlar.
Kavramlar ve Semboller/Davranış Örüntüsü	Isı Sıcaklık
Güvenlik Önlemleri (Varsa)	Isı kaynağı ile çalışırken dikkatli olma, ortamı havalandırma.
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Sorgulayıcı Öğretim Stratejisi, Soru Cevap, Problem Çözme, Deney, Tartışma
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça	İlgili deneylerde kullanılan araç ve gereçler, İnternet, Üniversite ders kitapları, Powerpoint sunuları, Çalışma yaprakları
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	<p>Öğretmen adayları 2 şer kişilik gruplara ayrılır. Öğretmen adaylarına araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisine uygun deney rapor taslağı dağıtılır ve bu taslağın tamamlanmış bir şekilde konunun sonunda öğretmen adaylarından toplanacağı söylenir.</p> <p>Not: Öğretmen adaylarına fen laboratuvar dersleri başlamadan önce araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisi ile ilgili kurs verilmiştir. Bu kurs da öğretmen adayları ile birlikte örnek bir araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisine uygun deney taslağı tamamlanmıştır. Bu çalışmanın öğretmen adaylarının bundan sonraki uygulamalarına örnek teşkil edeceği düşünülmektedir.</p>

Bu ders planına göre geliştirilen örnek laboratuvar etkinliği aşağıdaki gibidir.

Grubun Adı:**Araştırma Konusu:** Isı ve Sıcaklık**Grubun Oluşturduğu Araştırma Soruları:**

1. Maddeyi oluşturan tüm taneciklerin hareketli olduğunu biliyoruz peki bu taneciklerin hareketlerini değiştirebilir miyiz?
2. İki madde arasındaki ısı aktarımı yönünü belirleyebilir miyiz?
3. Sıcaklıkları aynı olan iki madde arasında ısı aktarımı gerçekleşir mi?
4. Isının yayılması bütün maddelerde aynı hızda gerçekleşir mi?
5. Ortamın sıcaklık değişimini kendi yaptığımız termometre ile tespit edebilir miyiz?
6. Isı enerjisini hareket enerjisine dönüştürebilir miyiz?
7. Sıvıların genleşmesini gözlemleyebilir miyiz?
8. Sıvıların genleşme katsayılarını tespit edebilir miyiz?
9. Eşit kütleli farklı maddeler özdeş ısı kaynaklarıyla eşit sürede ısıtıldığında ısı ve sıcaklık değişimleri nasıl olur?
10. Hangi maddelerin daha yalıtkan hangi maddelerin daha iletken olduğunu tespit edebilir miyiz?

Grubun Adı:**Araştırma Konusu:** Isı ve Sıcaklık**Grubun Düşündüğü Araştırılabilir Sorular:**

1. Eşit kütleli farklı maddeler özdeş ısı kaynaklarıyla eşit sürede ısıtıldığında ısı ve sıcaklık değişimleri nasıl olur?
2. Sıvıların genleşmesini gözlemleyebilir miyiz?
3. İki madde arasındaki ısı aktarımı yönünü belirleyebilir miyiz? Sıcaklıkları aynı olan iki madde arasında ısı aktarımı gerçekleşir mi?
4. Isı enerjisini hareket enerjisine dönüştürebilir miyiz?

Araştırılabilir Sorular İçin Belirlenen Ölçütler:

Deneylerin yapılabilmesi için uygun ortamın bulunması.

Deneyler için gerekli malzemelerin mevcut olması.

Deneylerde tehlikeli bir durumun bulunmaması.

Deneyleri yapabileceğimize inanmamız.

Grubun Düşündüğü Araştırılmayacak Sorular:

1. Sıvıların genleşme katsayılarını tespit edebilir miyiz?
Sebebini açıklayınız.

Grubun Adı:**Araştırma Konusu:** Isı ve Sıcaklık**Deney 1****Deneyin Adı:** Eşit Kütleli Farklı Maddelerin Isı Sıcaklık Farkı**Araştırma Sorusu:** Eşit kütleli farklı maddeler özdeş ısı kaynaklarıyla eşit sürede ısıtıldığında ısı ve sıcaklık değişimleri nasıl olur?**Araştırmanın Denencesi (Hipotezi):** Eğer eşit kütleli farklı maddeleri özdeş ısı kaynaklarıyla eşit sürede ısıtırsam maddelerin ısı ve sıcaklıkları farklı olur.**Araştırmanın Bağımlı Değişkeni:** Maddelerin ısı ve sıcaklıklarının farklı olması**Araştırmanın Bağımsız Değişkeni:** Farklı maddeler**Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni:** Maddelerin eşit kütlede olması ve özdeş ısı kaynaklarıyla eşit sürede ısıtılması**Araç ve Gereçler:**

1. 2 adet beher
2. 2 adet amyant tel
3. Terazî
4. 2 adet termometre
5. 2 adet saç ayak
6. 2 adet bunzen beki
7. Su ve sıvıyağ

Deneyin Yapılışı:

1. Beherlerin içerisine hiçbir şey koymadan tartın ve tartım sonucunu not alınız.
2. Beherlere 100 gram su ve 100 gram sıvı yağ koyarak tartınız ve tartım sonuçlarını not alınız.
3. Termometre ile suyun ve sıvıyağın sıcaklıklarını ölçünüz ve ölçüm sonuçlarını not alınız.
4. Bunzen beklerini altlarını aynı anda açarak beherlerin içerisinde bulunan su ve sıvıyağı aynı dakikada ısıtınız.
5. Termometreleri tekrardan beherlerin içerisine daldırarak su ve sıvıyağın sıcaklıklarını tekrardan ölçüp not alınız.
6. $Q=m.c.\Delta t$ den ısı hesaplanır.
7. Termometreleri beherlerin içerisinden alıp su ve sıvı yağı 5 er dakika daha ısıtıp su ve sıvıyağın sıcaklığı not alınız.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

Beherglaslar içinde eşit miktarda sıvılar olduğu ve eşit miktarda ısıtıldığı halde sıvıların sıcaklık artışlarının eşit olmadığı gözlemlenmiştir. Yapılan hesaplamalar sonucunda eşit kütleli farklı maddelerin ısılarının da farklı olduğu sonucuna varılmıştır.

Deneyin Sonucu:

Farklı maddelere eşit miktarda ısı verilse de sıcaklık artışları eşit olmaz buradan sıcaklık değişiminin maddelerin cinsine bağlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Grubun Adı:

Araştırma Konusu: Isı ve Sıcaklık

Deney 2

Deneyin Adı: Sıvılarda Genleşme

Araştırma Sorusu: Sıvıların genleşmesini gözlemleyebilir miyiz?

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi): Eğer bir sıvıyı yeteri kadar ısıtırsam sıvının genleşmesini gözlemleyebilirim.

Araştırmanın Bağımlı Değişkeni: Sıvının genleşmesi

Araştırmanın Bağımsız Değişkeni: Sıvı

Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni: Sıvıyı yeteri kadar ısıtmak

Araç ve Gereçler:

1. Bunzen beki
2. Bir delikli mantar tıpa
3. İnce cam boru
4. Amyant tel
5. Üçayak
6. Beher
7. Su

Deneyin Yapılışı:



Resim 3. 1. Sıvılarda genleşme düzeneği

1. Şekildeki düzeneği oluşturunuz.
2. Sıvı ısındıkça ince cam boruda olan değişiklikleri gözlemleyiniz.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

Düzenek ısıtıldıkça cam boruda sıvının yükseldiği gözlemlenmiştir.

Deneyin Sonucu:

Sıvının ısı ile genleştiği sonucuna varılmıştır.

Grubun Adı:

Araştırma Konusu: Isı ve Sıcaklık

Deney 3

Deneyin Adı: Maddelerin Isı Aktarım Yönü

Araştırma Sorusu: İki madde arasındaki ısı aktarımı yönünü belirleyebilir miyiz?

Sıcaklıkları aynı olan iki madde arasında ısı aktarımı gerçekleşir mi?

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi): Eğer sıcaklıkları farklı iki maddeyi bir araya getirirsem ısı aktarımının yönünü belirleyebilirim.

Araştırmanın Bağımlı Değişkeni: Isı aktarımı yönü

Araştırmanın Bağımsız Değişkeni: Madde

Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni: Sıcaklık

Araç ve Gereçler:

1. 6 adet çay kaşığı
2. Buz parçaları
3. Mum

Deneyin Yapılışı:

1. Çay kaşıklarına 1 den 6 ya kadar numara veriniz.
2. 1 numaralı çay kaşığını mum alevinde ısıt. Aynı zamanda 2 numaralı çay kaşığını da buz parçalarının arasına koyunuz. Diğer dört çay kaşığına hiçbir işlem uygulamayınız.
3. 1 numaralı çay kaşığını mum alevinden çek aynı zamanda 2 numaralı çay kaşığını da buzların arasından alınız.
4. 1 numaralı çay kaşığı ile 3 numaralı çay kaşığını, 2 numaralı çay kaşığı ile 4 numaralı çay kaşığını ve 5 numaralı çay kaşığı ile 6 numaralı çay kaşığını bir araya getir ve ısı değişimlerini gözlemleyiniz.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

1. 1 numaralı çay kaşığının soğudu 3 numaralı çay kaşığının sıcaklığının arttığını gözlemledik.
2. 2 numaralı çay kaşığının sıcaklığının arttığını ve 4 numaralı çay kaşığının soğuduğunu gözlemledik.
3. 5 ve 6 numaralı çay kaşıklarında ise hiçbir değişiklik olmadığını gözlemledik.

Deneyin Sonucu:

Sıcaklıkları farklı olan maddeler arasında ısı alışverişi olduğu ve bu ısı akış yönünün sıcak maddeden soğuk maddeye doğru olduğu ayrıca sıcaklıkları aynı olan maddeler arasında ısı alışverişi olmadığı sonucuna varılmıştır.

Grubun Adı:

Araştırma Konusu: Isı ve Sıcaklık

Deney 4

Deneyin Adı: Isı Enerjisinin Hareket Enerjisine Dönüşü

Araştırma Sorusu: Isı enerjisini hareket enerjisine dönüştürebilir miyiz?

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi): Eğer kâğıttan yapılmış bir modeli ısı kaynağına yaklaştırırsam ısı enerjisinden hareket enerjisi elde edebilirim.

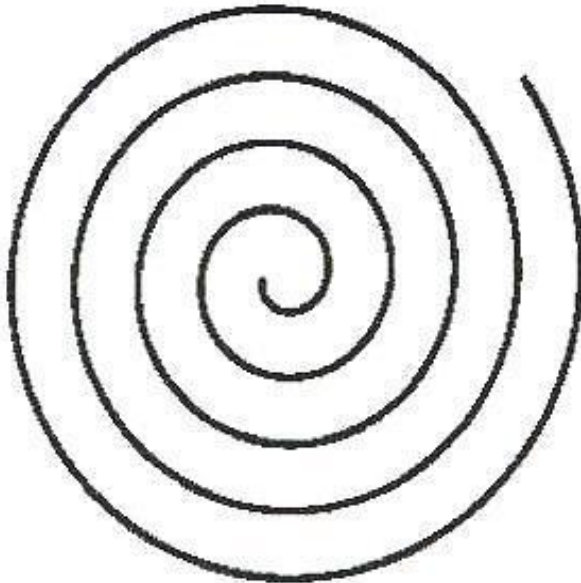
Araştırmanın Bağımlı Değişkeni: Hareket enerjisi

Araştırmanın Bağımsız Değişkeni: Isı enerjisi

Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni: Kâğıttan yapılmış model

Araç ve Gereçler:

1. Kâğıt ve kalem
2. Makas
3. Mum
4. İğne ve iplik

Deneyin Yapılışı:

Şekil 3. 2. Isı enerjisini hareket enerjisine dönüştüren model

1. Kâğıda resimdeki şekli çizin ve çizgilerin üzerinden resmi kesiniz.
2. Kestiğiniz şeklin ortasından iğne ile delik açın ve o delikten ip geçirip bağlayınız.
3. Mumu yakın ve mumu yere sabitleyiniz.
4. Yaptığınız kâğıttan modeli mumun üzerine getirin ve neler olduğunu gözlemleyiniz.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

Mumun üzerine getirdiğimiz kâğıttan yaptığımız modelimiz hareket etmeye başladı.

Deneyin Sonucu:

Isı enerjisinin hareket enerjisine dönüştüğü ve doğa da enerji kaybının olmadığı enerji türlerinin ısı enerjisinin hareket enerjisine dönüştüğü gibi birbirine dönüştüğü sonucuna varılmıştır.

Bu laboratuvar etkinliği öğretmen adaylarına verilen kursta sunulmuştur ve öğretmen adayları 2 şerli gruplara ayrılmıştır. Bu gruplardan gelecek haftaki konunun 'Maddenin Tanecikli Yapısı' olduğu söylendi. Öğretmen adaylarına derse gelmeden önce 'Maddenin Tanecikli Yapısı' konusu ile ilgili beyin fırtınası yapmaları, araştırma sorularını, araştırılabilir sorularını, araştırılabilir sorular için ölçütlerini, araştırılmayacak sorularını, araştırma sorularını, araştırmanın hipotezini, bağımlı değişkenini, bağımsız değişkenini, kontrol değişkenini, deneylerde kullanılacak araç-gereçleri ve deneylerin yapıları belirlenmeleri istendi.

Öğretmen adayları derse istenilenleri yaparak geldiler. Dersin sonunda öğretmen adaylarına araştırmacı tarafından hazırlanan konu ile ilgili sunum izletildi ve konuyla ilgili teorik bilgi verildi. Öğretmen adaylarının uygulama sonrası düzeylerini ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma yaprağı dağıtıldı ve öğretmen adaylarından bir sonraki haftaya çalışma yapraklarını yapmış olarak gelmeleri istendi.



Fotoğraf 3. 1. Maddenin tanecikli yapısı deneyi

1. haftanın sonunda öğretmen adaylarına 2. haftanın konusu olan 'Maddedeki Değişimler' konusu verildi. Öğretmen adaylarına derse gelmeden önce 'Maddedeki Değişimler' konusu ile ilgili beyin fırtınası yapmaları, araştırma sorularını, araştırılabilir sorularını, araştırılabilir sorular için ölçütlerini, araştırılmayacak sorularını, araştırma sorularını, araştırmanın hipotezini, bağımlı değişkenini, bağımsız değişkenini, kontrol değişkenini, deneylerde kullanılacak araç-gereçleri ve deneylerin yapılarını belirlemeleri istendi.

2. haftada tüm gruptaki öğretmen adaylarının 'Maddedeki Değişimler' konusu ile ilgili derse gelmeden önce yaptıkları aşamaları anlatmaları sağlandı. Tüm gruplar 'Maddedeki Değişimler' konusu ile ilgili sırasıyla deneylerini yaptılar, verilerini elde ettiler ve sonuçlara ulaştılar. Dersin sonunda öğretmen adaylarına araştırmacı tarafından hazırlanan 'Maddedeki Değişimler' konusu ile ilgili sunum izletildi ve konuyla ilgili teorik bilgi verildi. Öğretmen adaylarının uygulama sonrası düzeylerini ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan 'Maddedeki Değişimler' konusu ile ilgili çalışma yaprağı dağıtıldı ve öğretmen adaylarından bir sonraki haftaya çalışma yapraklarını yapmış olarak gelmeleri istendi.



Fotoğraf 3. 2. Maddedeki değişimler deneyi 1



Fotoğraf 3. 3. Maddedeki değişimler deneyi 2

2. haftanın sonunda öğretmen adaylarına 3. haftanın konusu olan 'Kimyasal Tepkimeler' konusu verildi. Öğretmen adaylarına derse gelmeden önce 'Kimyasal Tepkimeler' konusu ile ilgili beyin fırtınası yapmaları, araştırma sorularını, araştırılabilir sorularını, araştırılabilir sorular için ölçütlerini, araştırılmayacak sorularını, araştırma sorularını, araştırmanın hipotezini, bağımlı değişkenini, bağımsız değişkenini, kontrol değişkenini, deneylerde kullanılacak araç-gereçleri ve deneylerin yapıları belirlenmeleri istendi.

3. haftada tüm gruptaki öğretmen adaylarının 'Kimyasal Tepkimeler' konusu ile ilgili derse gelmeden önce yaptıkları aşamaları anlatmaları sağlandı. Tüm gruplar 'Kimyasal Tepkimeler' konusu ile ilgili sırasıyla deneylerini yaptılar, verilerini elde ettiler ve sonuçlara ulaştılar. Dersin sonunda öğretmen adaylarına araştırmacı tarafından hazırlanan 'Kimyasal Tepkimeler' konusu ile ilgili sunum izletildi ve konuyla ilgili teorik bilgi verildi. Öğretmen adaylarının uygulama sonrası düzeylerini ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan 'Kimyasal Tepkimeler' konusu ile ilgili çalışma yaprağı dağıtıldı ve öğretmen adaylarından bir sonraki haftaya çalışma yapraklarını yapmış olarak gelmeleri istendi.



Fotoğraf 3. 4. Kimyasal tepkimeler deneyi 1



Fotoğraf 3. 5. Kimyasal tepkimeler deneyi 2



Fotoğraf 3. 6. Kimyasal tepkimeler deneyi 3

3. haftanın sonunda öğretmen adaylarına 4. haftanın konusu olan 'Çözeltiler' konusu verildi. Öğretmen adaylarına derse gelmeden önce 'Çözeltiler' konusu ile ilgili beyin fırtınası yapmaları, araştırma sorularını, araştırılabilir sorularını, araştırılabilir sorular için ölçütlerini, araştırılmayacak sorularını, araştırma sorularını, araştırmanın hipotezini, bağımlı değişkenini, bağımsız değişkenini, kontrol değişkenini, deneylerde kullanılacak araç – gereçleri ve deneylerin yapıları belirlenmeleri istendi.

4. haftada tüm gruptaki öğretmen adaylarının 'Çözeltiler' konusu ile ilgili derse gelmeden önce yaptıkları aşamaları anlatmaları sağlandı. Tüm gruplar 'Çözeltiler' konusu ile ilgili sırasıyla deneylerini yaptılar, verilerini elde ettiler ve sonuçlara ulaştılar. Dersin sonunda öğretmen adaylarına 'Çözeltiler' konusu ile ilgili sunum izletildi ve konuyla ilgili teorik bilgi verildi. Öğretmen adaylarının uygulama sonrası düzeylerini ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan 'Kimyasal Tepkimeler' konusu ile ilgili çalışma yaprağı dağıtıldı.



Fotoğraf 3. 7. Çözeltiler deneyi

4. haftanın sonunda 1. grup için çalışma tamamlanmış oldu. 4. haftadan sonra 1. grupta yer alan öğretmen adaylarına 'Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği', 'Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği', 'Bilimsel Süreç Becerileri Testi' ve 'Kimya Etkinlikleri Başarı Testi' son test olarak uygulanmıştır.

1 grup ile çalışma tamamlandıktan sonra 2. gruba 4 hafta ve 3. gruba da 4 hafta olmak üzere 1. gruba yapılan tüm çalışmalar diğer gruplarla da yapılmıştır ve gruplara çalışmaları sonunda 'Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği', 'Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği', 'Bilimsel Süreç Becerileri Testi' ve 'Kimya Etkinlikleri Başarı Testi' son test olarak uygulanmıştır.

Kontrol Grubu: Bu çalışmada Amasya Üniversitesinde 2013-2014 eğitim öğretim yılında eğitim fakültesi sınıf öğretmenliği 2. sınıf öğretmen adaylarından oluşan 21 ve 22. şubeler arasında 22. şube rastgele kontrol grubu olarak seçilmiştir. Araştırmayı gerçekleştirmeden önce 22. şube de öğrenim gören öğretmen adaylarına ön test olarak 'Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği', 'Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği', 'Bilimsel Süreç Becerileri Testi' ve 'Kimya Etkinlikleri Başarı Testi' uygulanmıştır. Kontrol grubunda bulunan öğretmen adayları deney grubunda olduğu gruplara ayrılmış ve dönüşümlü olarak fizik, kimya, biyoloji derslerine girmişlerdir. Dersin uygulama süresi, haftalık ders saatleri, bir dersin süresi deney grubu ile aynıdır.

Kontrol grubunda tümdengelim laboratuvar yöntemiyle dersler yürütülmüştür. Tümdengelim laboratuvar yönteminde retmen adaylarına konularla ilgili bilmeleri gereken tüm kavram, ilke ve teoriler verilmiştir. Tümdengelim laboratuvar yöntemi kapalı uçlu deneyleri kapsamaktadır. Bu çalışmada da kontrol grubu retmen adaylarına neyi bulacağı, nasıl bulacağı, hangi ara hangi basamakta neler yapacağı anlatılarak kapalı uçlu deneyler yapmaları sağlandı. Bu bağlamda kontrol grubu retmen adaylarına Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I dersi kapsamınsa kimya dersinde yapılan uygulamalar aşağıda anlatılmıştır.

1. hafta da retmen adaylarına 'Maddenin Tanecikli Yapısı' konusu içinde yer alan maddenin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısı ile ilgili tüm teorik bilgiler verilmiştir ve 'Maddenin Tanecikli Yapısı' konusu ile ilgili kapalı uçlu deneyler yaptırılmıştır. Öğretmen adaylarına 'Maddenin Tanecikli Yapısı' konusuyla ilgili yapacakları deneyler anlatılmıştır. Bu deneylerdeki işlem basamakları, neyi nasıl yapacakları, neler bulacakları anlatılmıştır. Öğretmen adayları anlatılan deneylerdeki araç-gereçleri laboratuvardan temin ederek deneyleri yapmışlardır ve bulmaları gereken sonuçlara ulamılardır.

2. hafta da retmen adaylarına 'Maddedeki Değişimler' konusu içinde yer alan fiziksel ve kimyasal değişimler ile ilgili tüm teorik bilgiler verilmiştir ve 'Maddedeki Değişimler' konusu ile ilgili kapalı uçlu deneyler yaptırılmıştır. Öğretmen adaylarına 'Maddedeki Değişimler' konusuyla ilgili yapacakları deneyler anlatılmıştır. Bu deneylerdeki işlem basamakları, neyi nasıl yapacakları, neler bulacakları anlatılmıştır. Öğretmen adayları anlatılan deneylerdeki araç- gereçleri laboratuvardan temin ederek yapmaları gereken deneyleri gerçekleştirerek ulaşmaları gereken sonuçlara ulamılardır.

3. hafta da retmen adaylarına 'Kimyasal Tepkimeler' konusu kapsamında asitler ve bazlar, çöktürme, kompleksleme ve indirgenme yükseltgenme tepkimeleri ile ilgili tüm teorik bilgiler verilmiştir ve 'Kimyasal Tepkimeler' konusu ile ilgili kapalı uçlu deneyler yaptırılmıştır. Öğretmen adaylarına 'Kimyasal Tepkimeler' konusuyla ilgili yapacakları deneyler anlatılmıştır. Bu deneylerdeki işlem basamakları, neyi nasıl yapacakları, neler bulacakları anlatılmıştır. Öğretmen adayları anlatılan deneylerdeki araç- gereçleri laboratuvardan temin ederek deneylerini verilen talimatlara uygun olarak gerekletirmilerdir ve bulmaları gereken sonuçlara ulamılardır.

4. hafta da retmen adaylarına 'zelteler' konusu kapsamında çözünme olgusu ve çözelti hazırlama ile ilgili tüm teorik bilgiler verilmiştir ve 'zelteler' konusu ile ilgili kapalı uçlu deneyler yaptırılmıştır. Öğretmen adaylarına 'zelteler' konusuyla ilgili yapacakları deneyler anlatılmıştır. Bu deneylerdeki işlem basamakları, neyi nasıl yapacakları, neler bulacakları anlatılmıştır. Öğretmen adayları anlatılan deneylerdeki araç- gereçleri

laboratuvardan temin ederek deneylerini gerçekleştirmişlerdir ve ulaşmaları gereken sonuçlara ulaşmışlardır.

4. haftanın sonunda 1. grup için çalışma tamamlanmış oldu. 4. haftadan sonra 1. grupta yer alan öğretmen adaylarına 'Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği', 'Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği', 'Bilimsel Süreç Becerileri Testi' ve 'Kimya Etkinlikleri Başarı Testi' son test olarak uygulanmıştır.

1 grup ile çalışma tamamlandıktan sonra 2. gruba 4 hafta ve 3. gruba da 4 hafta olmak üzere 1. gruba yapılan tüm çalışmalar diğer gruplarla da yapılmıştır ve gruplara çalışmaları sonunda 'Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği', 'Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği', 'Bilimsel Süreç Becerileri Testi' ve 'Kimya Etkinlikleri Başarı Testi' son test olarak uygulanmıştır.

Araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğinin sağlanması için deney grubu ve kontrol grubu laboratuvar dersleri tez danışmanı tarafından gözlemlenmiştir.

3. 6. Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırma kapsamında çalışmayı gerçekleştirmeden önce ve çalışmayı gerçekleştirdikten sonra 'Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği', 'Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği', 'Bilimsel Süreç Becerileri Testi' ve 'Kimya Etkinlikleri Başarı Testi' uygulanmıştır. Gerçekleştirilen çalışma sonucunda elde edilen veriler SPSS 18.00 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada yer alan deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tespit edebilmek için araştırmada elde etmiş olduğumuz verilerin analizi uygun bir program kullanılarak yapılmıştır. Araştırmada ulaşılan sonuçları yorumlayabilmek için de anlamlılık düzeyi olarak 0.05 düzeyinde kabul edilmiştir. Yapılan normal dağılım analizi sonucunda $p > 0.05$ olduğundan puanların normal dağılım gösterdiği söylenebilir. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği, Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi'nden elde edilen ön-test ve son-test verilerini deney ve kontrol grupları arasında değerlendirmek için bağımsız örneklem t- testi, deney grubunun kendi içerisinde ön-test ve son-test puan ortalamalarını değerlendirilmesi için ise bağımlı örneklem t- testi uygulanmıştır. Kimya Etkinlikleri Başarı Testi ön-test verilerini gruplar aralarında değerlendirilmek üzere bağımsız örneklem t- testi, deney ve kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının Kimya Etkinlikleri Başarı Testi son- test verilerini değerlendirmek için ANCOVA yapılmıştır. ANCOVA yapılmasının nedeni ise ön- test ortak değerışkenine

göre ayarlanmış grup ortalamalarının, birbirinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini test etmektir. Ayrıca deney grubunun ön-test ve son-test puan ortalamalarını değerlendirmek üzere bağımlı örneklem t- testi yapılmıştır.

Çalışmanın bir sonraki bölümünde araştırmada uygulanan veri toplama araçlarından elde edilen bulgular sunulmuştur.



IV. BÖLÜM

4. BULGULAR

Bu bölümde öğretmen adaylarının Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği ön-son testleri, Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ön-son testleri, Bilimsel Süreç Becerileri Testi ön-son testleri ve Kimya Etkinlikleri Başarı Testi ön-son testleri ile ilgili verilerin analizi yapılmıştır.

4. 1. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği ön-test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 4. 1'de verilmiştir.

Tablo 4. 1. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği ön-test puanlarının gruplara göre bağımsız örneklem t-testi sonuçları

Değişkenler	N	X_{ort}	Ss	t	Sd	p
Deney Grubu	29	230,47	19,27	0,331	60	0,742
Kontrol Grubu	29	228,73	21,79			

*Ortalama farklar 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4. 1 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği puan ortalamalarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları açısından aralarında anlamlı bir fark görülmemektedir ($t_{60} = 0,331$, $p > 0,05$). Elde edilen bu verilerin p anlamlılık değeri 0,742 dir. p anlamlılık değerinin 0,05'den büyük olduğundan deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği ön-test puan ortalamaları 230,47, kontrol grubunda Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği ön-test puan ortalamaları 228,73 olarak hesaplanmıştır. Rastgele belirlediğimiz deney grubunun ön-test puanlarının ortalaması ($X_{ort}=230,47$) ile kontrol grubunun ön- test puanlarının ortalaması ($X_{ort}=228,73$) birbirine yakın ve anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Elde etmiş olduğumuz bu veri deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının araştırma-sorgulama dayalı fen öğretimi becerileri kontrol grubunda

bulunan öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretimi becerilerine denk olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Deney ve kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği son-test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 4. 2'de verilmiştir.

Tablo 4. 2. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği son-test puanlarının gruplara göre bağımsız örneklem t-testi sonuçları

Değişkenler	N	X_{ort}	Ss	t	Sd	p
Deney Grubu	29	299,34	20,47	9,707	56	0,000
Kontrol Grubu	29	241,48	24,73			

*Ortalama farklar 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4. 2'de, çalışmanın deney ve kontrol gruplarını oluşturan öğretmen adaylarının Araştırma- Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği puan ortalamalarına ilişkin bağımsız örneklem t- testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grubunun arasında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir ($t_{56} = 9,707$, $p < 0,05$). Deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği son test puan ortalamaları 299,34 iken, kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği son-test puan ortalamaları 241,48 olarak belirlenmiştir. Laboratuvar etkinliklerinin araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim ile yürütüldüğü deney grubunda son-test puanlarının ortalaması ($X_{ort}=299,34$) kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının son-test puanı ortalamasından ($X_{ort}=241,48$) daha yüksek olduğu görülmektedir. Görünen bu değerler deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği puan ortalamalarında kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarına göre anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Elde edilen bu veri; araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretimi üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği ön-test ve son-test puan ortalamalarına ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları Tablo 4. 3'de verilmiştir.

Tablo 4. 3. Deney grubundaki öğretmen adaylarının Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği ön-test ve son-test puanlarına ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları

Değişkenler	N	X_{ort}	Ss	t	Sd	p
Deney Öntest	29	230,47	19,27	-13,42	56	0,000
Deney Sontest	29	299,34	20,47			

*Ortalama farklar 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4. 3 incelendiğinde, deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği ön-test ve son-test puanlarına ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları açısından aralarında anlamlı bir farklılık görülmektedir ($t_{56} = -13,420$, $p < 0,05$). Deney grubunda yer alan örneklemde bulunan öğretmen adaylarının Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği ön-test puan ortalamaları 230,47 olarak belirlenirken, son-test puan ortalamaları 299,34'dür. Elde edilen bu veriler deney grubundaki öğretmen adaylarının Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimi Ölçeği puan ortalamalarında anlamlı bir artış olduğunu gösterir niteliktedir.

4. 2. Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ön-test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 4. 4'de verilmiştir.

Tablo 4. 4. Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ön-test puanlarının gruplara göre bağımsız örneklem t-testi sonuçları

Değişkenler	N	X_{ort}	Ss	t	Sd	p
Deney Grubu	29	69,91	4,79	1,112	60	0,271
Kontrol Grubu	29	67,10	7,59			

*Ortalama farklar 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4. 4 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğretmen adaylarının Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği puan ortalamalarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları bakımından aralarında anlamlı bir fark görülmemektedir ($t_{60} = 1,112$, $p > 0,05$). Bu bulguların p anlamlılık değeri 0,271dir. p anlamlılık değerinin 0,05 den büyük olması bu araştırmada yer alan deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı

Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ön-test puan ortalamaları 69,91'iken, kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının 67,10 olarak belirlenmiştir. Atanan deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının ön-test puanlarının ortalaması ($X_{ort}=69,91$) ile kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının ön-test puanlarının ortalaması ($X_{ort}=67,10$) birbirine yakın değerlerdir. Bu veri, araştırmada deney ve kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algısı açısından birbirine denk olduğunu göstermektedir.

Deney ve kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği son-test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 4. 5' de verilmiştir.

Tablo 4. 5. Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği son-test puanlarının gruplara göre bağımsız örneklem t-testi sonuçları

Değişkenler	N	X_{ort}	Ss	t	Sd	p
Deney Grubu	29	95,55	7,58	11,679	56	0,000
Kontrol Grubu	29	77,14	3,83			

*Ortalama farklar 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4. 5 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğretmen adaylarının Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği puan ortalamalarına dair bağımsız örneklem t-testi sonuçları bakımından aralarında anlamlı bir farklılık görülmektedir ($t_{56}= 11,679$, $p < 0,05$). Araştırmada deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği son test puan ortalamaları 95,55 kontrol grubunda son-test puan ortalamaları 77,14 olarak belirlenmiştir. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin ile öğretimin yapıldığı deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının son-test puanlarının ortalaması ($X_{ort}=95,55$) kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının son-test puanı ortalamasından ($X_{ort}=77,14$) daha fazladır. Bu veriler deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği puan ortalamalarında kontrol grubundaki öğretmen adaylarına göre anlamlı bir yükselme olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algısı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının Fen'e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ön-test ve son-test puan ortalamalarına ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları Tablo 4. 6' da verilmiştir.

Tablo 4. 6. Deney Grubundaki Öğretmen Adaylarının Fen'e Yönelik Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ön-test son-test puanlarına ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları

Değişkenler	N	X_{ort}	Ss	t	Sd	p
Deney Öntest	29	69,91	4,79	-15,832	56	0,000
Deney Son test	29	95,55	7,58			

*Ortalama farklar 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4. 6 incelendiğinde, deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ön-test ve son-test puanlarına ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları bakımından deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının lehine aralarında anlamlı bir farklılık görülmektedir ($t_{56} = -15,832$, $p < 0,05$). Deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ön-test puan ortalamaları 69,91 iken, son-test puan ortalamaları 95,55 olarak belirlenmiştir. Bu değerler deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği puan ortalamalarında anlamlı bir yükseliş olduğunu gösterir niteliktedir.

4. 3. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Testi ön-test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 4. 7' de verilmiştir.

Tablo 4. 7. Bilimsel Süreç Becerileri Testi ön-test puanlarının gruplara göre bağımsız örneklem t-testi sonuçları

Değişkenler	N	X_{ort}	Ss	t	Sd	p
Deney Grubu	29	59,27	9,62	-1,236	56	0,222
Kontrol Grubu	29	62,69	11,35			

*Ortalama farklar 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4. 7 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğretmen adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Testi puan ortalamaları açısından bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına bakıldığında iki grubun arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($t_{56} = -1,236$, $p > 0,05$). Bu bulguların p anlamlılık değeri 0,222 dir. p anlamlılık değerinin 0,05 den büyük olması deney ve kontrol grupları arasında anlamlı fark olmadığı görülmektedir. Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Testi ön-test puan ortalamaları 59,27 iken, kontrol grubunda Bilimsel Süreç Becerileri Testi ön-test

puan ortalamaları 62,69 olarak belirlenmiştir. Belirlenen deney grubunun ön-test puanlarının ortalaması ($X_{ort}=59,27$) ile kontrol grubunun ön-test puanlarının ortalaması ($X_{ort}=62,69$) birbirine yakındır. Bu bulgu, deney ve kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri açısından birbirine denk olduğunu göstermektedir.

Deney ve kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Testi son-test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 4. 8' de verilmiştir.

Tablo 4. 8. Bilimsel Süreç Becerileri Testi son-test puanlarının gruplara göre bağımsız örneklem t-testi sonuçları

Değişkenler	N	X_{ort}	Ss	t	Sd	p
Deney Grubu	29	82,27	7,74	8,359	56	0,000
Kontrol Grubu	29	65,66	7,40			

*Ortalama farklar 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4. 8 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri Testi puan ortalamalarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları açısından aralarında anlamlı bir farklılık görülmektedir ($t_{56}= 8,359$, $p < 0.05$). Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Testi son test puan ortalamaları 82,27 iken, kontrol grubunda Bilimsel Süreç Becerileri Testi son-test puan ortalamaları 65,66 olarak belirlenmiştir. Araştırma- sorgulamaya dayalı öğrenmenin gerçekleştirildiği deney grubunun son- test puanlarının ortalaması ($X_{ort}=82,27$) kontrol grubunun son-test puanı ortalamasından ($X_{ort}=65,66$) daha yüksektir. Bu değerler deney grubundaki öğretmen adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Testi puan ortalamalarında kontrol grubuna göre anlamlı bir artış olduğunu gösterir niteliktedir. Bu bulgu, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Testi ön-test ve son-test puan ortalamalarına ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları Tablo 4. 9' da verilmiştir.

Tablo 4. 9. Deney Grubundaki Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Testi ön-test ve son-test puanlarına ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları

Değişkenler	N	X_{ort}	Ss	t	Sd	p
Deney Öntest	29	59,27	9,62	-10,028	56	0,000
Deney Son test	29	82,27	7,74			

*Ortalama farklar 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4. 9 incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testi ön-test ve son-test puanlarına ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları açısından aralarında anlamlı bir farklılık görülmektedir ($t_{56} = -10,028$, $p < 0,05$). Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Testi ön-test puan ortalamaları 59,27, son-test puan ortalamaları 82,27 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Testi puan ortalamalarında anlamlı bir yükseliş olduğunu gösterir niteliktedir.

4. 4. Kimya Etkinlikleri Başarı Testi Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının Kimya Etkinlikleri Başarı Testi ön-test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 4. 10' da verilmiştir.

Tablo 4. 10. Kimya Etkinlikleri Başarı Testi ön-test puanlarının gruplara göre bağımsız örneklem t-testi sonuçları

Değişkenler	N	X_{ort}	Ss	t	Sd	p
Deney Grubu	29	40,17	11,45	-0,823	56	0,414
Kontrol Grubu	29	42,34	8,44			

*Ortalama farklar 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4. 10 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının Kimya Etkinlikleri Başarı Testi puan ortalamalarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları açısından aralarında anlamlı bir fark görülmemektedir ($t_{56} = -0,823$, $p > 0,05$). Elde edilen bu verilerin p anlamlılık değeri 0,414 dir. p anlamlılık değerinin 0,05 önem seviyesi değerinden büyük olduğundan deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının Kimya Etkinlikleri Başarı Testi ön-test puan ortalamaları 40,17 iken, kontrol grubunda Kimya Etkinlikleri Başarı Testi ön-test puan ortalamaları 42,34 olarak belirlenmiştir. Belirlenen deney grubunun ön- test puanlarının ortalaması ($X_{ort}=40,17$) ile kontrol grubunun ön- test puanlarının ortalaması ($X_{ort}=42,34$) birbirine yakındır. Bu bulgu, deney ve kontrol grubunun kimya etkinlikleri başarısı açısından birbirine denk olduğunu göstermektedir.

Kimya Etkinlikleri Başarı Testi ön- test puanlarına göre düzeltilmiş son- test puanları Tablo 4. 11' de verilmiştir.

Tablo 4. 11. Kimya Etkinlikleri Başarı Testi son-test puanlarının istatistikleri

Değişkenler	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Deney Grubu	29	67,65	68,07
Kontrol Grubu	29	48,75	48,33

Tablo 4. 11'de görüldüğü gibi deney grubunun ortalama puanı 67,65 kontrol grubunun ortalama puanı 48,75 olarak hesaplanmıştır. Ancak gruplar ön-test ortak değişken olarak kontrol edildiğinde son test puan ortalamalarında değişimler olduğu tespit edilmiştir. Başarı testi son testin düzeltilmiş puanları deney grubu için 68,07 kontrol grubu için ise 48,33 dır.

Deney ve kontrol gruplarının düzeltilmiş son test puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA değerleri Tablo 4. 12'de verilmiştir.

Tablo 4. 12. Kimya Etkinlikleri Başarı Testi son-test puanlarının gruplara göre ANCOVA değerleri

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Başarı (Ön) Grup	859,80	1	859,80	8,41	0,000
Hata	5584,51	1	5584,50	54,65	0,005
Toplam	5620,07	55			
	208164,00	58			

*Ortalama farklar 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4. 12 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının Kimya Etkinlikleri Başarı Testi puan ortalamalarına ilişkin ANCOVA sonuçları açısından aralarında anlamlı bir farklılık görülmektedir ($F_{(1-55)} = 54,65$, $p < 0,05$). Bu bulgu, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının kimya etkinlikleri başarısı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının Kimya Etkinlikleri Testi ön-test ve son-test puan ortalamalarına ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları Tablo 4. 13'de verilmiştir.

Tablo 4. 13. Deney Grubundaki Öğrencilerin Kimya Etkinlikleri Başarı Testi ön-test ve son-test puanlarına ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları

Değişkenler	N	X_{ort}	Ss	t	Sd	p
Deney Öntest	29	40,17	11,45	-8,993	56	0.000
Deney Sontest	29	67,65	11,83			

*Ortalama farklar 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4. 13 incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin Kimya Etkinlikleri Başarı Testi ön-test ve son-test puanlarına ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları açısından aralarında anlamlı bir farklılık görülmektedir ($t_{56} = -8,993$, $p < 0,05$). Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının Kimya Etkinlikleri Başarı Testi ön- test puan ortalamaları 40,17 iken, son- test puan ortalamaları 67,66 olarak belirlenmiştir. Bu değerler deney grubundaki öğrencilerin Kimya Etkinlikleri Başarı Testi puan ortalamalarında anlamlı bir artış olduğunu gösterir yöndedir.

Çalışmanın bir sonraki bölümünde edilen verilere dayalı olarak araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin araştırma ve sorgulama becerileri, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algıları, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerine etkileri tartışılmış ve yorumlanmıştır.



V. BÖLÜM

5. TARTIŞMA VE YORUM

Yapılan bu araştırmada Sınıf Öğretmenliği 2. sınıfta eğitime devam etmekte olan öğretmen adaylarına Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I dersinde kimya deneylerini içeren araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme destekli laboratuvar etkinlikleri geliştirilerek; geliştirilen bu etkinliklerin öğretmen adaylarının araştırma ve sorgulama becerileri, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algıları, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerindeki etkililiğinin araştırılması amaçlanmıştır.

Bu bölümde elde edilen verilere dayalı olarak araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin araştırma ve sorgulama becerileri, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algıları bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerine etkileri tartışılmış ve yorumlanmıştır.

6. 1. Fene Yönelik Araştırma ve Sorgulama Becerileri

Araştırmada yer alan örneklemin araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretimi ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algılarına yönelik elde edilen bulgular araştırma ve sorgulama becerileri başlığı altında tartışılmış ve yorumlanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretimlerinin ön-testlerinin istatistiksel analizinde aralarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir (Tablo 4. 1). Bu durum öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretimi ile ilgili benzer ön bilgilere sahip olduğunu göstermiştir. Bu beklenen bir durumdur. Çünkü öğretmen adayları aynı programda ve aynı sınıf seviyesinde öğrenim görmektedir. Örnekleimde yer alan öğretmen adaylarının araştırma- sorgulamaya dayalı fen öğretimine yönelik ön bilgilerinin birbirine yakın olması araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili gerçekleştirilen derslerin amacına ulaşıp ulaşmadığını tespit etmek olanağı sağlamaktadır. Elde edilen bu bulgulara benzer şekilde İnaltekin ve Akçay (2011) gerçekleştirildikleri araştırmada deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin

çalışmayı gerçekleştirmeden önce araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili ön bilgilerinin birbirine benzer nitelikte olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmada deney ve kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretimlerinin son-testlerinin istatistiksel analizinde deney grubunun lehine aralarında anlamlı bir farklılık görülmüştür (Tablo 4. 2). Bu durum geliştirilen araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme etkinliklerinin çalışmada yer alan öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmede etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca gerçekleştirilen araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme sonucunda ortalama puanlarda puanı yüksek olan grubun deney grubunun olması; araştırma-sorgulamaya dayalı geliştirilen laboratuvar etkinliklerinde, öğretmen adaylarının işbirliği ile çalışmalarını yürütmeleri, deneylerin gerçekleştirilmesi ve problem çözme çalışmalarlarıyla gerçekleştiği düşünülmektedir. Gerçekleştirilen bu çalışmada da öğretmen adaylarına rehberli araştırma-sorgulama gerçekleştirildiğinden öğretmen adayı kendi öğrenmesinin sorumluluğunu üstlenmiştir. Seçilen örnekleme de yer alan öğretmen adayları kendilerine verilen konu ile ilgili araştıracağı araştırma sorusunu kendisi seçmiş, soru için çözüm yolu üretmiş ve ürettiği çözüm yolundan ilerleyerek sorunu çözmüştür. Problemin seçilmesi ve probleme çözüm yolu üretme ile ilgili bütün ayrıntıların öğretmen adayı tarafından belirlenmiş ve gerçekleştirilmiş olması öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretim becerilerini geliştirdiğini düşündürmektedir. Gelecek nesillerin öğretmenleri olacak olan öğretmen adayları araştırma-sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerini gerçekleştirirken herkes kendi öğrenmesinden sorumlu olduğundan dolayı her biri kendinin öğretmeni olmuştur. Tüm bu gerekçelere bağlı olarak çalışmada deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretimi becerilerinin geliştiği görülmüştür. Tüm bunlarla bağlantılı olarak Aydoğdu ve Ergin (2010) sekiz hafta boyunca süren çalışmalarının sonucunda araştırma-sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarının gerçekleştirildiği araştırma grubunda fen öğretimi açısından açık uçlu deney tekniğinin uygulandığı gruba göre anlamlı bir farklılık gözlenmiştir. Nugent ve diğerleri de (2012) gerçekleştirdikleri çalışmanın sonucunda araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin örnekleme de yer alan öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ilgili bilgi ve becerilerinin artmasında etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Diğer bir yandan araştırma-sorgulama dayalı öğrenmenin desteklendiği etkinlikler öğrencilerin feni daha anlamlı öğrenmelerini sağladığı ve araştırma sorgulama becerilerini geliştirdiği araştırmacılar tarafından vurgulanmıştır (Eick ve Reed, 2002; Grennon, Brooks ve Brooks, 1993; Mintzes, Wandersee ve Novak, 1997; NRC, 1996; Tobin ve Tippins, 1993).

Araştırmadan elde edilen diğer önemli bulgu ise, deney grubu öğretmen adaylarının araştırma- sorgulamaya dayalı fen öğretimleri ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın bulunmuş olmasıdır (Tablo 4. 3). Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı fen öğretimi ön-test puan ortalamaları ile son-test puan ortalamaları arasındaki fark 68,87 bulunmuştur. Bu bulgu deney grubunda araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretiminin geliştiğini ortaya koymaktadır. Bu durum araştırma-sorgulamaya dayalı geliştirilen laboratuvar etkinliklerinin deney grubunda bulunun öğretmen adaylarının laboratuvar etkinlikleri gerçekleştirilmeden önce fen öğretimi becerilerinin daha düşük olduğu bu etkinlikleri gerçekleştirilmesinden sonra araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerilerini artırdığını ve deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim becerileri üzerinde etkili olduğunu göstermiştir.

Deney ve kontrol gruplarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algılarının ön-testlerinin istatistiksel analizinde aralarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir (Tablo 4. 4). Bu durum öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme algılarının benzer olduğunu göstermiştir. Deney ve kontrol grubunun araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algılarının birbirine yakın olması bu çalışmada sonunda öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme algılarındaki herhangi bir değişim veya hiçbir değişimin olmaması araştırma-sorgulamaya dayalı olarak geliştirilecek olan laboratuvar etkinliklerin işlevselliğinin test edilmesi ile ilgili önemli bir avantaj sağlamaktadır.

Çalışmada deney ve kontrol gruplarında yer alan öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algılarının son-testlerinin istatistiksel analizinde deney ve kontrol grupları arasında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür (Tablo 4. 5). Bu durum araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algıları üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Diğer yandan araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerilerinde deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının lehine anlamlı bir farklılığın olması, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin temelinde yatan konu ile ilgili araştırılabilir veya araştırılmaz sorular üretme, üretilen sorular ile ilgili beyin fırtınası yapma, üretilen sorular içerisinden araştırılabilir olanları seçme, araştırılabilir sorulara çözüm yolu bulma, soruları cevap bulabilmek için deneyler tasarlama, tasarlanan deneyler için araç-gereç temin etme, deneyi gerçekleştirme, gerçekleştirilen deneyden konu ile ilgili bir sonuca varma aşamalarının hepsini içermesi ve bu aşamalar gerçekleştirilirken öğretmen adaylarının hepsinin odak noktası olması, kendi öğrenmesinin sorumluluğunu kendisinde hissetmesi, öğretmenin öğretmen adayına yol göstermesi deney grubundaki öğretmen adaylarının

araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algılarını artırdığını düşündürmektedir. Çünkü gerçekleştirilen araştırmada deney grubunda yer alan öğretmen adayları araştırma-sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinde bu aşamaların hepsini birebir yapmıştır. Örnekleme oluşturan öğretmen adaylarının kendilerine verilen konu ile ilgili sorunları belirlemesi, seçtiği soruna çözüm üretmesi ve sorunu birebir kendi yaşantılarıyla çözmesi araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algılarının gelişmesine neden olmuştur. Tüm bunlara paralel olarak; Tarkun (1994) araştırma-sorgulamayı gerçekleştiren kişilerin araştırma-sorgulamaya yönelik algıları araştırma-sorgulama gerçekleştirmeyen kişilerin algı puanları ile karşılaştırıldığında araştırma-sorgulamayı gerçekleştirenlerin lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Wise (1996) araştırma-sorgulama gerçekleştirenlerin algı puanları ile araştırma-sorgulamayı gerçekleştirmeyen kişilerin algı puanları karşılaştırıldığında araştırma-sorgulama yapanların lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Şensoy ve Aydoğdu (2005) gerçekleştirdiği çalışmasında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin feni öğrenme becerilerini geliştirmede geleneksel yöntemlerden daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Araştırmadan elde edilen diğer önemli bulgu ise; deney grubu öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algılarının ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın bulunmuş olmasıdır (Tablo 4. 6). Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algılarının ön-test puan ortalamaları ile son-test puan ortalamaları arasındaki fark 25,64 bulunmuştur. Bu bulgu deney grubunda araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algılarının geliştiğini ortaya koymaktadır. Bu durum; gruplar halinde çalışan deney grubu öğretmen adaylarının geliştirilen laboratuvar etkinliklerinin her aşamasında işin içinde olmaları, yaptıklarının sorgulanmadığı bir ders etkinliğinin içerisinde olmalarından, düşünceleri özgür bir şekilde söyleyebilmelerinden ve kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu kendileri almalarından kaynaklanır.

6. 2. Bilimsel Süreç Becerileri

Bu bölümde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi tartışılmış ve yorumlanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri testi puan ortalamalarının ön-testlerinin istatistiksel analizinde aralarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir (Tablo 4. 7). Bu durum öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri açısından benzer ön bilgilere sahip olduğunu göstermiştir. Öğretmen adayları benzer yaş grubunda bulunmaktadır, aynı

programda ve aynı sınıf seviyesindedir. Ancak öğretmen adayları farklı yaşantılar geçirmiş olabilir ve farklı öğretim stilleri ile karşılaşmış olabilirler. Tüm bunlara rağmen örnekleme yer alan öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin birbirine yakın olması ve bilimsel süreç becerileri testi ortalamalarına bakıldığında aralarında anlamlı bir farklılığının bulunmaması geliştirilecek olan araştırma-sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkililiğini ortaya çıkarması açısından önemli bir avantaj sağlamıştır.

Çalışmada deney ve kontrol gruplarında yer alan öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri testi puan ortalamalarının son-testlerinin istatistiksel analizinde aralarında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür (Tablo 4. 8). Bu da araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin örnekleme yer alan öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri geliştirmede etkili olduğunu göstermiştir. Bilimsel problem çözme yöntemi, sorunun çözülmesinde, çalışmaların gerçekleştirilmesinde fikir üretme sürecidir. Bilimsel problem çözme sürecinin ana teması, ön yargılardan arındırılmış, nitel verilerden çok nicel verilere yer verilerek gerçekleştirilen gözlem ve deneylerdir. Bilimsel problem çözme yöntemi ile bilinen bir bilgiye ulaşma veya yeni bir bilgi bulma becerileri temel ve bütünleştirilmiş süreç becerileri olarak bilimsel süreç becerileri çatı altında toplanmaktadır. Çepni, Ayas, Jonshson ve Turgut (1997), bilimsel süreç becerilerini feni öğrenip öğretmeyi daha kolay hale getiren, öğrenilen bilgiyi daha anlamlı hale getiren, öğrenenlere öğrenmek istedikleri bulmak istediklere bilgiye değişik araştırma yöntem ve teknikleri kazandıran, öğretmenin değil öğrenenin öğrenmede öğrenme sürecinde işin birebir içinde kalmasını sağlayan, öğrenenin kendi öğrenmesinde sorumluluk almasını sağlayan ve öğrenmenin daha kalıcı olmasını sağlayan beceriler olarak tanımlamaktadır. Öğrenciler, probleme yönelik sorular sorarak, gözlemler yaparak, ölçümler gerçekleştirerek, yapılan ve gerçekleştirilen deney ve ölçümlerden veriler toplayarak, elde edilen verileri yorumlayarak, hipotezde yer alan herhangi bir değişkenin etkilerini tahmin ederek, hipotezleri deneyerek, deneyler tasarlayarak, tasarlanan deneylerden ve yapılan gözlemlerden sonuçlar çıkararak ve çıkan sonuçları diğer bilim alanlarıyla bağdaştırarak bilgiye ulaşmada bilimsel süreç becerilerini kullanırlar. Bu tür çalışmalar, öğrencilerin bilimsel düşünme becerileri kazanmalarında gerekli olan kanunlar, prensipler, genelleştirmeler ve kavramları öğrenmelerine yol açar (Arena, 1996; Renner ve Marek,1990). Bilimsel araştırmalarda öğrencilerin sordukları sorular ve bu soruları cevaplamak için ipuçları aramaları, deliller toplamaları, problem çözme, iletişim kurma ve düşünme becerilerini geliştirir (Cuevas, Lee, Hart, ve Deaktor, 2005).

Çalışma tüm bu yönlerden incelendiğinde bilimsel süreç beceri açısından deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının lehine anlamlı bir farklılığın bulunmasında

araştırma-sorgulamaya dayalı olarak geliştirilen laboratuvar etkinliklerinde öğretmen adaylarının aktif olması, kendi öğrenmesinde sorumluluk alması, sorular sorması, hipotez kurması, bağımlı-bağımsız ve kontrol değişkenlerini bulması, gözlemler yapması, gözlemlerden sonuçlar çıkararak deneyler tasarlaması ve bu deneyleri gerçekleştirmesi ve en önemlisi bilgiye kendinin ulaşmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Deney grubunda uygulanan araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin geçici çözüm yolu bulma, bulduğu çözüm yollarını deneme, denemelerinden veriler elde etme, çalışmalar gerçekleştirme ve gerçekleştirdiği çalışmadan elde ettiği sonuçları yorumlama gibi bilimsel süreç becerilerini başka bir ifade ile bilimsel bilgiye ulaşma yollarını kapsayan süreçleri ön planda tutması nedeniyle öğretmen adaylarının bilimi ve bilim öğrenme yollarını algılamalarında etkili olduğu düşünülmektedir. Bu sonuçlar yapılan araştırmalarla da benzerlik göstermektedir (Akerson ve Hanuscin, 2007; Gibson ve Chase, 2002; Köseoğlu ve Bayır, 2012). Bunlara paralel olarak; James Rutherford (1964); feni öğrenmede bilimsel yöntemler, bilimsel davranışlar, problem çözme yaklaşımları ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin önemini değinmişlerdir (DeBoer, 1991). Parkinson ve Ekachai (2002); tarafından yapılan araştırmada geleneksel öğretime göre araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrenenlerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini kullanmalarını ve geliştirmeleri için daha çok fırsat sunduğunu tespit etmişlerdir (Tabak ve Karakoç, 2004). Hofstein ve diğerleri (2004) gerçekleştirdikleri çalışmada araştırma-sorgulamaya dayalı laboratuvar derslerinin öğrenenlerin yaşadıkları çevrede bilgiyi kendilerine göre anlamlandırabilecekleri fırsatlar sağladılar. Araştırmacılar gerçekleştirdikleri çalışmalarda yaptıkları deneylerle öğrenenlerin problem çözme, soru üretme, geçici çözüm yolu bulma, araştırma-sorgulama becerilerini kullanabildikleri, bir deney tasarladıkları ve tasarladıkları deneyleri gerçekleştirerek araştırmak için daha fazla soru üretebildikleri ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili becerilerinin geliştiğini belirtmişlerdir. Germann ve arkadaşları (1996); fen laboratuvarında araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimle öğrenenlerin deney tasarlamada, probleme çözüm yolu bulmada, verileri toplama ve verileri yorumlamalarında anlamlı farklılıklar tespit etmişlerdir. Gerçekleştirilen diğer bir araştırmada, üniversitede bulunan biyoteknoloji öğrencileri ile gerçekleştirilen araştırma-sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamasında öğrencilerin kavramsal öğrenmeleri, eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerini kullanmaları konularında etkililiğini ortaya koymuştur (Ketpichainarong, Panijpan ve Ruenwongsa, 2010). Duru ve diğ. (2011) yaptıkları çalışmanın sonucunda araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin bilimsel süreçleri becerilerini kullanma düzeyinde artış olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca literatürde gerçekleştirilen birçok çalışma araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin bilimsel süreç

becerilerini geleneksel öğretime göre daha fazla artırdığı sonucuna ulaşmışlardır (Anagün, 2009; Başdaş, 2007; Bayrak, 2007; Güngör Seyhan, 2008; Köksal, 2008; Tatar, 2006).

Araştırmadan elde edilen diğer önemli bulgu ise; deney grubunun bilimsel süreç becerileri ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın bulunmuş olmasıdır (Tablo 4. 9). Deney grubunun bilimsel süreç becerileri testi ön-test puan ortalamaları ile son-test puan ortalamaları arasındaki fark 23 olarak bulunmuştur. Bu bulgu deney grubunun bilimsel süreç becerilerinin geliştiğini ortaya koymaktadır. Bilimsel süreç becerileri; bilgi toplama, farklı şekillerde bilgileri organize etme, açıklama yapma ve problem çözmek için gerekli olan zihinsel ve fiziksel becerileri kapsar. Fen öğretiminde öğrenenler yaparak-yaşayarak öğrenirler. Y yaparak yaşayarak öğrenmeyi gerçekleştirmek için fen öğretiminde laboratuvar etkinlikleri geliştirilmesi gerekir ve geliştirilen laboratuvar etkinlikleri ile öğrenciler bilimsel süreç becerilerini kazanabilirler. Fen bilimleri derslerinde laboratuvar uygulamaları fen derslerinin daha kolay anlaşılmasını sağlar ve feni daha anlaşılır kılar, deneyi tasarlamada, ön bilgilerini kullanmada öğrenene tecrübe kazandırır. Öğrenme sürecinde öğrenenler gözlemler yapar, bilgiler edinirler. Ayrıca öğrenenler fene karşı olumlu tutum edinirler ve fene olan ilgileri artar (Blosser, 1990'dan Akt:Özdemir, 2004). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrenenlerin hayattaki karşılaşılan problemlere çözüm yolu ararken sorular üretmeyi, üretilen sorulardan araştırılabilir olanları seçebilmeyi, araştırmalarını tasarlamaya ve yürütmeye, verileri elde etmeye, verileri yorumlamaya, açıklamalarda bulunmaya, sonuçları yorumlamaya ve geri bildirim ihtiyacı duyduklarını ileri sürmektedir (Krajcik, Blumenfeld, Marx ve Soloway, 2000; Linn, ClarkveSlotta, 2003'den aktaran Marx ve diğ., 2004; Songer, Lee ve Mcdonald, 2002).

Yapılan bu çalışmada da deney grubunda bulunan öğretmen adayları araştırma-sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri gerçekleştirmiştir. Bu etkinliklerde öğrenciler; konuyla ilgili bilgi toplamış, problem çözmüş, deney yapmış ve açıklamalarda bulunmuştur. Tüm bu gerçekleştirilen etkinliklerin deney grubunda bulunan örneklemin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının süreç boyunca aktif, öğretmenin ise rehber olduğu araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı; deneysel verilerin toplanması, tespiti ve kullanılması, verilerin elde edilmesi, elde edilen verilerin değerlendirilmesi, tartışılması ve yorumlanması, hipotez kurma gibi bilimsel süreç becerilerinin gelişimi sağlanmaktadır (Kolkhorst, Mason, DiPasquale, Patterson ve Buono, 2001).

6.3. Akademik Başarı

Bu bölümde öğretmen adaylarının kimya etkinlikleri başarı testine yönelik elde edilen bulgular araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının akademik başarıları üzerine etkisi bağlamında tartışılmış ve yorumlanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğretmen adaylarının kimya etkinlikleri başarı testi puan ortalamalarının ön-testlerinin istatistiksel analizinde aralarında anlamlı bir farklılık göstermemesi (Tablo 4. 10) öğretmenlerin başarı testinde yer alan 'Maddenin Tanecikli Yapısı', 'Maddedeki Değişimler', 'Kimyasal Tepkimeler' ve 'Çözeltiler' konularında benzer ön bilgilere sahip olduğunun göstergesi olarak kabul edilebilir. Bu durum öğretmen adaylarının bu konularda belirli bir düzeyde hazırbulunuşluğa sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Bu beklenen bir durumdur. Üniversite 2. sınıf öğretmen adayı bu sınıf seviyesine gelene kadar birçok kez bu konularla karşılaşmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön bilgilerinin birbirine yakın olması araştırma-sorgulamaya dayalı olarak geliştirilecek olan laboratuvar etkinliklerinin akademik başarı üzerindeki etkililiğinin test edilebilmesi açısından önemlidir.

Çalışmada deney ve kontrol gruplarında bulunan öğretmen adaylarının kimya etkinlikleri başarı testi puan ortalamalarının son-testlerinin istatistiksel analizinde aralarında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür (Tablo 4. 12). Bu durum araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının akademik başarıları üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Bunun nedeninin araştırma-sorgulamaya dayalı olarak geliştirilen laboratuvar etkinliklerinde öğretmen adaylarının kendi kendilerini kontrol etmelerinden, bağımsız düşünmelerinden, bilimsel süreç becerilerini kullanmalarından, yaptıkları her türlü çalışmayı öğretmeni ve arkadaşlarıyla rahatlıkla paylaşabilmelerini sağlayan ortamların sunulmasından, yaparak yaşayarak öğrenme fırsatının verilmesinden, bilgiye birinci elden ulaşıyor olmasından ve bilginin doğruluğunun deneylerle test ediliyor ve farklı durumlara uyarlanıyor olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca laboratuvarda bulunan her başarı düzeyindeki öğretmen adayına öğrenme hızına uygun öğrenme fırsatlarının verilmesi de öğretmen adaylarının akademik başarılarını artırabildiğini düşündürmektedir. Bunlara paralel olarak; Gibson ve Chase (2002) yaptıkları çalışmada araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimin gerçekleştiği öğrencilerin akademik başarılarının geleneksel öğretim yapılan öğrencilerin akademik başarılarına göre daha yüksek olduğu belirlemiştir. Babadoğan (2001) araştırmasında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeye göre hazırlanan ve gerçekleştirilen öğretim süreci ile geleneksel öğretim şeklinde gerçekleştirilen bir öğretimin öğrenci başarısına etkisi karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre yorumlama becerilerinde

deney gruplarının lehine anlamlı bir farklılık göstermiştir. Timur ve Kincal (2010) yürüttükleri çalışmada araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeyi, geleneksel yöntemle karşılaştırdıklarında araştırma-sorgulama dayalı öğrenmenin öğrencilerin “bilgi” düzeyindeki başarılarını etkilemediği, ancak “kavrama”, “uygulama” ve “genel başarı” düzeylerini anlamlı derecede arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Leonard (1983) araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin etkililiği üzerine yaptığı çalışmasında araştırma-sorgulamaya dayalı laboratuvar öğretimi gören üniversite öğrencilerinin daha başarılı olduğu sonucuna varmıştır (Franklin, 2004). Gençtürk (2005) tarafından yapılan bir çalışmada, öğrencilerin başarı düzeyleri açısından geleneksel öğretim yöntemiyle araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin etkililiği karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin gerçekleştirildiği sınıfın başarısı geleneksel yöntemin uygulandığı sınıfın başarısına göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek çıkmıştır. Doğruöz (1998); öğrencilerin kaldırma kuvveti konusundaki akademik başarıları açısından kontrol grubunda bulunan öğrenciler ile deney grubunda öğrenciler arasındaki farkı karşılaştırdığında, deney grubundakilerin kaldırma kuvveti konusundaki akademik başarılarının kontrol grubundaki öğrencilere göre deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiş, Marx ve arkadaşları (2004)’nın gerçekleştirdikleri çalışmada araştırma-sorgulamaya dayalı olarak gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin akademik başarısını artırdığını sonucunu ortaya koymuşlardır. Fakat araştırmanın kontrol grubunda akademik başarı açısından gerçekleşen artış deney grubunda gerçekleşen artış kadar değildir. Bağcaz (2009) yürüttüğü çalışmasının sonucunda araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin 5E modeline göre öğrencilerin akademik başarısını daha fazla artırdığı görülmüştür.

Çalışmamızda elde edilen bu bulgular yurt içinde yapılan araştırmalarla paralellik göstermektedir (Akpullukçu, 2011; Babadoğan ve Gürkan, 2002; Bulunuz, 2001; Çeken, 2002; Kula, 2009; Özdilek, 2002; Tatar, 2006). Ayrıca bu bulgular yurt dışında yapılan bazı araştırmalarla da paralellik göstermektedir (Davison, 2000; Germann, 1994; Glasson, 1989; Keys, Kang ve Lyon, 2001; Kowalczyk, 2003; McDermott, Shaffer ve Constantinou, 2000; Orcutt, 1997; Scherr, 2003; Stohr-Hunt, 1996).

Araştırmadan elde edilen diğer önemli bulgu ise; deney grubu öğretmen adaylarının kimya etkinlikleri başarı testi ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın bulunmuş olmasıdır (Tablo 4. 13). Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının kimya etkinlikleri başarı testi ön-test puan ortalamaları ile son-test puan ortalamaları arasındaki fark 27,49 olarak bulunmuştur. Bu bulgu deney grubundaki öğretmen adaylarının ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’, ‘Maddedeki Değişimler’, ‘Kimyasal Tepkimeler’ ve ‘Çözeltiler’ konularında akademik başarılarının arttığını ortaya koymuştur.

Deney grubundaki başarı düzeyindeki artışın, geliştirilen etkinliklerin farklı ve eğlenceli olması, etkinliklerde grup çalışmaları ve projelerin yer alması, problem çözme etkinliklerinin olması ve çalışma kâğıtları ile tekrar ve değerlendirmenin yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışma kâğıtlarında o hafta gerçekleştirilen etkinlikteki konu ile ilgili sorular yer almaktadır. Çalışma kâğıtları hem öğretmen adayının kendini değerlendirmesi, konuyu pekiştirmesi için önemli iken hem de çalışma boyunca geliştirilen etkinliklerin öğretmen adayı üzerindeki yansımaları hakkında çalışmayı gerçekleştirenlere geri dönüt sağlamıştır.

Araştırmada elde edilen tüm bu bulgularla paralel olarak; Tatar (2006) yaptığını deneysel bir araştırmanın sonunda araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin gerçekleştirildiği deney grubunda yer alan öğrencilerin, bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarında, kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklılık bulmuştur. Taşkoşyan (2008) yürüttüğü deneysel araştırmasında elde ettiği verilere göre çalışma öncesi deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarı testleri, araştırma ve sorgulama becerileri algıları ve fene yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir fark bulamamış ve uygulama sonunda ise başarı testi, araştırma ve sorgulama becerileri algıları ve açık uçlu soruların sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrenciler üzerindeki etkilerine yönelik günümüze kadar gerçekleştirilen araştırmalarda araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanılmasını destekleyen pek çok delil ortaya atılarak sorgulayıcı-araştırmanın fen eğitimindeki önemi gösterilmiştir (Arslan, 2007; Ateş, 2004; Bağcaz, 2009; Chang ve Mao, 1999; Duban, 2008; Gençtürk ve Türkmen, 2007; Gibson ve Chase, 2002; Marx ve diğ., 2004; Songer, Lee ve Kam, 2002; Songer, Lee ve McDonald, 2003). Laboratuvar eğitiminde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrenciler üzerindeki etkilerine ilişkin yapılan araştırmalar araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeyi desteklemektedir. Yapılan araştırmalarda araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde, akademik başarılarında etkili olduğu tespit edilmiştir (Akpınar, Yıldız, 2006; Allen, Barker ve Ramsden, 1986; Blanchard, Southerland, Osborne, Sampson ve Annetta, 2010; Chang ve Mao, 1999; Çepni, Kaya ve Küçük 2005; Edwards, Luft, Potter ve Roehrg, 1999; Köksal, 2008; Kranjcik, Czerniak ve Berger, 1999; Morrow, 1999; Pavelich ve Abraham, 1977, 1979; Raghbir, 1979; Songer, Lee ve Kam, 2002; Songer, Lee ve McDonald, 2003; Venkatachalam ve Rudolph, 1974; Wirt, 1984). Yapılan araştırmalarda araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrenenlerin bilimsel süreç becerilerinden temel süreç becerileri, fen kavramlarını anlamada ve feni öğrenmeye karşı olan tutumlarında gösterdikleri gelişimlerin arttığını göstermiştir (Bozkurt, 2012 ve Orcutt, 1997). Juntunen ve Aksela (2013) ise araştırma-

sorgulamaya dayalı öğretimin kimya öğretiminin her kademesinde kullanılabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Ayrıca araştırmada elde edilen bulgularla benzerlik göstermeyen araştırmaya rastlanmıştır. Berberoğlu (2012) yaptığı araştırmada araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin deney ve kontrol grubu arasında öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesindeki bilimsel süreç becerilerini ve başarılarını geliştirmede anlamlı bir fark çıkmadığını tespit etmiştir.

Çalışmanın bir sonraki bölümünde tartışma ve yorumlara dayalı olarak araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin araştırma ve sorgulama becerileri, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algıları, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerine etkileri sonuçlandırılmış ve önerilerde bulunulmuştur.



VI. BÖLÜM

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde tartışma ve yorumlara dayalı olarak araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin araştırma ve sorgulama becerileri, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algıları, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerine etkileri sonuçlandırılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

6. 1. Sonuçlar

6. 1. 1. Araştırma ve Sorgulama Becerileri

Araştırmanın başlangıcında örnekleme yer alan öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretimi ile ilgili aralarında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum öğretmen adaylarının araştırma- sorgulamaya dayalı fen öğretimleri açısından benzer ön bilgilere sahip olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Çalışmanın sonuna geldiğinde ise sınıf öğretmenliği programı öğrencilerinin araştırma- sorgulamaya dayalı fen öğretimi ile ilgili deney grubu ile kontrol grubu arasında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan bu durum, çalışmada geliştirilen ve deney grubuna uygulanan araştırma-sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin kontrol grubuna uygulanan tümdengelim fen laboratuvar uygulamaları etkinlikleri ile işlenen derse göre deney grubu sınıf öğretmenliği programı öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretimleri üzerinde etkili olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Bunun sebebinin araştırma-sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin uygulandığı sınıf ortamında öğretmen adaylarının kendilerini tanımalarına fırsat verilmesi, öğrenme stiline ve öğrenme hızına uygun fırsatlarla karşı karşıya bırakılması, birebir öğrenme sürecinde işin içinde olması, öğretmen adayının kendi problemini kendisi belirlemesi, problemi nasıl çözeceğini problem çözerken nasıl bir yol izleyeceğini belirmesi ve bunu birebir yaparak yaşayarak öğrenmesi ile ilgili olduğu sonucuna varılmıştır. Deney ve kontrol grubunda bulunan sınıf öğretmenliği programı öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimleri incelendiğinde; araştırma-

sorgulamaya dayalı fen öğretimleri açısından ön-test ve son-testleri incelendiğinde deney grubunun lehine arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç deney grubuna uygulanmak üzere geliştirilen araştırma-sorgulamaya dayalı laboratuvar etkilerinin deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı fen öğretimi becerileri düzeylerini geliştirdiği ve deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim becerileri üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Araştırmanın başlangıcında ön testler incelendiğinde çalışmada yer alan öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algılarında farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu durum öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme algıları açısından benzer özellikte oldukları sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Gerçekleştirilen çalışmanın sonunda örnekleme yer alan öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algıları yönünden deney ve kontrol grubu arasında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucu çıkmıştır. Bu sonuç da, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik olarak geliştirilen laboratuvar etkinlikleriyle gerçekleştirilen dersin fen bilgisi laboratuvar uygulamaları içeriğinde bulunan etkinliklerle işlenen derse göre; öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algılarını geliştirdiği ve deney grubu öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu durumun sebebinin deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının o konu ile ilgili akıllarına gelen soruları sorması, sürekli bir beyin fırtınası içinde olması, o konu ile ilgili aklına gelen sorulardan kendisi için işe yarar olanları yine kendisinin seçmesi, kendi seçtiği sorulara yanıt bulabilmek için deney düzenekleri hazırlaması, hazırladığı deneyleri gerçekleştirilmesi, gerçekleştirdiği deneyleri sonuca kavuşturması, tüm bu aşamalarda sorumluluğun öğretmen adayında olması ve bu aşamalarda birebir işin odağında bulunması ve kendi öğrenmesinin sorumluluğunu kendisinde olması ile ilgili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algıları ön-test ve son-testleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum deney grubunda araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algılarının geliştiği sonucunu doğurmuştur. Bunun sebebinin gruplar halinde çalışan deney grubu öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili geliştirilen laboratuvar etkinliklerinin her aşamasında birebir işin içinde olmaları, kendi öğrenmelerinin sorumluluklarını kendileri alıyor olmaları, düşüncelerini, fikirlerini serbestçe ifade edebiliyor olmaları sonucunu ortaya çıkarmıştır.

6. 1. 2. Bilimsel Süreç Becerileri

Çalışmanın başlangıcında deney grubu ve kontrol grubu öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri açısından aralarında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri açısından birbirine yakın ve benzer becerilere sahip oldukları sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Çalışmanın sonunda öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri açısından aralarında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucu çıkmıştır. Bu durum da, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik olarak geliştirilen kimya laboratuvar etkinlikleri ile işlenen dersin fen bilgisi laboratuvar uygulamaları içeriğinde bulunan kimya etkinliklerle işlenen derse göre; öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği ve deney grubu öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bunun sebebinin deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının aktif olması, kendi öğrenmesinde sorumluluk alması, sorular sorması, hipotez kurması, bağımlı-bağımsız ve kontrol değişkenlerini bulması, gözlemler yapması, gözlemlerden sonuçlar çıkararak deneyler tasarlaması, bu deneyleri gerçekleştirmesi ve en önemlisi bilgiye kendisinin ulaşması ile ilgili olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ön-test ve son-testleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin geliştiği sonucunu doğurmuştur. Bunun sebebi; deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinde konuyla ilgili bilgi toplaması, problem çözmesi, deney yapması ve açıklamalarda bulunması ile ilgili olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

6. 1. 3. Akademik Başarı

Çalışmanın başlangıcında öğretmen adaylarının uygulanan başarı testi açısından aralarında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum öğretmen adaylarının başarı testinde yer alan 'Maddenin Tanecikli Yapısı', 'Maddedeki Değişimler', 'Kimyasal Tepkimeler' ve 'Çözeltiler' konularında benzer ön bilgilere sahip oldukları sonucunu ulaşılmasını sağlamıştır. Ayrıca çalışmamızda bulunan öğretmen adaylarının 'Maddenin Tanecikli Yapısı', 'Maddedeki Değişimler', 'Kimyasal Tepkimeler' ve 'Çözeltiler' konularında belli düzeyde hazırbulunuşluğa sahip oldukları sonucu da ortaya çıkmıştır.

Araştırmanın sonunda öğretmen adaylarının akademik başarıları açısından aralarında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucu çıkmıştır. Bu durum

da, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik olarak geliştirilen laboratuvar etkinlikleri ile işlenen dersin fen bilgisi laboratuvar uygulamaları içeriğinde bulunan etkinliklerle işlenen derse göre; öğretmen adaylarının akademik başarılarını artırdığı ve deney grubu öğretmen adaylarının akademik başarıları üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu durumun sebebinin; araştırma-sorgulamaya dayalı olarak geliştirilen laboratuvar etkinliklerinde öğretmen adaylarının kendi kendilerini kontrol etmeleri, bağımsız düşünceleri, bilimsel süreç becerilerini kullanmaları, yaptıkları çalışmalarını rahatlıkla paylaşabilmeleri, yaparak yaşayarak öğrenme fırsatının verilmesi, bilgiye birinci elden ulaşması, bilginin doğruluğunun deneylerle test etmesi ile ilgili olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının akademik başarı ön-test ve son-testleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının 'Maddenin Tanecikli Yapısı', 'Maddedeki Değişimler', 'Kimyasal Tepkimeler' ve 'Çözeltiler' konularında akademik başarılarının arttığı sonucunu doğurmuştur. Deney grubundaki başarı düzeyindeki artışın sebebi, geliştirilen etkinliklerin farklı ve eğlenceli olması, etkinliklerde grup çalışmaları ve projelerin yer alması, problem çözme etkinliklerinin olması ve çalışma kâğıtları ile tekrar ve değerlendirmenin yapılması ile ilgili olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

6. 2. Öneriler

6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

Çalışmanın başlangıcında deney ve kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının araştırma ve sorgulama becerileri, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algıları, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları açısından aralarında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum deney ve kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının bilişsel ve duyuşsal açıdan homojen gruplar olduğunu göstermektedir. Bu sebepten üniversiteye yeni başlayan grupların homojen olarak oluşturulmasına dikkat edilmesi önerilebilir.

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik olarak geliştirilen laboratuvar etkinlikleri ile işlenen dersin fen bilgisi laboratuvar uygulamaları içeriğinde bulunan etkinliklerle işlenen derse göre; öğretmen adaylarının akademik başarılarını artırdığı ve deney grubu öğretmen adaylarının akademik başarıları üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sebepten fen laboratuvar uygulamaları dersi araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile gerçekleştirilebilir.

Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ön-test ve son-testleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun sebebi; deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinde konuyla ilgili bilgi toplaması, problem çözmesi, deney yapması ve açıklamalarda bulunması ile ilgili olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi için diğer derslerde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile yürütülebilir.

Çalışmanın sonunda deney ve kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının araştırma ve sorgulama becerileri, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algıları, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları açısından deney grubunun lehine aralarında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının araştırma ve sorgulama becerilerinin gelişmesi, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algıları, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarının artması için ders etkinlikleri araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik geliştirilebilir.

Bu çalışmada geliştirilen laboratuvar etkinlikleri fen öğretiminde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulanmasında örnek olarak kullanılabilir.

6. 2. 2. İlerde Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

Bu çalışmada sınıf öğretmenliği programındaki 2. sınıf öğretmen adaylarına Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I dersinde kimya dersini ve konularını kapsayan araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme destekli laboratuvar etkinlikleri geliştirildi ve geliştirilen bu etkinliklerin öğretmen adaylarının araştırma ve sorgulama becerileri, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algıları, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerinde etkili olduğu bulunmuştur. Diğer alan ve konularda araştırma-sorgulamaya dayalı etkinlikler geliştirilerek uygulamalar yapılabilir.

Çalışmada kontrol grubundaki öğretmen adaylarının araştırma ve sorgulama becerileri, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları düzeylerinde herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Mevcut programların uygulanabilirlik düzeyleri ile ilgili çalışmalar yapılabilir.

Yapılan bu araştırmada örneklem olarak sınıf öğretmen adayları seçilmiştir. Yapılacak olan bu ve benzeri çalışmalarda örneklem olarak diğer branşlardaki öğretmen adayları, farklı branşlardaki öğretmenler ya da farklı seviyelerde ve farklı eğitim kurumlarında eğitim gören öğrenciler seçilebilir ve çalışmalar bu gruplar üzerinde yürütülebilir.

Araştırmada araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının araştırma ve sorgulama becerileri, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme becerileri algıları, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Gerçekleştirilecek olan diğer araştırmalarda araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının problem çözme becerileri, eleştirel düşünme becerileri ya da fen yaratıcılıkları üzerine etkisi ve bunların öğretmen adaylarının araştırma-sorgulama becerileri arasındaki ilişkisine bakılabilir.



KAYNAKLAR

- Abdi, A. (2014). The effect of inquiry-based learning method on students' academic achievement in science course. *Universal Journal of Educational Research*, 2(1), 37-41.
- Abruscato, J. (2000). *Teaching children science: A Discovery Approach* (5th ed.). USA: A Person Education Company.
- Akerson, V. L. ve Hanuscin, D. L. (2007). Teaching nature of science through Inquiry: results of a 3-year professional development Program. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(5), 653–680.
- Akpınar, E., Yıldız, E., (2006). Açık uçlu deney tekniğinin öğrencilerin laboratuvara yönelik tutumlarına etkisinin araştırılması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 69-76.
- Akpullukçu, S. (2011). The effect of inquiry based learning environment in science and technology course on the students'academic achievements, attitudes and retention level. Unpublished master's thesis, Dokuz Eylül University, İzmir.
- Allen, J. B.,Barker, L. N. and Ramsden, J. H. (1986). Guided inquiry laboratory. *Journal of Chemical Education*, 63(6), 533-534.
- American association for the advancement of science (1990). *The Liberal Art of Science*, Washington.
- Anagün, Ş. and Yaşar, Ş. (2009). Developing scientific process skills at science and technology course in fifth grade students. *Elementary Education Online*, 8(3), 843-865.
- Arena, P. (1996). The role of relevance in the acquisition of science processskills. *Australian Science Teachers Journal*, 42, 34-39.
- Arslan, A. (2007). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğretim yönteminin kavramsal öğrenmeye etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Arslan, A. (2013). Araştırma-sorgulama ve model tabanlı araştırma-sorgulama ortamlarında öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ve kavramsal değişim süreçlerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Arthur, C. (1993). *Teaching science through discovery*. Toronto: Macmillan Publishing Company içinden Taşar,M.F., Temiz,B.K.,Tan M.,(2002). İlköğretim fen programında hedefleyen öğrenci kazanımlarının bilimsel süreç becerilerine göre sınıflandırılması, 5.Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi-ODTÜ.
- Ateş, S. (2004). The effects of inquiry-based instruction in developing integrated science processskills of pre-service elementary teaching majors having different piagetian developmental levels. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 275-290.

- Aydeniz, M., Cihak, D. F., Graham, S. C. and Retinger, L. (2012). Using inquiry based instruction for teaching science to students with learning disabilities. *International Journal of Special Education*, 27(2), 189-206.
- Aydoğdu, B. ve Ergin, Ö. (2010). Fen ve teknoloji dersinde kullanılan farklı deney tekniklerinin öğrencilerin öğrenme yaklaşımına etkileri. Paper presented at the International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya - Türkiye, 11-12.
- Babadoğan, C. (2001). Sorgulayıcı öğretim stratejisinin akademik başarıya etkisi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi*, 1(2), 112-119.
- Babadoğan, C. ve Gürkan, T. (2002). Sorgulayıcı öğretim stratejisinin akademik başarıya etkisi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 1(2), 147-160.
- Bağcaz, E. (2009). Sorgulayıcı öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısı ve Fen ve Teknoloji Dersine yönelik tutumuna etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Barbara, Y. W. and Todd, A. S. (1999). Enabling students to construct theories of collaborative inquiry and reflective learning: computer support for metacognitive development. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 10, 151-182.
- Başdaş, E. (2007). İlköğretim fen eğitiminde basit malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve motivasyona etkisi. Unpublished master's thesis, Celal Bayar University, Manisa.
- Bayrak, R. (2007). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile katılar konusunun öğretimi. Unpublished doctoral dissertation, Atatürk University, Konya.
- Bayram, Z. (2015). Öğretmen adaylarının rehberli sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri tasarlariken karşılaştıkları zorlukların incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 15-29.
- Berberoğlu, G. (2012). Rehberli sorgulama deneylerinin bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına, başarıya ve kavramsal değişime etkisi. Unpublished master thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Blackwell, F. and Hofmann, C. (1991) Science: field test edition (High/Scope K-3 Curriculum Series) ypsilanti, MI: high/1Scope press içinden Tan, M. ve Temiz, B. K. (2003) Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 1(13), 89-101.
- Blanchard, M. R., Southerland, S. A., Osborne, J. W., Sampson, V. D., Annetta, L. A. and Granger, E. M. (2010). Is inquiry possible in light of accountability?: A quantitative comparison of there lative effectiveness of guided inquiry and verification laboratory instruction. *Science Education*, 94, 577-616.
- Blumenfeld, R., Krajck, J., Phylls, C. W., Bass, Kristin, M., Fredr, Cks, J. and Soloway, E. (1998). Inquiry in project-based science classrooms: Initial attempts by middle school students. *The Journal of the Learning Sciences*, 7, 313-350.

- Bozkurt, O. (2012). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü dergisi*, 9(18), 187-200.
- Brooks, J. G. ve Brooks, M. G. (1993). In search of understanding: The case for constructivist classrooms, revisid educations. Chapter 9. Becoming a constructivist teacher.
- Bulunuz, M. (2001). Etkin ve eğlenceli aktiviteler yöntemi ile fen bilgisi öğretimi üzerine incelemeler. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Burns, J. C., Okey, J. R. and Wise, K. C. (1985). Development of an integrated process skill Test: TIPS II. *Journal of Research in Science Teaching*. 22, 169-177.
- Cairns, D. and Areepattamannil, S. (2019). Exploring the relations of inquiry-based teaching to science achievement and dispositions in 54 countries. *Research in Science Education*, 1-23.
- Celep A., Gültekin Ö., Karamustafaoğlu S., Karamustafaoğlu O. (2012). Farklı öğretim seviyelerindeki fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ile zihinsel gelişim düzeyleri. *Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 45-66.
- Celep Havuz, A. ve Karamustafaoğlu, S. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme algılarının incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 233-247.
- Chang, C. Y. and Mao, S. L. (1999). Comparison of Taiwan science students' out comes with inquiry-group versus traditional instruction. *The Journal of Educational Research*, 92, 340-346.
- Chen, Y. R., Lin, J. and Chen, K. L. (1998). Platinum deposition on carbon nanotubes via chemical modification. *Chemistry of Materials*, 10(3), 718 - 722.
- Clough, M., P. and Clark, R. (1994). Cook boks and constructivism. *ScienceTeacher*, 6 (2), 34-37.
- Collins, A. and Stevens, A. L. (1983). A cognitive theory of inquiry teaching. In C. M. reigeluth (Ed.), *Instructional desing theories and models*. Hilldale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- Collins, P. H. (1998). It's all in the family: Intersections of gender, race and nation. *Hypatia* 13(3), 62-82.
- Crawford. B. A. (2000). Embracing the esence of inquiry: New roles for science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9), 916-937.
- Cuevas, P., Lee, O., Hart, J. and Deaktor, R. (2005). Improving science inquiry with elementary students of diverse backgrounds. *Journal of Research in Science Teaching*, 42, 337-357.
- Czerniak, C. M. and Chiarelott, L. (1990). Teacher education for effective science instruction-A social cognitive perspective. *Journal of Teacher Education*, 41(1), 49-58.

- Çeken, R. (2002). Yedinci sınıf öğrencileri üzerinde basınç kavramının öğretilmesinde aktivitelerin etkisinin araştırılması. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1996). Fizik Öğretimi. Ankara: Milli eğitimi geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitimi deneme basımı.
- Çepni S., Kaya A., Küçük M. (2005). Fizik öğretmenlerinin laboratuvarlara yönelik hizmet içi ihtiyaçlarının belirlenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 181-196.
- Çepni, S., Ayas, A.P., Özmen, H., Yiğit, N., Akdeniz, A. R., Ayvaci, H. Ş. (2006). Fen ve Teknoloji Öğretimi. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş (5. Baskı)*, Trabzon.
- Davis, S. A. (2005). Inquiry-based learning templates for creating online educational paths. Master of Science, Texas, A&M University.
- Davison, R. D. (2000). Student learning of keys concepts and skills in inquiry science: A longitudinal study of 4th and 6th grade students. Unpublished Doktoral Thesis, Graduate School of Education Univesity, Pennsylvania.
- DeBoer, E. G. (1991). A history of ideas in science education implication for practice. New York-London: Teachers Collage Press, 206–213.
- Demeo, S. (2001). An Inquiry-based activity involving students searching for relationships. School of Education, Hunter College of the City University of New York, New York.
- Duban, N. (2008). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: Bir eylem araştırması. Yayımlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Duru, M. K., Demir, S., Önen, F. ve Benzer, E. (2011). Sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının laboratuvar algısına tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. M. Ü. *Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 33, 25-44.
- Edelson, D. C., Gordin, D. N. and Pea, R. D. (1999). Addressing the challenges of inquiry based learning through technology and curriculum design. *Journal of the Learning Sciences*, 8(3-4), 391-450.
- Eick, C. J. and Reed, C. J. (2002). What makes an inquiry-oriented teacher? The influence of learning histories on student teacher role identify and practice. *Science Education*, 86(3), 401-416.
- Ekici, G. (2000). Biyoloji öğretmenlerinin öğretimde kullandıkları yöntemler ve karşılaştıkları sorunları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 24(6), 609-620.
- Erdoğan, M. (2005). İlköğretim 7.Sınıf öğrencilerinin atomun yapısı konusundaki başarılarına, kavramsal değişimlerine, bilimsel süreç becerilerine ve fene karşı Colli tutumlarına sorgulayıcı-araştırma yönteminin etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Geban, Ö., Aşkar, P. and Özkan, İ. (1992). Effect of computer simulated experiment and problem solving approaches on students learning outcomes at the high school level. *Journal of Educational Research*, 86(1), 5-10.
- Gençtürk, H. A. (2004). Sorgulama yöntemiyle fen bilgisi dersi öğretiminin ilköğretim okullarında uygulanması. 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 Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 277-292.
- Gerber, B. L., Brovey, A. J. and Price, C. B. (2001). Site-based professional development. Learning cycle and technology integration.
- Germann, J. P. (1989). Directed-inquiry approach to learning science process skills: Treatment effects and aptitude- treatment interactions. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(3), 237-250.
- Germann, J. P., Aram, R. and Burke, G. (1996). Identifying patterns and relationships among the responses of seventh grade students to the science process skills of designing experiments. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(1), 79-99.
- Gibson, H. L. and Chase, C. (2002). Longitudinal impact of an inquiry-based program on middle school students' attitudes toward science. *Science Education*, 86(5), 693-705.
- Glasson, E. G. (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.
- Harlen W. (1989). Developing science in the primary classroom. Harlow: Oliver and Boyd, 12-30 içinde Arslan, G, A. ve Tertemiz N. (2004). İlköğretimde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 479-495.
- Hidayat, W. (2017). Adversity quotient dan penalaran kreatif matematis siswa SMA dalam pembelajaran argument driven inquiry pada materi turunan fungsi. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 15-28.
- Hilyard, B. S. and Veronica, M. (2004). Teachers' understanding and use of differentiated instruction in the classroom.
- Hofstain, A., Shore, R., Kipnis, M. (2004). Providing high school chemistry students with opportunities to develop learning skills in an inquiry-type laboratory: A case study. *International Journal of Science Education*. 26(1), 47 – 62.
- Hwang, G. J. and Chen, C. H. (2017). Influences of an inquiry-based ubiquitous gaming design on students' learning achievements, motivation, behavioral patterns, and tendency towards critical thinking and problem solving. *British Journal of Educational Technology*.

- Ibe, M. and Deutscher, R. (2004). The impact of varying levels of science inquiry instructions on students abilities and understanding of the nature of science. Lewis center of educational research. *American Educational Research Association (AERA)*, San Diego.
- İnaltekin, T. ve Akçay, H. (2011). Araştırma tabanlı fen öğretimi Ölçeği'nin Türkçe uyarlaması: geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 158-185.
- Juntunen, M. and Aksela, M. (2013). Life-Cycle analysis and inquiry-based learning in chemistry teaching. *Science Education International*, 24(2), 150-166.
- Kaptan, F. (1998). Fen Bilgisi Öğretimi. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karakoç, M. (2003). Öğretme stratejilerinin öğrenme stratejileri kullanımına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karamustafaoğlu, O., Yaman, S. ve Karamustafaoğlu, S. (2005). Fen ve teknoloji eğitiminde öğrenme ve öğretim materyalleri. Yayımlandığı Kitap T. Kesercioğlu ve M., Aydoğdu (Editörler), İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi (211-234). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karamustafaoğlu, O., Yaman, S.(2010). *Fen eğitiminde özel öğretim yöntemleri I – II* (2.Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karamustafaoğlu S. ve Celep A., *Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme algılarının sınıf seviyelerine göre incelenmesi*. XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 11-14 Eylül 2014, Adana.
- Karamustafaoğlu S. ve Celep Havuz A., *Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ve etkililiği*, 24.Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi 16-19 Nisan 2015, Niğde.
- Karamustafaoğlu, S., and Celep Havuz, A. (2016). Inquiry based learning and its effectiveness. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 3(1), 40-54.
- Karasar, N. (2005). Bilimsel araştırma yöntemi. (15. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Keys, W. C., Kang, N. H., Lyon, G. (2001). A cross case analysis of secondary science teacher simple mentoring inquiry: Towards a grounded theory of inquiry teaching and learning, proceeding of the third international conference on science education. *Research on the Knowledge Based Society*, Vol. II, Thessaloniki, Greece.
- Ketpichainarong W., Panijpan B. and Ruenwongsa, P. (2010). Enhanced learning of biotechnology students by an inquiry-based cellulase laboratory. *International Journal Environmental and Science Education*, 5, 169-187.
- Khishfe, R. and Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 551–578.
- Kılıç, E. (2002). Baskın öğrenme stiline öğrenme etkinlikleri tercihi ve akademik başarıya etkisi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi*, 1(1), 3-15.

- Kolkhorst, F. W., Mason, C. L., DiPasquale, D. M., Patterson, P. and Buono, M. J. (2001). An inquiry-based learning model for ana exercise physiology laboratory course. *Advancesin Physiology Education*, 25(2), 45-50.
- Kowalczyk, L. D. (2003). An Analysis of k-5 teachers' beliefs regarding theuses of direct instruction, the discovery method, and the inquiry method in elementary science education. Unpublished doktoral thesis, Indiana University of Pennsylvania, America.
- Köksal, E. A. (2008). The acquisition of science process skills through guided (teacher directed) inquiry. Unpublished Doctoral Dissertation, Middle East Technical University, Ankara.
- Köseğolu, F. ve Bayır, E. (2012). Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı analitik kimya laboratuvarlarının kimya öğretmen adaylarının kavramsal değişimlerine, bilimi ve bilim öğrenme yollarını algılamalarına etkileri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(3), 603-625.
- Kula, Ş. G. (2009). Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi. Unpublished master's thesis, Marmara University, İstanbul.
- Kulaberoğlu, N. (1999). İlköğretim II. Kademe fen derslerinde kavram haritalarının başarıya etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Leonard Lamme, L. and McKinley, L. (1992). Creating a caring classroom with children's literature. *Young Children*, 48(1), 65-71.
- Llewellyn, D. (2002). *Inquire within: Implementing inquiry-based science standart*. Thousand Oaks, CA: Corwin Pres.
- Macaroğlu, E. ve Özdemir, A. (1999). Farklı kültürlerde oluşturulan sorgulamaya dayalı öğretim ortamlarının ilköğretim öğretmen adaylarının öğretim anlayışlarına etkisi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14, 99-106.
- Marlow, E. (2001). *Assessing: inquiry learning in science*.
- Martin, D.J. (1997). *Elementary science methods: A constructivist approach*. New York: Delmar Publishers.
- Marx, W. R., Blumenfeld, P. C., Krajcik, S. J., Fishman, B., Soloway, E., Geiger, R. And Tal, T. R. (2004). Inquiry-based science in the middle grades: Assesment of learning in urban systemic reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1063-1092.
- Marshall J. C., Robert M. and Horton R. M. (2015). The relationship of teacher facilitated, inquiry-based instruction to student higher-order thinking. *School Science and Mathematics*, 111(3), 93-101.
- McDermott, L. C., Shaffer, P. S. and Constantinou, C. P. (2000). Preparing teachers to teach physics and physical science by inquiry. *Physics Education*, 35(6), 71-85.

- Mccarthy, B. (2005). Effects of the matic-based, hands-on science teaching versus a text book approach for students with disabilities. *Journal of Resarch in Science Education*, 42, 252-263.
- MEB, TTKB, (2013). Fen Bilimleri Öğretim Programı. Ankara National Research Council (NRC) (1996). National science education standards. DC: *National Academy Press*, Washington.
- Natioanal Resarch Council (NRC), (2000). Inquiry and the natioanal resarch education standarts. DC: *National Acedemy Press*, Washington.
- Nugent, G., Toland, M. D., Levy, R., Kunz, G., Harwood, D., Green, D. and Kitts, K. (2012). The impact of an inquiry-based science field course on pre-service teachers. *The Association for Science Teacher Education*, 23, 503-529.
- Ortakuz, Y. (2006). Araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkisini kurmasına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Orcutt, C. B. J. (1997). A case study on inquiry-based science education and students' feelings of success. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, University of San Jose State.
- Ostlund, Karen L. (1992). Science process skills: Assessing hands on student performance California: Addison Wesley içinden Aydoğdu, B., Ergin,Ö. (2008). Fen ve teknoloji dersinde kullanılan farklı deney tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkileri. *Ege Eğitim Dergisi* 9(2), 15-36.
- Özdemir, Muhammet (2004). Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuvar yönteminin akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Z.K.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- 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.
- Pavelich, M. J. and Abraham, M. R. (1977). Guided inquiry laboratories for general chemistry students. *Journal of College In Science Teaching*, 7(1), 23-26.
- Pavelich, M. J. and Abraham, M. R. (1979). An inquiry format laboratory program for general chemistry. *Journal of Chemical Education*, 56(2), 100-103.
- 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.
- Renner J. W. and Marek E. A. (1990). An Educational theory base for science teaching. *Journal of Researc in Science Teaching*, 27(3), 241-246.
- Rutherford F. J. (1964). The role of inguiry science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 2(2), 80-84.

- Samuel, D. F. and Ogunkola, B. J. (2013). St. Lucian Elementary School Teachers' applicability beliefs and beliefs about science teaching and learning: Relevance to their level of inquiry-based instructional practices in science. *International Education Studies*, 6(7), 48-65.
- Scherr, R. E. (2003). An implementation of physics by inquiry in a large-enrollment class. *The Physics Teacher*, 41, 113-118.
- Secker, C. V. (2002). Effects of inquiry-based teacher practices on science excellence and equity. *The Journal of Education Resarch*, 3, 151-160.
- Serin M. K. ve Korkmaz İ. (2018). İşbirliğine dayalı ortamlarda gerçekleştirilen üstbilişsel sorgulama temelli öğretimin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözme becerilerine etkisi. *İlköğretim Online*, 17(2), 510-531.
- Seyhan Güngör, H. (2008). Developing inquiry based student experiments in the Chemistry education and discussing results. Unpublished Doctoral Dissertation, Hacettepe University, Ankara.
- Smolleck, D. L. (2004). The development and validation of an instrument to measure preservice teachers' self-efficacy in regard to the teaching of science as inquiry. diss. The Pennsylvania State University.
- Songer, N. B., Lee, H. S. and Kam, R. (2002). Technology-rich inquiry science urban classrooms: what are the barriers to inquiry pedagogy? *Journal of Research In Science Teaching*, 39(2), 128–150.
- Songer, N. B., Lee, H. S. and McDonald, S. (2003). Research to wards an expanded understanding of inquiry science beyond one idealized standard. *Science Education*, 87(4), 490-516.
- Soylu, H. (2004). Fen öğretiminde yeni yaklaşımlar: Keşif yoluyla öğrenme, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Suters, A. L. (2004). An exploratory study of the impact of an inquiry-based professional development course on the beliefs and instructional practices of urban inservice teachers. The University of Tennessee, Knoxville.
- Stohr-Hunt, M. P. (1996). An analysis of frequency of hands-on experience and science achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(1), 101-109.
- Şensoy, Ö. ve Aydoğdu, M. (2005). Araştırma soruşturma tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi. *Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 69-93.
- 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), 34-46.
- Tabak, S. R. ve Karakoç, S. (2004). Sorgulayıcı öğretim stratejisi. *Çağdas Eğitim Dergisi*, 313, 9–15.
- Tarkun, E. (1994). Öğretmen adaylarının araştırmaya yönelik tutumları. *M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*. 6, 239-253.

- Taş, E., Başoğlu S., Tepe B. ve Güler H. (2019). Türkiye’de 2008-2018 yılları arasında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına ilişkin, fen eğitiminde yapılan bilimsel çalışmaların incelenmesi. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 69-78.
- Taşkoyan, S. N. (2008). Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarı ve tutumları üzerine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Tatar, N. (2006). İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Temiz, B. K. (2001). Lise 1. sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara.
- Teresa, K. and Dickson, B. (2002). Assessing the effect of inquiry based professional development of science achievement test scores. Yayınlanmamış Doktora Tezi, University Of North Texas.
- Thompson, B. (2002). What future quantitative social research could look like: Confidence intervals for effect sizes. *Educational Researcher*, 31, 24-31.
- 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.
- 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.
- Venkatachalam, C. and Rudolph, R. W. (1974). Cook book versus creative chemistry: A new approach to research-oriented general chemistry laboratory. *Journal of Chemical Education*, 51(7), 479-482.
- Watson, R. J. and Swain, R. L. J. (2004). Students’ discussion in practical scientific inquiries. *International Journal of Science Education*, 26(1), 25-45.
- Williams, M. W., Papierno, P. B., Makel, M. C., and Ceci, S. J. (2004). Thinking like a scientist about real-world problems: The Cornell institute for research on children science education program. *Applied Developmental Psychology*, 25, 107-126.
- Wirt, W. T. (1984). Teaching skills in logical thinking in high school chemistry. Doctoral Dissertation, Florida Institute of Technology, Florida, USA.
- Wise, K. C. (1996). Strategies for teaching science: what works? *A Journal of Educational Strategies*, 69(6), 337-338.
- Yerrick, R. K. (2000). Lower track students’ argumentation and open inquiry instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(8), 807-838.

Yetişir, M. I. (2016). Rehberli Araştırma-sorgulamaya dayalı fizik öğretimi: Öğretmen adaylarının akademik başarıları ve uygulama hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 49(1), 159-182.

YÖK-Dünya Bankası-Milli Eğitim Geliştirme Projesi, (1997a). MEB, Ankara.

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.

Zhu, Z. and Geelan, D. (2013). Chinese secondary physics teachers' beliefs and instructional decisions in relation to inquiry-based teaching. *Electronic Journal of Science Education*, 17(2), 2-24.





EKLER

Ek 1. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Geliştirilen Deney Raporu**Grubun Adı:****Araştırma Konusu:****Grubun Oluşturduğu Araştırma Soruları:**

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

Grubun Adı:

Araştırma Konusu:

Grubun Düşündüğü Araştırılabilir Sorular:

Araştırılabilir Sorular İçin Belirlenen Ölçütler:

Grubun Düşündüğü Araştırılmayacak Sorular:

Grubun Adı:

Araştırma Konusu:

Deney 1

Deneyin Adı:

Araştırma Sorusu:

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi):

Araştırmanın Bağımlı Değişkeni:

Araştırmanın Bağımsız Değişkeni:

Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni:

Araç ve Gereçler:

Deneyin Yapılışı:

Deneyden Elde Edilen Veriler:

Deneyin Sonucu:

Ek 2. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Kimyasal Tepkimeler Konulu Deney Raporu

Araştırma Konusu:Kimyasal Tepkimeler

Grubun Oluşturduğu Araştırma Soruları:

1. Hangi maddenin asit hangi maddenin baz olduğunu anlamamızı sağlayacak bir asit baz ayırıcı yapılabilir mi?
2. İndirgenme yükseltgenme tepkimelerinde elektron alış verişi sonucunda yeni bir madde meydana gelir mi?
3. İki maddenin tepkimesi sonucunda hem renk değişimini hem de çökelek oluşumunu gözlemleyebilir miyiz?
4. İndirgenme yükseltgenme tepkimelerinde alınan ve verilen elektronları gözlemleyebilir miyiz?
5. Kompleksleşme tepkimelerinde renk değişimini gözlemleyebilir miyiz?
6. Bir maddenin asit veya baz olduğunu nasıl ayırt edebiliriz?
7. İndirgenme yükseltgenme tepkimesi gözlemleyip hangi maddenin yükseltgendiğini hangi maddenin ise indirgendiğini maddelerde meydana gelen değişimlerden gözlemleyebilir miyiz?
8. Renk değişimi sonucunda bir kimyasal tepkime gerçekteşir mi?
9. İki maddenin tepkimeye girerek çökelek oluşturması bir kimyasal tepkime midir?
10. İki madde tepkimeye girerek daha kompleks bir yapı oluşturabilir mi?

Grubun Adı:**Araştırma Konusu:** Kimyasal Tepkimeler**Grubun Düşündüğü Araştırılabilir Sorular:**

1. Hangi maddenin asit hangi maddenin baz olduğunu anlamamızı sağlayacak bir asit baz ayırıcı yapılabilir mi?
2. İndirgenme yükseltgenme tepkimelerinde elektron alış verişi sonucunda yeni bir madde meydana gelir mi?
3. İki maddenin tepkimesi sonucunda hem renk değişimini hem de çökelek oluşumunu gözlemleyebilir miyiz?
4. Kompleksleşme tepkimelerinde renk değişimini gözlemleyebilir miyiz?
5. Bir maddenin asit veya baz olduğunu nasıl ayırt edebiliriz?
6. İndirgenme yükseltgenme tepkimesi gözlemleyip hangi maddenin yükselttiğini hangi maddenin ise indirgelediğini maddelerde meydana gelen değişimlerden gözlemleyebilir miyiz?
7. Renk değişimi sonucunda bir kimyasal tepkime gerçekleşir mi?
8. İki maddenin tepkimeye girerek çökelek oluşturması bir kimyasal tepkime midir?
9. İki madde tepkimeye girerek daha kompleks bir yapı oluşturabilir mi?

Araştırılabilir Sorular İçin Belirlenen Ölçütler:

Araştırma soruları için yapılması düşünülen deneylere laboratuvar ortamının uygun olması.

Basit araç gereçlerle deneylerin gerçekleşmesi.

Araştırılacak soruların konunun içeriği ile uyumlu olması.

Deneyler için uzun zaman gerekmemesi ve daha fazla deney yapmaya imkân veriyor olması.

Grubun Düşündüğü Araştırılmayacak Sorular:

1. İndirgenme yükseltgenme tepkimelerinde alınan ve verilen elektronları gözlemleyebilir miyiz?

Grubun Adı:**Araştırma Konusu:**Asit-Baz Tepkimeleri**Deney 1****Deneyin Adı:**Kendi Belirtecimizi Yapalım**Araştırma Sorusu:**

Hangi maddenin asit hangi maddenin baz olduğunu anlamamızı sağlayacak bir asit baz ayırıcı yapılabilir mi?

Bir maddenin asit veya baz olduğunu nasıl ayırt edebiliriz?

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi): Eğer kırmızı lahana suyu ile maddeleri etkileştirsem o maddelerin asit mi yoksa baz mı olduğunu anlayabilirim.

Araştırmanın Bağımlı Değişkeni: Maddenin asit yada baz olduğunun anlaşılması

Araştırmanın Bağımsız Değişkeni: Kırmızı lahana suyu

Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni: Kırmızı lahana suyu ile maddeleri etkileştirmek

Araç ve Gereçler:

1. Kırmızı lahana
2. Bıçak
3. Tencere
4. Su
5. Süzgeç
6. Tahta kaşık
7. Cam kavanoz
8. Sirke
9. Karbonat
10. Plastik bardak

Deneyin Yapılışı:

1. Kırmızı lahanayı ufak parçalara ayırınız.
2. Kestiğiniz lahanaları tencereye koyunuz ve üzerini kapatacak şekilde tencereye su koyunuz.
3. Lahana ve suyu kaynatınız.
4. Kaynattıktan sonra soğumaya bırakınız. Soğurken de tahta kaşıkla karıştırınız. Sonra bunu süzgeçle süzüp suyunu cam bir kaba alınız.
5. 3 tane plastik bardak alınız. Bu bardaklardan birine su birine kabartma tozu diğerine ise sirke koyunuz ve bunların üzerine hazırladığımız lahana suyundan koyup değişiklikleri gözlemleyiniz.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

Bardaklardan sirke koyduğumuzun rengi pembe, kabartma tozu koyduğumuzun rengi yeşil, su koyduğumuzun rengi ise lacivert oldu.

**Deneyin Sonucu:**

Bardaklardan sirke koyduğumuzun rengi pembe, kabartma tozu koyduğumuzun rengi yeşil, su koyduğumuzun rengi ise lacivert olmuştur. Biz biliyorduk ki sirke asidik, kabartma tozu bazik, su ise nötr. Buradan şu sonuca varıyoruz kırmızı lahanaya asitle pembe, bazla yeşil, nötr bir madde ile etkileştiğinde ise lacivert rengini alır bu da onun bir asit baz ayracı olduğunun kanıtıdır. Yaptığımız deney ile kırmızı lahananın bir asit baz belirteci olduğunu gösterdik. Ancak kullanılan asit ve baz maddelerinin sayıları artırılarak hangi maddenin asit hangi maddenin baz hangi maddenin nötr olduğu gözlemlenebilir.

Grubun Adı:**Araştırma Konusu:** Çöktürme Tepkimeleri**Deney 2****Deneyin Adı:** İki Beyazdan Bir Sarı**Araştırma Sorusu:**

İki maddenin tepkimeye girerek çökelek oluşturması bir kimyasal tepkime midir?

İki maddenin tepkimesi sonucunda hem renk değişimini hem de çökelek oluşumunu gözlemleyebilir miyiz?

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi): Eğer potasyum iyodür (KI) çözeltisine kurşun (II) nitrat ($Pb(NO_3)_2$) çözeltisi ilave edersem hem renk değişimini hem de çökelek oluşumunu gözlemleyebilirim.**Araştırmanın Bağımlı Değişkeni:** Renk değişimi ve çökelek oluşumu**Araştırmanın Bağımsız Değişkeni:** Potasyum iyodür ve kurşun (II) nitrat**Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni:** Çözeltilerin birbirine ilave edilmesi**Araç ve Gereçler:**

1. Potasyum iyodür
2. Kurşun (II) nitrat
3. Su
4. 2 adet beher

Deneyin Yapılışı:

1. Potasyum iyodür çözeltisi hazırlayınız.
2. Kurşun (II) nitrat çözeltisi hazırlayınız.
3. Potasyum iyodür çözeltisi üzerine kurşun (II) nitrat çözeltisi ilave edin ve olan olayları gözlemleyiniz.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

Beherdeki çözelti sarı renge dönüştü ve beherin dibinde sarı renkli bir çökelek oluştu.

Deneyin Sonucu:

Beherdeki çözeltinin sarı renge dönüşmesi kimyasal tepkimelerinde kimyasal tepkime türü olan çökme tepkilerinde renk değişiminin olabileceğinin kanıtıdır. Kurşun (II) nitrat ve potasyum iyodür tepkimesi sonucunda kurşun iyodür tuzu ve potasyum nitrat oluştu.

Grubun Adı:**Araştırma Konusu:** İndirgenme Yükseltgenme Tepkimeleri**Deney 3****Deneyin Adı:** Yükseltgenme İndirgenme Tepkimesinin Gözlemlenmesi**Araştırma Sorusu:**

İndirgenme yükseltgenme tepkimelerinde elektron alış verişi sonucunda yeni bir madde meydana gelir mi?

İndirgenme yükseltgenme tepkimesi gözlemleyip hangi maddenin yükselttiğini hangi maddenin ise indirgenttiğini maddelerde meydana gelen değişimlerden gözlemleyebilir miyiz?

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi): Eğer bakır (II) sülfat(CuSO_4) çözeltisine çinko (Zn) levha daldırırsam yükseltgenme indirgenme tepkimesini gözlemleyebilirim.

Araştırmanın Bağımlı Değişkeni:Yükseltgenme indirgenme tepkimesinin gözlemlenmesi

Araştırmanın Bağımsız Değişkeni: Bakır (II) sülfat çözeltisi ve çinko levha

Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni: Çözeltinin içine levhanın daldırılması

Araç ve Gereçler:

1. Bakır (II) sülfat
2. Çinko levha
3. 250 ml'lik beher
4. Su
5. Baget
6. Spatül

Deneyin Yapılışı:

1. 250 ml'lik beheri yarısına kadar su ile doldurunuz.
2. Bir spatül bakır (II) sülfatı beher içine koyarak bagetle karıştırınız.
3. Bakır (II) sülfatı tamamen çözerek çözeltide oluşan rengi gözlemleyiniz.
4. Çinko levhayı çözelti içerisine daldırınız ve bir süre bekleyin ve olanları gözlemleyiniz.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

Bakır (II) sülfat çözeltisinin rengi başlangıçta mavi, çinko levha ise gri renkliydi ancak çinko levhanın bakır (II) sülfat çözeltisine daldırılan kısmı bakır rengini aldı.

Deneyin Sonucu:

Bakır (II) sülfat çözeltisinin rengi başlangıçta mavi, çinko levha ise gri renklidir. Çinko levha çözeltiye daldırıldığında çinko levhadaki çinko elementi çözeltiye geçerken bakır (II) sülfat çözeltisindeki bakır elementi çinko levha üzerinde serbest hale geçer. Çinko levhanın çözeltiye daldırılan kısmının rengi bu nedenle bakırın rengini alır. Çözelti; çinko sülfat maddesini içerir. Bu deneydeki bakır ve çinko birer element, bakır (II) sülfat ve çinko sülfat ise birer bileşiklerdir. Çinko yükseltgenip bakır indirgenttiği için bakır (II) sülfat çözeltisi içerisinden bakırı açığa çıkarmıştır.

Ek 3. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Maddedeki Değişimler Konulu Deney Raporu

Grubun Adı:

Araştırma Konusu:Maddedeki Değişimler

Grubun Oluşturduğu Araştırma Soruları:

1. Bir madde sadece fiziksel veya sadece kimyasal değişime mi uğrar yoksa bir madde her iki değişime de uğrayabilir mi?
2. Bir metal telden alınan atom ile bu telin ısıtılarak gaz haline getirilmesinden sonra alınan atom arasında fark var mıdır ve metal telde ne tür bir değişim olmuştur?
3. Suyu tuz atıldığında tuz suda çözünür ve tuz görülemez. Bu sırada tuzda ne tür bir değişiklik olmuştur?
4. Maddeleri ısıtarak fiziksel ve kimyasal değişimlerini gözlemleyebilir miyiz?
5. Tuz, kum ve suyu karıştırıp ısıtırsak yeni maddeler meydana gelir mi?
6. Bir maddedeki herhangi bir değişimin kimyasal bir değişim olduğunu nasıl anlarız?
7. Bir madde kırılır, yırtılır, parçalanır, hal değiştirir veya şekli değişirse nasıl bir değişime uğrar?
8. Bir kimyasal değişim gerçekleştiğinde fiziksel değişim de gerçekleşir mi?
9. Yemeğin bozulması, meyvelerin sebzelerin çürümesi, yoğurdun ekşimesi nasıl bir değişimdir?
10. Bir kâğıt parçasını küçük parçalara ayırıp sonra yakarsak maddede ne tür değişiklikler meydana gelir?

Grubun Adı:**Araştırma Konusu:** Maddedeki Değişimler**Grubun Düşündüğü Araştırılabilir Sorular:**

1. Bir madde sadece fiziksel veya sadece kimyasal değişime mi uğrar yoksa bir madde her iki değişime de uğrayabilir mi?
2. Suya tuz atıldığında tuz suda çözünür ve tuz görülemez. Bu sırada tuzda ne tür bir değişiklik olmuştur?
3. Maddeleri ısıtarak fiziksel ve kimyasal değişimlerini gözlemleyebilir miyiz?
4. Tuz, kum ve suyu karıştırıp ısıtırsak yeni maddeler meydana gelir mi?
5. Bir maddedeki herhangi bir değişimin kimyasal bir değişim olduğunu nasıl anlarız?
6. Bir madde kırılır, yırtılır, parçalanır, hal değiştirir veya şekli değişirse nasıl bir değişime uğrar?
7. Bir kimyasal değişim gerçekleştiğinde fiziksel değişim de gerçekleşir mi?
8. Yemeğin bozulması, meyvelerin sebzelerin çürümesi, yoğurdun ekşimesi nasıl bir değişimdir?
9. Bir kâğıt parçasını küçük parçalara ayırıp sonra yakarsak maddede ne tür değişiklikler meydana gelir?

Araştırılabilir Sorular İçin Belirlenen Ölçütler:

Araştırma soruları için yapılması düşünülen deneylere laboratuvar ortamının uygun olması.

Basit araç gereçlerle deneylerin gerçekleşmesi.

Araştırılacak soruların konunun içeriği ile uyumlu olması.

Deneyler için uzun zaman gerekmemesi ve daha fazla deney yapmaya imkân veriyor olması.

Grubun Düşündüğü Araştırılmayacak Sorular:

1. Bir metal telden alınan atom ile bu telin ısıtılarak gaz haline getirilmesinden sonra alınan atom arasında fark var mıdır ve metal telde ne tür bir değişim olmuştur?

Grubun Adı:**Araştırma Konusu:**Fiziksel Değişmeler**Deney 1****Deneyin Adı:** Fiziksel Değişimlerin Gözlemlenmesi**Araştırma Sorusu:** Bir madde kırılır, yırtılır, parçalanır, hal değiştirir veya şekli değişirse nasıl bir değişime uğrar?**Araştırmanın Denencesi (Hipotezi):** Eğer bazı maddeleri kırar, yırtar, parçalar, hal değişimi ve şekil değişimine uğrattıysam fiziksel değişimleri gözlemleyebilirim.**Araştırmanın Bağımlı Değişkeni:** Fiziksel değişimin gözlemlenmesi**Araştırmanın Bağımsız Değişkeni:** Çeşitli maddeler**Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni:** Maddeleri kırma, yırtma, parçalama, hal ve şekil değiştirme**Araç ve Gereçler:**

1. Ekmek
2. Kâğıt
3. Cam
4. Havuç
5. Domates
6. Yumurta
7. Buz
8. Sarımsak
9. Balon
10. Limon

Deneyin Yapılışı:

1. Ekmeği dilimleyiniz.
2. Kâğıdı yırtınız.
3. Camı kırınız.
4. Havucu ve domatesi rendeleyiniz.
5. Yumurtayı çırpınız.
6. Buzu eritiniz.
7. Sarımsağı eziniz.
8. Balonu şişirin ve patlatınız.
9. Limonun suyunu sıkınız.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

Ekmek dilimleri, kâğıt parçaları, cam kırıkları, rendelenmiş havuç ve domates, çırpılmış yumurta, su, ezilmiş sarımsak, balon parçaları, limon suyu.

Deneyin Sonucu:

Maddelerin esas yapıları değişmediği, maddelerin tanecik yapılarında hiçbir değişiklik olmadığı ve bazı fiziksel özellikleri değiştiği için maddelerde gerçekleşen değişimlerin hepsi fiziksel değişimdir.



Grubun Adı:**Araştırma Konusu:** Fiziksel Değişmeler**Deney 2****Deneyin Adı:** Tuza Ne Oldu?**Araştırma Sorusu:** Suya tuz atıldığında tuz suda çözünür ve tuz görülemez. Bu sırada tuzda ne tür bir değişiklik olmuştur?**Araştırmanın Denencesi (Hipotezi):** Eğer suya tuz atıp tuzu çözersem çözünmenin fiziksel bir değişim olduğunu gözlemleyebilirim.**Araştırmanın Bağımlı Değişkeni:** Çözünmenin fiziksel değişim olduğu**Araştırmanın Bağımsız Değişkeni:** Tuz**Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni:** Suda çözünen bir madde**Araç ve Gereçler:**

1. Tuz
2. Su
3. Beher
4. Saç ayak ve amyant tel
5. Bunzen beki

Deneyin Yapılışı:

1. Behere su koyun ve behere tuz ekleyip karıştırınız.
2. Hazırladığınız bu çözeltiyi ısıtın ve suyun tamamen buharlaşmasını sağlayınız.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

Tuz suda çözüldü ve görünmez bir hal aldı. Su buharlaştıktan sonra beherin dibinde tuz birikti.

Deneyin Sonucu:

Çözünme fiziksel bir değişimdir. Eğer çözünme fiziksel bir değişim olmasaydı su buharlaştığında biz tekrardan tuz elde edemezdik.

Grubun Adı:**Araştırma Konusu:** Kimyasal Değişmeler**Deney 3****Deneyin Adı:** Kimyasal Değişimin Gözlemlenmesi**Araştırma Sorusu:**

Bir maddedeki herhangi bir değişimin kimyasal bir değişim olduğunu nasıl anlarız?

Yemeğin bozulması, meyvelerin sebzelerin çürümesi, yoğurdun ekşimesi nasıl bir değişimdir?

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi): Eğer bir maddede ısı ve ışık yayılması, gaz çıkışı gibi olaylar gerçekleşiyorsa bu değişimin kimyasal değişim olduğunu anlarız.

Araştırmanın Bağımlı Değişkeni: Kimyasal değişim

Araştırmanın Bağımsız Değişkeni: Herhangi bir madde

Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni: Isı ve ışık yayılması, gaz çıkışı vb.

Araç ve Gereçler:

1. Bir bardak çay
2. Limon
3. Tebeşir
4. Hidroklorik asit
5. Yumurta kabuğu
6. Sirke
7. Elma
8. Patates
9. Küp şeker
10. Sülfürik asit
11. Deney tüpü
12. Bıçak

Deneyin Yapılışı:

1. Bir bardak çayı alın ve çayın içine limon sıkınız.
2. Tebeşiri toz haline getirin ve temiz kuru bir deney tüpüne tebeşir tozlarını koyun ve üzerine hidroklorik asit ekleyiniz.
3. Yumurta kabuğuna sirke damlatınız.
4. Elma ve patatesi soyun ve bir süre bekleyiniz.
5. Küp şekerlerin üzerine sülfürik asit dökün ve olanları gözlemleyiniz.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

Çayın ve yumurta kabuğunun rengi değişti, patates ve elma karararak renk değiştirdi. Tebeşir tozu ve hidroklorik asit deneyinden gaz çıkışı gözlemlendi. Küp şeker ve sülfürik asit deneyinde ise şeker yandı, ısı ve ışık çıkışı gözlemlendi.

Deneyin Sonucu:

Bu deneyler sonucunda maddelerin esas yapılarında değişimler oldu.Bu değişimlerde maddelerin elektron düzeninde veya bağ yapılarında değişiklikler meydana geldi ve maddeler kendi özelliklerini kaybettiler yeni birer madde oluşturdular.

Yemeğin bozulması, meyve sebzelerin rmesi ve yoğurdu ekşimesi de kimyasal değişime birer örnektir.



Grubun Adı:**Araştırma Konusu: Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler****Deney 4****Deneyin Adı:****Araştırma Sorusu:**

Bir madde sadece fiziksel veya sadece kimyasal değişime mi uğrar yoksa bir madde her iki değişime de uğrayabilir mi?

Maddeleri ısıtarak fiziksel ve kimyasal değişimlerini gözlemleyebilir miyiz?

Bir kimyasal değişim gerçekleştiğinde fiziksel değişim de gerçekleşir mi?

Bir kâğıt parçasını küçük parçalara ayırıp sonra yakarsak maddede ne tür değişiklikler meydana gelir?

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi): Eğer bir maddeden eşit miktarda alıp iki ayrı deney düzeneğinde ısıtırsam o maddede kimyasal ve fiziksel değişimi, bir maddenin her iki değişimi de uğrayabileceğini ve bir kimyasal değişimde fiziksel değişiminde olabileceğini gözlemleyebiliriz.

Araştırmanın Bağımlı Değişkeni: Bir maddenin fiziksel ve kimyasal değişimi, kimyasal değişimlerde fiziksel değişiminde olabileceği.

Araştırmanın Bağımsız Değişkeni: Madde

Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni: Eşit miktarda madde ve iki ayrı deney düzeneği.

Araç ve Gereçler:

1. 2 adet deney tüpü
2. 2 adet bunzen kıskacı
3. İki adet bunzen beki
4. Küp şeker
5. Su
6. Çekiç

Deneyin Yapılışı:

1. Deney tüpünden bir tanesinin içine küp şekeri atın ve şekerin suyun içinde çözünmesini bekleyiniz.
2. Diğer deney tüpüne de küp şeker atınız.
3. Her iki deney tüpünü de ısıtınız.
4. Şekerli su çözeltisindeki su tamamen buharlaştığında iki deney tüpünü de ısıtmayı bırakınız.
5. Her iki deney tüpünü de çekiçle kırın ve iki deney tüpünün içindeki maddeleri inceleyiniz.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

Şekerli su çözeltisini ısıttığımız ve tüpü kırdığımızda deney tüpünde şeker olduğunu gözlemledik. Ancak sadece şeker koyup ısıttığımız deney tüpünde ise şekerin renginin değiştiğini kömüre benzer siyah bir maddeye dönüştüğünü gözlemledik.

Deneyin Sonucu:

Bir madde sadece fiziksel veya sadece kimyasal değişim geçirmez bir madde her iki değişimi de ayrı ayrı geçirebilir. Şekerli su çözeltisindeki suyu buharlaştırdığımızda tekrardan şeker elde ettik yani şeker fiziksel bir değişim geçirmiş oldu. Ancak yalnızca şeker bulunan tüp de şekerin yanmış olduğunu gördük yanma kimyasal bir değişimdir. Şeker özelliğini kaybetmiştir yani kimyasal bir değişim geçirmiştir. Ayrıca kimyasal değişim geçiren şekeri incelediğimizde şeker olma özelliğinin kaybetmenin yanında küp şekerin şeklide değişmiştir. Kâğıt ile ilgili araştırma sorusunda da bu durum söz konusudur. Önce kâğıdı yırtıyoruz ve kâğıt fiziksel bir değişim geçiriyor sonra kâğıdı yakıyoruz kâğıt kimyasal bir değişim geçiriyor. Yalnızca yanmış kâğıdı düşündüğümüzde ise kâğıt yandığında şekilde değiştiği için kimyasal değişim fiziksel değişimi de içinde barındırıyor. Buradan kimyasal değişim geçiren bir maddenin fiziksel değişimi de içinde barındırabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak bu her zaman geçerli bir durum değildir. Örneğin yumurtayı ele alalım; bir tane haşlanmış yumurta birde çiğ yumurta olduğunu düşünelim biz bu yumurtalara dokunmadan hangisinin haşlanmış hangisinin çiğ yumurta olduğunu anlayamayız. Oysa haşlanmış yumurta kimyasal bir değişim geçirmiştir ama dış görünüşü yani fiziksel özelliği değişmemiştir.

Ek 4. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Maddenin Yapısı Konulu Deney Raporu

Grubun Adı:

Araştırma Konusu:Maddenin Yapısı

Grubun Oluşturduğu Araştırma Soruları:

1. İster katı ister sıvı ister gaz olsun bütün maddeler taneciklerden mi oluşuyor?
2. Bütün maddeler taneciklerden oluşuyorsa hiçbir araç kullanmadan biz bu tanecikleri gözlemleyebilir miyiz?
3. Soğan doğrarken neden gözlerimiz yaşarıyor?
4. Sıvı maddelerin taneciklerinin hareketli yapıda olduğunu gözlemleyebilir miyiz?
5. Bir bakır telden bir atom ve gaz fazındaki bakırdan bir atom olarak inceleyebilir miyiz?
- 6.Eve girdiğimizde hangi yemeğin piştiğini maddenin hangi yapısından dolayı anlayabiliriz?
7. Maddelerin boşluklu yapıda olduklarını gözlemleyebilir miyiz?

Grubun Düşündüğü Araştırılabilir Sorular:

1. İster katı ister sıvı ister gaz olsun bütün maddeler taneciklerden mi oluşuyor?
2. Soğan doğrarken neden gözlerimiz yaşarıyor?
3. Sıvı maddelerin taneciklerinin hareketli yapıda olduğunu gözlemleyebilir miyiz?
4. Eve girdiğimizde hangi yemeğin piştiğini maddenin hangi yapısından dolayı anlayabiliriz?
5. Maddelerin boşluklu yapıda olduklarını gözlemleyebilir miyiz?

Araştırılabilir Sorular İçin Belirlenen Ölçütler:

Araştırma soruları için yapılması düşünülen deneylere laboratuvar ortamının uygun olması Basit araç gereçlerle deneylerin gerçekleşmesi.

Araştırılacak soruların konunun içeriği ile uyumlu olması.

Deneyler için uzun zaman gerekmemesi ve böylece daha fazla deney yapmaya imkân veriyor olması.

Grubun Düşündüğü Araştırılmayacak Sorular:

1. Bütün maddeler taneciklerden oluşuyorsa hiçbir araç kullanmadan biz bu tanecikleri gözlemleyebilir miyiz?
2. Bir bakır telden bir atom ve gaz fazındaki bakırdan bir atom olarak inceleyebilir miyiz?

Grubun Adı:**Araştırma Konusu:** Maddenin Tanecikli Yapısı**Deney 1****Deneyin Adı:** Maddelerin Tanecikli Yapıda Olduğunun Gösterilmesi**Araştırma Sorusu:** İster katı ister sıvı ister gaz olsun bütün maddeler taneciklerden mi oluşuyor?**Araştırmanın Denencesi (Hipotezi):** Eğer buzu eritip su, suyu ısıtıp buhar haline getirerek bu maddelerin miktarlarını ölçersem maddenin tanecikli yapıda olduğunu anlayabilirim.**Araştırmanın Bağımlı Değişkeni:** Maddenin tanecikli yapısı**Araştırmanın Bağımsız Değişkeni:** Buz**Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni:** Maddenin katı sıvı ve gaz hali**Araç ve Gereçler:**

1. Erlen
2. Lastik tıpa
3. Buz parçaları
4. Mum
5. Kibrit
6. Tartı

Deneyin Yapılışı:

1. Erlenı alıp içine biraz buz parçası atıp erlenin ağzını lastik tıpa ile sıkıca kapatın ve tartınız.
2. Erlenı hafifçe ısıtın buzun erimesini sağlayın ve tekrardan tartınız.
3. Erlenin yüzeyinde suyun yoğunlaşmasını önleyerek erleni ısıtarak suyun tamamını buharlaştırın ve tekrardan tartınız.
4. Erlenı soğutucuya yerleştirip tekrar buz haline gelmesini sağlayın ve tartınız.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

Bu deneyde dört tartımında eşit çıktığını gördük. Buz ve suyu görmemize rağmen su buharını göremedik.

Deneyin Sonucu:

Dört tartımından eşit çıkmasından madde kaybı olmadığı anlaşılmaktadır. Buz ve suyu görmemize rağmen, su buharlaşınca göremememizin nedeni su moleküllerinin birbirinden ayrılarak erlen içerisine dağılmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca buharlaşan suyu soğuttuğumuzda aynı miktarda buz elde etmemiz çevremizdeki maddelerin taneciklerin toplu halde bulunmasından meydana geldiğini göstermektedir.

Grubun Adı:**Araştırma Konusu:** Maddenin Boşluklu Yapısı**Deney 2****Deneyin Adı:** Maddelerin Boşluklu Yapıda Olduğunun Gösterilmesi**Araştırma Sorusu:** Maddelerin boşluklu yapıda olduklarını gözlemleyebilir miyiz?**Araştırmanın Denencesi (Hipotezi):** Eğer eşit hacimde iki madde alır ve bu maddeleri birbirine karıştırırsam maddelerin boşluklu yapıda olduğunu gözlemleyebilirim.**Araştırmanın Bağımlı Değişkeni:** Maddelerin boşluklu yapıda olduğunun gözlemlenmesi**Araştırmanın Bağımsız Değişkeni:** Madde**Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni:** Kullanılan maddelerin eşit hacimde olması**Araç ve Gereçler:**

1. 4 adet 100 ml dereceli silindir
2. Su
3. Etil alkol
4. Nohut
5. Pirinç

Deneyin Yapılışı:

1. Dereceli silindirlere birine 50 ml su koyunuz.
2. Başka bir dereceli silindire de 50 ml etil alkol koyunuz.
3. Etil alkolü suyun üzerine ekleyin ve dereceli silindirde yazan değeri okuyunuz.
4. Başka bir dereceli silindire 50 ml çizgisine kadar nohut koyunuz.
5. Diğer bir silindire ise 50 ml çizgisine kadar pirinç koyunuz.
6. Pirinci nohudun üzerine ekleyin ve dereceli silindirde yazan değeri okuyunuz.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

50 ml su ile 50 ml etil alkolü karıştırdığımızda bu karışımın 100 ml'den daha az olduğunu gördük. Ayrıca nohut ile pirinç karışımının da 100 ml'den az olduğu gözlemlenmiştir.

Deneyin Sonucu:

Pirincin nohut taneciklerinin arasına girmesiyle hacim beklenenden az olmuştur. Etil alkol ve su örneğinde de benzer bir durum söz konusudur. Etil alkol ve su birbirinin molekülleri arasındaki boşluklara girmiştir. Sonuç olarak maddelerin tanecikleri arasında boşluklar olduğu anlaşılmıştır.

Grubun Adı:**Araştırma Konusu:** Maddenin Hareketli Yapısı**Deney 3****Deneyin Adı:** Sıvıların Hareketli Yapısı**Araştırma Sorusu:** Sıvı maddelerin taneciklerinin hareketli yapıda olduğunu gözlemleyebilir miyiz?**Araştırmanın Denencesi (Hipotezi):** Eğer birbirine karışabilen biri renkli biri renksiz iki sıvıyı karıştırırsam sıvı maddelerin taneciklerinin hareketini gözlemleyebilirim.**Araştırmanın Bağımlı Değişkeni:** Sıvı maddelerin taneciklerinin hareketi**Araştırmanın Bağımsız Değişkeni:** Kullanılan sıvılar**Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni:** Sıvıların birbirine karışıyor olması ve sıvıların birinin renkli diğerinin ise renksiz olması**Araç ve Gereçler:**

1. Bir beher
2. Su
3. Mürekkep
4. Damlalık

Deneyin Yapılışı:

1. Beheri alın ve beherin içerisine su koyunuz.
2. Su durgun bir hal aldıktan sonra suyun içerisine damlalıkla bir damla mürekkep damlatın ve gerçekleşen olayı gözlemleyiniz.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

Suya bir damla mürekkep damlatıldığında mürekkebin dalgalar halinde suyun her yerine dağıldığı ve bir süre sonra karışımın renginin homojen olduğu görülmüştür.

Deneyin Sonucu:

Mürekkep suyun tanecikleri arasındaki boşluklara girdi. Suyun tanecikleri arasındaki boşluk ve hareketli bir yapı olduğu için suyun tanecikleri ile mürekkebin tanecikleri hareket etti ve beherin her tarafına yayıldı ve homojen bir karışım meydana geldi. Bu durumun nedeni sıvıların boşluklu ve hareketli bir yapıya sahip olmasıdır.

Grubun Adı:**Araştırma Konusu: Maddenin Hareketli Yapısı****Deney 4****Deneyin Adı: Gazların Hareketli Yapısının Gözlemlenmesi****Araştırma Sorusu:**

Soğan doğrarken neden gözlerimiz yaşarıyor?

Eve girdiğimizde hangi yemeğin piştiğini maddenin hangi yapısından dolayı anlayabiliriz?

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi): Eğer kapalı bir alanda elime kolonya döker ya da parfüm sıkarsam maddenin hareketli yapısını gözlemleyebilirim.

Araştırmanın Bağımlı Değişkeni: Maddenin hareketli yapısı

Araştırmanın Bağımsız Değişkeni: Kolonya veya parfüm (madde)

Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni: Kapalı bir alan

Araç ve Gereçler:

1. Kolonya
2. Parfüm

Deneyin Yapılışı:

1. Elinize kolonya dökün bir süre bekleyin ve ortamdaki diğer kişilere kolonya kokusunu alıp alamadıklarını sorunuz.
2. Aynı işlemi parfümle deneyiniz.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

Kolonya ve parfüm kokusu ortamdaki kişiler tarafından algılandı.

Deneyin Sonucu:

Bir maddenin gaz halindeki tanecikleri hareketli olmasaydı, dışardan eve girdiğimizde evde hangi yemeğin piştiğini anlayabilir miydik? Soğan doğrarken gözlerimiz yaşarır mıydı? Bu örneklerden ve yukarıda yaptığımız deneylerden de anlaşılacağı gibi maddelerin gaz halinde taneciklerinin hareketli olduğunu algılayabiliriz.

Ek 5. Araştırma–Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Ders Planı

DERS PLÂNI**BÖLÜM I**

Dersin adı	Fen Bilgisi Laboratuar Uygulamaları I
Bölüm/Program	İlköğretim Sınıf Öğretmenliği Programı
Konu	
Önerilen Süre	45'+45'

BÖLÜM II

Kazanımlar	Hedef:	
Kavramlar ve Semboller/Davranış Örüntüsü		
Güvenlik Önlemleri (Varsa)		
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri		
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça		
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri		
	Tahmin	
	Gözlem	
	Açıklama	

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme	
----------------------------	--

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
---	--

Ek 6. Araştırma – Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Tepkime Türleri

Konulu Ders Planı

DERS PLÂNI

BÖLÜM I

Dersin adı	Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I
Bölüm/Program	İlköğretim Sınıf Öğretmenliği Programı
Konu	Tepkime Türleri
Önerilen Süre	45'+45'

BÖLÜM II

Kazanımlar/Hedef ve Davranışlar	Hedef: Asit-baz, çöktürme, kompleksleşme ve indirgenme-yükseltgenme tepkimeleri ile ilgili temel bilgi ve becerileri araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisine uygun bir şekilde çeşitli deney, gözlem ve etkinliklerle kavramalarını amaçlar.
Kavramlar ve Semboller/Davranış Örüntüsü	Asit-baz tepkimesi Çöktürme tepkimesi Kompleksleşme tepkimesi İndirgenme-yükseltgenme tepkimesi
Güvenlik Önlemleri (Varsa)	Isı kaynağı ile çalışırken dikkatli olma, ortamı havalandırma, kimyasal maddelerle temasta bulunmama
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Sorgulayıcı Öğretim Stratejisi, Soru Cevap, Problem Çözme, Deney, Tartışma
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça	İlgili deneylerde kullanılan araç ve gereçler, İnternet, Üniversite ders kitapları, Power point sunuları, Çalışma yaprakları
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Öğretmen adayları.....kişilik gruplara ayrılır. Öğretmen adaylarına araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisine uygun deney rapor taslağı dağıtılır ve bu taslağın tamamlanmış bir şekilde konunun sonunda öğretmen adaylarından toplanacağı söylenir. Not: Öğretmen adaylarına fen laboratuvar dersleri başlamadan önce araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisi ile ilgili kurs verilmiştir. Bu kurs da öğretmen adayları ile birlikte örnek bir araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisine uygun deney taslağı tamamlanmıştır. Bu çalışmanın öğretmen adaylarının bundan sonraki uygulamalarına örnek teşkil edeceği düşünülmektedir.

	Tahmin	Öğretmen adaylarına deney taslakları dağıtılır ve sadece konunun adı verilir ve bu konu ile ilgili grup olarak beyin fırtınası yapmaları ve akıllarına gelen araştırma sorularını deney taslağında ' <i> grubun oluşturduğu araştırılabilir sorular</i> ' kısmına yazmaları istenir. Grubun listeledikleri soruları araştırılabilir ve araştırılmaz sorular olarak gruplamaları istenir ve grubun araştırmayı düşündükleri sorular için belirlediği kriterleri söylemeleri istenir. Yapacakları deneyle ilgili hipotezlerini kurmaları, değişkenlerini belirlemeleri ve gerekli araç gereçleri söylemeleri istenir. Deneyin sonucunda neler olabileceğini tahmin etmeleri istenir.
	Gözlem	Gruba deney için gerekli araç ve gereçler dağıtılır. Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisine uygun olarak verilen deney taslaklarını tamamlayıp deneylerini yapmaları istenir. Her grubun deneylerinden elde ettikleri verileri sınıfla paylaşmaları istenir.
	Açıklama	Grupların deneylerden elde ettikleri verileri dayalı olarak sınıfça sonuca varılır. Bu sonuçların nedenleri hakkında sınıf tartışması yapılır ve konunun açıklaması öğretmen tarafından dersin sonunda o konu için özel olarak hazırlanan power point sunusu ile yapılır.

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme	<p>Öğretmen adaylarının deney taslaklarını tamamlaması.</p> <p>Yapılan deneylerle ilgili öğretmen adaylarının V diyagramı hazırlaması.</p> <p>Konu ile ilgili çalışma yaprağının öğretmen adayları tarafından doldurulması.</p> <p>Araştırma ve sorgulama becerilerine dayalı gözlem formunun doldurulması.</p>
---------------------	---

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
--	--

Ek 7. Araştırma – Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Maddedeki Değişimler Konulu Ders Planı

DERS PLÂNI

BÖLÜM I

Dersin adı	Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I
Bölüm/Program	İlköğretim Sınıf Öğretmenliği Programı
Konu	Maddedeki Değişimler
Önerilen Süre	45'+45'

BÖLÜM II

Kazanımlar/Hedef ve Davranışlar	Hedef: Fiziksel ve kimyasal değişme ile ilgili temel bilgi ve becerileri araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisine uygun bir şekilde çeşitli deney, gözlem ve etkinliklerle kavramalarını amaçlar.
Kavramlar ve Semboller/Davranış Örüntüsü	Fiziksel değişim Kimyasal değişim
Güvenlik Önlemleri (Varsa)	Isı kaynağı ile çalışırken dikkatli olma, ortamı havalandırma
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Sorgulayıcı Öğretim Stratejisi, Soru Cevap, Problem Çözme, Deney, Tartışma
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça	İlgili deneylerde kullanılan araç ve gereçler, İnternet, Üniversite ders kitapları, Power point sunuları, Çalışma yaprakları
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Öğretmen adayları.....kişilik gruplara ayrılır. Öğretmen adaylarına araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisine uygun deney rapor taslağı dağıtılır ve bu taslağın tamamlanmış bir şekilde konunun sonunda öğretmen adaylarından toplanacağı söylenir. Not: Öğretmen adaylarına fen laboratuvar dersleri başlamadan önce araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisi ile ilgili kurs verilmiştir. Bu kurs da öğretmen adayları ile birlikte örnek bir araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisine uygun deney taslağı tamamlanmıştır. Bu çalışmanın öğretmen adaylarının bundan sonraki uygulamalarına örnek teşkil edeceği düşünülmektedir.

	Tahmin	Öğretmen adaylarına deney taslakları dağıtılır ve sadece konunun adı verilir ve bu konu ile ilgili grup olarak beyin fırtınası yapmaları ve akıllarına gelen araştırma sorularını deney taslağında ' <i>grubun oluşturduğu araştırılabilir sorular</i> ' kısmına yazmaları istenir. Grubun listeledikleri soruları araştırılabilir ve araştırılmaz sorular olarak gruplamaları istenir ve grubun araştırmayı düşündükleri sorular için belirlediği kriterleri söylemeleri istenir. Yapacakları deneyle ilgili hipotezlerini kurmaları, değişkenlerini belirlemeleri ve gerekli araç gereçleri söylemeleri istenir. Deneyin sonucunda neler olabileceğini tahmin etmeleri istenir.
	Gözlem	Gruba deney için gerekli araç ve gereçler dağıtılır. Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisine uygun olarak verilen deney taslaklarını tamamlayıp deneylerini yapmaları istenir. Her grubun deneylerinden elde ettikleri verileri sınıfla paylaşmaları istenir.
	Açıklama	Grupların deneylerden elde ettikleri verileri dayalı olarak sınıfça sonuca varılır. Bu sonuçların nedenleri hakkında sınıf tartışması yapılır ve konunun açıklaması öğretmen tarafından dersin sonunda o konu için özel olarak hazırlanan power point sunusu ile yapılır.

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme	<p>Öğretmen adaylarının deney taslaklarını tamamlaması.</p> <p>Yapılan deneylerle ilgili öğretmen adaylarının V diyagramı hazırlaması.</p> <p>Konu ile ilgili çalışma yaprağının öğretmen adayları tarafından doldurulması.</p> <p>Araştırma ve sorgulama becerilerine dayalı gözlem formunun doldurulması.</p>
---------------------	---

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
--	--

Ek 8. Araştırma – Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Maddenin Yapısı

Konulu Ders Planı

DERS PLÂNI

BÖLÜM I

Dersin adı	Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I
Bölüm/Program	İlköğretim Sınıf Öğretmenliği Programı
Konu	Maddenin Yapısı
Önerilen Süre	45'+45'

BÖLÜM II

Kazanımlar/Hedef ve Davranışlar	Hedef: Maddenin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısı ile ilgili temel bilgi ve becerileri araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisine uygun bir şekilde çeşitli deney, gözlem ve etkinliklerle kavramalarını amaçlar.
Kavramlar ve Semboller/Davranış Örüntüsü	Maddenin tanecikli yapısı Maddenin boşluklu yapısı Maddenin hareketli yapısı
Güvenlik Önlemleri (Varsa)	Isı kaynağı ile çalışırken dikkatli olma, ortamı havalandırma
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Sorgulayıcı Öğretim Stratejisi, Soru Cevap, Problem Çözme, Deney, Tartışma
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça	İlgili deneylerde kullanılan araç ve gereçler, İnternet, Üniversite ders kitapları, Power point sunuları, Çalışma yaprakları
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Öğretmen adayları.....kişilik gruplara ayrılır. Öğretmen adaylarına araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisine uygun deney rapor taslağı dağıtılır ve bu taslağın tamamlanmış bir şekilde konunun sonunda öğretmen adaylarından toplanacağı söylenir. Not: Öğretmen adaylarına fen laboratuvar dersleri başlamadan önce araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisi ile ilgili kurs verilmiştir. Bu kurs da öğretmen adayları ile birlikte örnek bir araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisine uygun deney taslağı tamamlanmıştır. Bu çalışmanın öğretmen adaylarının bundan sonraki uygulamalarına örnek teşkil edeceği düşünülmektedir.

	Tahmin	Öğretmen adaylarına deney taslakları dağıtılır ve sadece konunun adı verilir ve bu konu ile ilgili grup olarak beyin fırtınası yapmaları ve akıllarına gelen araştırma sorularını deney taslağında ' <i>grubun oluşturduğu araştırılabilir sorular</i> ' kısmına yazmaları istenir. Grubun listeledikleri soruları araştırılabilir ve araştırılmaz sorular olarak gruplamaları istenir ve grubun araştırmayı düşündükleri sorular için belirlediği kriterleri söylemeleri istenir. Yapacakları deneyle ilgili hipotezlerini kurmaları, değişkenlerini belirlemeleri ve gerekli araç gereçleri söylemeleri istenir. Deneyin sonucunda neler olabileceğini tahmin etmeleri istenir.
	Gözlem	Gruba deney için gerekli araç ve gereçler dağıtılır. Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisine uygun olarak verilen deney taslaklarını tamamlayıp deneylerini yapmaları istenir. Her grubun deneylerinden elde ettikleri verileri sınıfla paylaşmaları istenir.
	Açıklama	Grupların deneylerden elde ettikleri verileri dayalı olarak sınıfça sonuca varılır. Bu sonuçların nedenleri hakkında sınıf tartışması yapılır ve konunun açıklaması öğretmen tarafından dersin sonunda o konu için özel olarak hazırlanan power point sunusu ile yapılır.

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme	<p>Öğretmen adaylarının deney taslaklarını tamamlaması.</p> <p>Yapılan deneylerle ilgili öğretmen adaylarının V diyagramı hazırlaması.</p> <p>Konu ile ilgili çalışma yaprağının öğretmen adayları tarafından doldurulması.</p> <p>Araştırma ve sorgulama becerilerine dayalı gözlem formunun doldurulması.</p>
---------------------	---

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
--	--

Ek 9. Araştırma – Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Çözeltiler Konulu Ders Planı

DERS PLÂNI

BÖLÜM I

Dersin adı	Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I
Bölüm/Program	İlköğretim Sınıf Öğretmenliği Programı
Konu	Çözeltiler
Önerilen Süre	45'+45'

BÖLÜM II

Kazanımlar/Hedef ve Davranışlar	Hedef: Çözünme olgusu ve çözelti hazırlama ile ilgili temel bilgi ve becerileri araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisine uygun bir şekilde çeşitli deney, gözlem ve etkinliklerle kavramalarını amaçlar.
Kavramlar ve Semboller/Davranış Örüntüsü	Çözünme olgusu Çözelti hazırlama
Güvenlik Önlemleri (Varsa)	Isı kaynağı ile çalışırken dikkatli olma, ortamı havalandırma, Kimyasal maddelerle temasta bulunmama
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Sorgulayıcı Öğretim Stratejisi, Soru Cevap, Problem Çözme, Deney, Tartışma
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça	İlgili deneylerde kullanılan araç ve gereçler, İnternet, Üniversite ders kitapları, Power point sunuları, Çalışma yaprakları
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	<p>Öğretmen adayları.....kişilik gruplara ayrılır. Öğretmen adaylarına araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisine uygun deney rapor taslağı dağıtılır ve bu taslağın tamamlanmış bir şekilde konunun sonunda öğretmen adaylarından toplanacağı söylenir.</p> <p>Not: Öğretmen adaylarına fen laboratuvar dersleri başlamadan önce araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisi ile ilgili kurs verilmiştir. Bu kurs da öğretmen adayları ile birlikte örnek bir araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisine uygun deney taslağı tamamlanmıştır. Bu çalışmanın öğretmen adaylarının bundan sonraki uygulamalarına örnek teşkil edeceği düşünülmektedir.</p>

	Tahmin	Öğretmen adaylarına deney taslakları dağıtılır ve sadece konunun adı verilir ve bu konu ile ilgili grup olarak beyin fırtınası yapmaları ve akıllarına gelen araştırma sorularını deney taslağında ' <i>grubun oluşturduğu araştırılabilir sorular</i> ' kısmına yazmaları istenir. Grubun listeledikleri soruları araştırılabilir ve araştırılmaz sorular olarak gruplamaları istenir ve grubun araştırmayı düşündükleri sorular için belirlediği kriterleri söylemeleri istenir. Yapacakları deneyle ilgili hipotezlerini kurmaları, değişkenlerini belirlemeleri ve gerekli araç gereçleri söylemeleri istenir. Deneyin sonucunda neler olabileceğini tahmin etmeleri istenir.
	Gözlem	Gruba deney için gerekli araç ve gereçler dağıtılır. Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisine uygun olarak verilen deney taslaklarını tamamlayıp deneylerini yapmaları istenir. Her grubun deneylerinden elde ettikleri verileri sınıfla paylaşmaları istenir.
	Açıklama	Grupların deneylerden elde ettikleri verileri dayalı olarak sınıfça sonuca varılır. Bu sonuçların nedenleri hakkında sınıf tartışması yapılır ve konunun açıklaması öğretmen tarafından dersin sonunda o konu için özel olarak hazırlanan power point sunusu ile yapılır.

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme	<p>Öğretmen adaylarının deney taslaklarını tamamlaması.</p> <p>Yapılan deneylerle ilgili öğretmen adaylarının V diyagramı hazırlaması.</p> <p>Konu ile ilgili çalışma yaprağının öğretmen adayları tarafından doldurulması.</p> <p>Araştırma ve sorgulama becerilerine dayalı gözlem formunun doldurulması.</p>
---------------------	---

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
--	--

Ek 10. Araştırma – Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Kimyasal Tepkimeler Konulu Çalışma Yaprağı

Kimyasal Tepkimeler Çalışma Yaprağı

1. Maddeler arasında kimyasal bir tepkime gerçekleştiğini hangi gözlemler sonucunda anlayabiliriz?

2. Bir tepkimenin indirgenme yükseltgenme reaksiyonu olduğunu nasıl anlarsınız? Açıklayınız.

3. Gerçekleşen bir tepkimenin çökme tepkimesi olduğunu anlamanızı sağlayan neden ya da nedenler nelerdir? Açıklayınız.

4. Bir tepkimenin kompleksleşme tepkimesi olabilmesi için tepkimenin sonunda ne gözlenmelidir?

5. Bir asit çözeltisi mavi turnusol kağıdını kırmızıya, bir baz çözeltisi kırmızı turnusol kağıdını maviye çevirir. Eğer bu iki asit ve baz çözeltileri doğru miktarda bir araya getirilirse sonuçta oluşan çözelti turnusol kağıdını ne maviye nede kırmızıya çevirir; bu durumun nedeni nedir? Açıklayınız.

6. Bir asit veya baz çözeltisinin kuvvetli veya zayıf olması ile pH'sı arasında bir ilişki var mıdır?

Evet..... Neden?

Hayır.....Neden?

Ek 11. Araştırma – Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Maddedeki Değişimler Konulu Çalışma Yaprağı

Maddedeki Değişimler Çalışma Yaprağı

1. Bir değişimin kimyasal değişim olduğunu anlamamızı sağlayan gözlemler nelerdir?

2. Bir değişimin fiziksel değişim olduğunu anlamamızı sağlayan gözlemler nelerdir?

3. Kimyasal ve fiziksel değişim arasında ne gibi farklar vardır?

4. Isı her zaman aynı tür değişime neden olur mu? Gözlemlerinizi düşünerek cevaplayınız.

Evet..... Neden?

Hayır.....Neden?

5. Demir paslanınca ağırlığı artar mı, azalır mı?

ArtarNeden?

Azalır.....Neden?

6. Gök kuşağının oluşması, solunum, son baharda yaprakların sararması, maddenin faz değiştirmesi gibi olaylardan hangileri fiziksel hangileri kimyasal değişimdir? Nedenleriyle birlikte açıklayınız.

Ek 12. Araştırma – Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Maddenin Yapısı Konulu Çalışma Yapağı

Maddenin Yapısı Çalışma Yapağı

1. Katı- sıvı- gaz bütün maddeler taneciklerden oluşur. Herhangi bir madde için maddenin üç halinde de

I. taneciklerin yapıları

II. taneciklerin büyüklükleri

III. taneciklerin kimyasal formülleri

değişir mi? Her bir maddeyi nedenleriyle birlikte açıklayınız.

2. Madde taneciklerinin boşluklu yapıda olduğunu nasıl anlarız? Gözlemlerinize dayanarak açıklayınız.

3. Maddenin katı- sıvı- gaz halinden bahsedilir. Taneciğın katı- sıvı- gaz halinden bahsedilir mi?

Evet Neden?

HayırNeden?

4. Madde taneciklerinin hareketli olduğunu nasıl anlarız? Günlük hayattan örnekler vererek açıklayınız?

5. Bir maddenin katı- sıvı- gaz halinde taneciklerin nasıl düzenlendiklerini basit diyagramlar çizerek gösteriniz.

Ek 13. Araştırma – Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Yönelik Hazırlanan Çözeltiler Konulu Çalışma Yaprağı

Çözeltiler Çalışma Yaprağı

1. Bir maddenin çözücü içinde çözülmesi nasıl gerçekleşir? Açıklayınız.
2. Hangi tür katılar suda kendiliğinden çözülür? Açıklayınız.
3. Saf suda yemek tuzu çözülünce kaynama noktası ve donma noktası nasıl değişir? Neden?
4. Doymamış, doymuş ve aşırı doymuş çözelti nedir? Açıklayınız. Bu üç tür çözelti nasıl etkilerle birbirine dönüştürülür? (Örneğin doymamış bir çözeltiyi doymuş bir çözelti haline getirmek gibi)
5. Oda sıcaklığındaki arı suya eşit kütlede şeker ve etil alkol konularak kabın ağzı kapatılıyor. Şeker ve etil alkolün tamamının suda çözünmesi sağlanıyor. Çözünme tamamlandığında kaptaki maddelerin;

Kütleleri

Molekül sayıları

Molekül kütleleri

Molekül yapıları

Moleküller arası etkileşimleri

Özelliklerinden hangileri değişir, hangileri değişmez? Nedenleriyle birlikte açıklayınız.
6. Çözelti nedir? Çözelti türleri nelerdir? Örnekler vererek açıklayınız.

Ek 14. Fen Bilimlerine Yönelik Başarı Testi**Fen Bilimlerine Yönelik Başarı Testi**

1. Kaan sabah kahvaltısında çayının içerisine üç tane küp şekeri atmıştır ve karıştırmıştır. Bir süre sonra çayının içerisinde küp şekerlerin kaybolduğunu gözlemlemiştir. Buna göre;

- I. Madde tanecikli yapıdadır.
II. Maddeler gözle görülemeyecek kadar küçük yapı taşlarından oluşur.
III. Şeker tanecikleri düzensiz bir durum kazanmıştır.

Kaan yukarıdaki sonuçlardan hangilerini çıkarabilir?

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

2.

- I. Saf bir gümüş çubuğun açık havada zamanla renginin değişmesi
II. Bir metal çubuğun asit çözeltisine daldırıldığında zamanla kütesinin azalması
III. Bir gazın yüksek basınç altında soğutularak sıvılaştırılması

Yukarıda verilen değişimlerden hangileri fizikseldir?

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

3. Metan (CH₄) gazının oksijen gazıyla yanma tepkimesiyle ilgili,

- I. Tepkimede ısı açığa çıkar.
II. İndirgenme yükseltgenme tepkimesidir.
III. Tepkimede CO₂ ve H₂O oluşur.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. Aşağıdaki işlemlerin hangisinde çözünme olmaz?

- A) Gazoz yapımında basınçlı gaz kullanılması
B) Çaya şeker katılması
C) Suya buz katılması
D) Yağ lekelerinin benzinle temizlenmesi
E) Suya kolonya damlatılması

5. Aşağıdakilerden hangisi molekül ya da atomların hareketleriyle açıklanamaz?

- A) Benzin dolu bidonun kapağı açılınca, benzin kokusunun odanın her tarafına yayılması
B) Şişe mantarının su yüzeyinde kalması
C) Bacalardan çıkan gazların havaya yayılması
D) Bardaktaki suya damlatılan mürekkebin dağılarak suya renk vermesi
E) Rüzgârlı havada rüzgârgülünün dönmesi

6. Aşağıdaki deneylerden hangisinin sonucunda gözlenen değişim, karşısında belirtilen türden değildir?

Deney	Değişimin
Türü	
A) Bir çözelti soğutulduğunda, içinde çözünmüş olan katının kristalleşmesi	Fiziksel
B) İki farklı sıvı oda koşullarında karıştırıldığında iki ayrı faz oluşması	Fiziksel
C) İki farklı iyonik katının sulu çözeltileri karıştırıldığında çökeltme oluşması	Kimyasal
D) İki farklı sıvı karıştırıldığında gaz çıkışı olması	Kimyasal
E) Bir katı madde karıştırıldığında gaz çıkışı olması	Kimyasal

7. Aşağıdaki tepkime örnekleri ve isimlerinden hangileri tam olarak doğru verilmiştir?

- I. $Pb^{2+} + I^- \longrightarrow PbI_2$ Çökeltme
II. $HgO + HCl \longrightarrow Hg^{2+} + H_2O + Cl^-$ Asit- Baz
III. $CuSO_4 + 4NH_3 \longrightarrow Cu(NH_3)_4^{2+} + SO_4^{2-}$ Kompleksleşme
IV. $Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$ Redoks
V. $Na_2S_2O_3 + I_2 \longrightarrow Na_2S_4O_6 + 2I^-$ Redoks
VI. $O_3 + KI + H_3O^+ \longrightarrow I_3^- + H_2O + O_2 + K^+$ Redoks

- A) I, II, III B) II, III, IV C) III, IV, V
D) IV, V, VI E) Hepsi

8. Aşağıdakilerden hangisi çözünmeye örnek değildir?

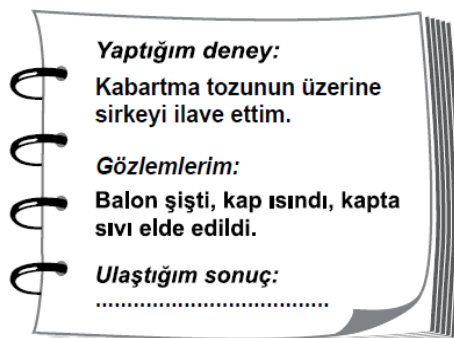
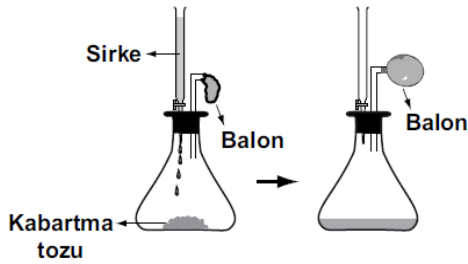
- A) Şekerin suda dağılması
B) Derinlere dalan dalgıçların kanında N₂ gazı çözünmesi
C) Bir miktar buzun suya atıldığında kütesinin azalması
D) Yağlı boyanın tinerle inceltilmesi
E) Yağ damlayan gömleğin kloroform ile temizlenmesi

9. Atomlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Molekülleri oluştururken atomların türü değişir.
B) Elementler aynı tür atomlar içerir.
C) Atomların birleşmesiyle moleküller oluşur.
D) Farklı maddeler farklı atomlardan oluşmuştur.
E) Atomlar kendisinden küçük parçacıklara ayrılabilir.

10.

Şekildeki deneyi yapan Gülay, gözlemlerini ve ulaştığı sonucu deney defterine yazıyor.



Bu deneyde Gülay'ın ulaştığı sonuç aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sirke kabartma tozu kimliklerini korumuştur.
B) Kabartma tozunun miktarı değişmemiştir.
C) Sirkenin miktarı değişmemiştir.
D) Sirke ile kabartma tozu tepkimeye girmiştir.
E) Elde edilen sıvının tamamı sirkedir.

11. Asit ve baz çözeltilerine belirteçler damlatıldığında, çözeltilerin aldığı renkler çizelgede verilmiştir.

Belirteç	Asit çözeltisi	Baz çözeltisi
Metil oranj	Kırmızı	Sarı
Fenolftalein	Renksiz	Kırmızı

Biri asit diğeri baz olduğu bilinen X ve Y çözeltilerine şekildeki gibi belirteçler damlatıldığında, çözeltilerin rengi kırmızı oluyor.



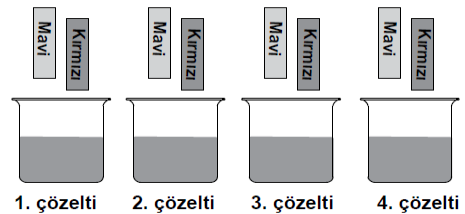
Buna göre X ve Y çözeltileri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) X çözeltisinin pH'sı Y çözeltisinin pH'sından büyüktür.
B) X çözeltisi bazik Y çözeltisi asidik özelliktedir.
C) X çözeltisinin pH'sı Y çözeltisinin pH'sından küçüktür.
D) X ve Y çözeltilerinin pH'ları 7'dir.
E) X çözeltisi de Y çözeltisi de bazik özelliktedir.

12. • Kırmızı turnusol kâğıdı bazik çözeltilerde mavi,
• Mavi turnusol kâğıdı asidik çözeltilerde kırmızı renge dönüşür.

Öğretmen, nötrleşme tepkimesi deneyi yapmak isteyen Ömer'e kaplarda bulunan asit, baz, tuzlu su ve şekerli su çözeltilerini veriyor. Fakat hangi kapta hangi çözeltinin olduğunu söylemiyor.

Ömer, bu çözeltilerin her birine önce kırmızı, sonra mavi turnusol kâğıdını şekildeki gibi batırıyor.



Ömer, turnusol kâğıtlarını çözeltilere batırdıktan sonraki renklerini çizelgeye kaydediyor.

Çözelti \ Kâğıt	1. çözelti	2. çözelti	3. çözelti	4. çözelti
Kırmızı turnusol	Mavi	Kırmızı	Kırmızı	Kırmızı
Mavi turnusol	Mavi	Mavi	Kırmızı	Mavi

Buna göre Ömer, nötrleşme tepkimesi deneyi için hangi çözeltileri kullanmalıdır?

- A) 1. ve 2. B) 1. ve 3.
C) 2. ve 4. D) 3. ve 4.
E) 1. ve 4.

13.Çözünürlük katı çözücüsü sıvı olan çözeltiler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Aynı maddenin doymuş çözeltisi doymamış çözeltisine göre daha derişiktir.
 B) Bütün doymamış çözeltiler seyreltiktir.
 C) Doymuş çözelti sabit sıcaklıkta buharlaştırılırsa derişimi değişmez.
 D) Çözünürlüğü endotermik olan doymuş çözelti soğutulursa çökelme gözlenir.
 E) Çözünürlüğü ekzotermik olan doymuş çözeltisi soğutulursa doymamış olur.

14.Oda koşullarında olan bir kap su, ocağın üstüne konularak ısıtılıyor. Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Isıtılmadan öncekine göre su molekülleri daha hızlı hareket eder.
 B) Isı enerjisi kazanan su molekülleri kendisini oluşturan oksijen ve hidrojene ayırır.
 C) Su molekülleri yeterli seviyede enerjiye sahip olduklarında, su hal değiştirip gaz fazına geçer.
 D) Suyun ısınmasıyla moleküllerin hareketliliği ve dolayısıyla moleküller arası mesafeler artar.
 E) Suyun ısınması sırasında çevreye ısı yayılır.

15.Kimyasal değişmeyle ilgili aşağıdakilerden hangisi her zaman doğrudur?

- A) Bir ya da daha fazla yeni madde oluşur.
 B) Çevreye ısı yayılır.
 C) Çevreden ısı soğurulur.
 D) Renk değişimi olur.
 E) Gaz çıkışı gözlenir.

16. Aşağıda verilen çözelti türlerinden hangisi yanlıştır?

	<u>Çözücü</u>	<u>Çözünen</u>	<u>Örnek</u>
A)	Sıvı	Sıvı	Benzin
B)	Sıvı	Gaz	Gazoz
C)	Katı	Katı	Tunç
D)	Gaz	Gaz	Hava
E)	Sıvı	Katı	Tuzlu su

17. Saf X ve Y maddeleri ile ilgili;

I. Aynı koşullarda bulunan eşit kütleli X ve Y sıvıları özdeş ısıtıcılarla eşit sürede ısıtıldığında X sıvısı kaynarken Y sıvısının kaynamaması

II. Eşit kütleli, X ve Y maddelerinde atom sayılarının farklı olması

III. Aynı koşullarda bulunan eşit hacimli X ve Y sıvıları özdeş ısıtıcılarla eşit sürede ısıtıldığında X'in hacminin Y'ninkinden büyük olması

İfadelerinden hangileri maddelerin tanecikleri arası çekim kuvvetleri ile ilgili değildir?

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

18. Aşağıdaki olaylardan hangisi diğerlerinden farklıdır?

- A) Sıvı tuzun elektroliz edildiğinde sodyum ve klor elementlerine dönüşmesi
 B) Havadaki O₂ gazının O₃'e dönüşmesi
 C) Havadan N₂ ve O₂ gazı elde edilmesi
 D) Ağaç çiçeklerinin meyveye dönüşmesi
 E) Canlıların solunum yapması

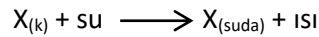
19.

- I. Yükseltgen madde elektron alır.
 II. Elektron veren madde indirgendir.
 III. İndirgenmiş madde yükseltgendir.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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

20. Çözünme denklemi,



Şeklinde olan X'in doymamış sulu çözeltisi,

- I. Isıtmak
 II. Aynı sıcaklıkta X katısı eklemek
 III. Sabit sıcaklıkta bir miktar su eklemek
İşlemlerinden hangileri ile doymun hale getirilebilir?

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

21. Avuç içine damlatılan birkaç damla eter, aynı miktar suya göre daha fazla soğuma hissi verir.

Bu durum eterin,

- I. Suyu göre daha hızlı buharlaşma
- II. Buhar basıncının suyunkinden daha yüksek olması
- III. Molekülleri arasındaki çekim kuvvetinin suyunkinden daha az olması

Özelliklerinden hangisi veya hangileriyle ilişkilidir?

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

22. Aşağıda meydana gelen değişimlerle ilgili,

- I. Ağzı açık bir kaptaki bakırın kütlesinin artması kimyasal bir olaydır.
- II. CO₂ gazının kireç suyunu bulandırması fiziksel bir olaydır.
- III. Grizu patlaması kimyasal bir olaydır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

23. Kimyasal tepkimelerde aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi beklenmez?

- A) Elektron alışverişi
- B) Hal değişimi
- C) Çekirdek çapının azalması
- D) Öz kütle değişimi
- E) Renk değişimi

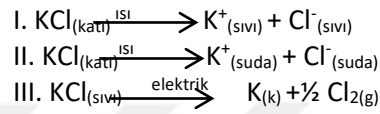
24. Çözeltilerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) En az bir çözücü ve çözünenden oluşur.
- B) Asit, baz ve tuzları sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
- C) Katı - sıvı karışımından oluşan çözeltiler süzme ile bileşenlerine ayrılabilir.
- D) Uçucu olmayan katılar suda çözündüğünde çözeltinin kaynama noktası yükselir.
- E) Çözücü hacmi ile çözünen hacmi toplamı çözelti hacmine eşit değildir.

25. Aşağıdakilerden hangisinde moleküllerin hızı yavaşlar?

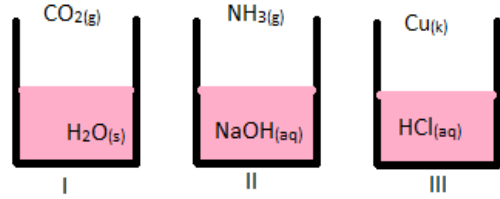
- A) Ocağa koyulan çaydanlık
- B) Kaloriferin yanındaki hava
- C) Eriyen bir buz parçası
- D) Soğuk bir günde balkona koyulan su
- E) Sıcak bir günde balkona konulan su

26. Aşağıdaki olaylardan hangileri gerçekleşirken maddenin kimyasal yapısında değişme meydana gelir?



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

27.



Yukarıdaki kaplar içine belirtilen maddeler atıldığında hangilerinde kimyasal bir tepkime gözlenir?

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

28. Aşağıdakilerden hangisi çözelti değildir?

- A) Hava B) Tuz-su C) Kolonya
- D) Tebeşirli su E) N₂ – H₂ karışımı

29. Aynı maddenin katı, sıvı ve gaz halleri için;

- I. Gaz halinde moleküllerin düzensizliği en fazladır.
- II. Katı halde moleküllerin serbest hareketi en azdır.
- III. Sıvı halden katı hale geçerken ısı açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

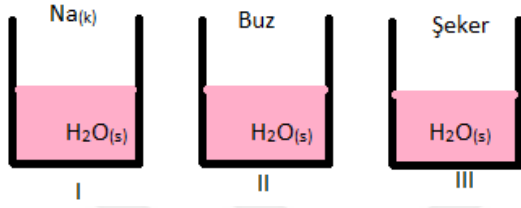
30.

- I. Al metalinin bazda çözünmesi
 II. CO₂ gazının suda çözünmesi
 III. Buzun erimesi

Yukarıdaki olayların hangileri kimyasal değişmedir?

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

31.



Yukarıdaki kaplarda bulunan su içerisine üzerlerinde gösterilen maddeler atılmaktadır.

Hangilerinde kimyasal bir tepkime gerçekleşir?

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

32. Doymamış tuzlu su çözeltisine;

- I. Sabit sıcaklıkta yeterince tuz ilave edilmesi
 II. Sabit sıcaklıkta yeterince çözücü buharlaştırılması
 III. Sıcaklığın azaltılması

yukarıdaki işlemler ayrı ayrı uygulanıyor.

Buna göre, hangilerinde çözelti kesinlikle doymun hale gelir?

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

Ad Soyad:

No: Sınıf:

1	A	B	C	D	E	17	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E	18	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E	19	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E	20	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E	21	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E	22	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E	23	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E	24	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E	25	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E	26	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E	27	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E	28	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E	29	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E	30	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E	31	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E	32	A	B	C	D	E

Ek 15. Öğretmen Adaylarının Deney Raporu Örnekleri

Grubun Adı: BİLEŞİKLER

Araştırma Konusu: Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler

Grubun Oluşturduğu Araştırma Soruları:

1. Kimyasal Değişme maddenin görselinde değişiklik yaratır mı?
2. Kimyasal Değişme maddenin tadında değişiklik yaratır mı?
3. Kimyasal değişiklik maddenin yapısını değiştirir mi?
4. Kimyasal değişimin maddenin üzerindeki etkileri nelerdir?
5. Kimyasal ile fiziksel değişikliğin madde üzerindeki etkileri nelerdir?
6. Maddenin kimyasal ya da fiziksel değişikliğe uğradığını nasıl anlarız?
7. Fiziksel değişimdeki maddenin yapısı değişir mi?
8. Fiziksel değişime ile kimyasal değişime arasındaki farklar neler?
9. Fiziksel değişime ile kimyasal değişime arasında benzerlik var mı?
10. Fiziksel değişimin madde üzerindeki etkisi nedir?

Grubun Adı: BİLEŞİKLER

Araştırma Konusu: FİZİKSEL VE KİMYASAL DEĞİŞİMLER

Grubun Düşündüğü Araştırılabilir Sorular:

- ① Kimyasal değişime uğrayan maddenin görünümünde değişiklik yapar mı?
- ② Kimyasal değişime uğrayan maddenin tadında değişiklik yapar mı?
- ③ Kimyasal değişimin madde üzerinde yaptığı etkiler nelerdir?
- ④ Fiziksel değişimin madde üzerinde yaptığı etkiler nelerdir?
- ⑤ Fiziksel değişimin maddede yaptığı değişiklikler nelerdir?

Araştırılabilir Sorular İçin Belirlenen Ölçütler:

- Uygun bir ortam
- Gerekli malzemelerin mevcut olması
- Deneyde tehlikeli bir durum bulunmaması

Grubun Düşündüğü Araştırılmayacak Sorular:

Fiziksel ve kimyasal değişimin madde üzerindeki benzerlikleri

Grubun Adı: BÜYÜKLER

Araştırma Konusu: fiziksel Değişme

Deney 1

Deneyin Adı: Sıvı buharlaşması

Araştırma Sorusu: Suda meydana gelen hal değişimini gözlemleyebilir miyiz?

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi): Eğer bir sıvı yeterli kadar ısıtılırsa oluşan değişiklik fiziksel değişikliktir.

Araştırmanın Bağımlı Değişkeni: sıvı hal değişimi

Araştırmanın Bağımsız Değişkeni: Sıcaklık

Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni:

Araç ve Gereçler: - Beher
- su
- Isı kaynağı
- T_h ayak

Deneyin Yapılışı:

Bir miktar suyu beherin içine koyarız. Sonrasında T_h ayak yardımıyla ısıtırız. Je yeterli sıcaklığa ulaştığında sıvı suyu halden gaz hale geçtiğini fiziksel değişmeye uğradığını görürüz.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

Sıvı belli bir sıcaklıktan sonra hal değişimine uğraması.

Deneyin Sonucu:

Hal değişimi fiziksel değişimdir. Topısında bir değişiklik yoktur. Belirli ısıtılınca su hale dönüşebiliriz.

Grubun Adı: BİLEŞİKLER

Araştırma Konusu: fiziksel Değişme

Deneysel

Deneysel Adı: Karın Erimesi

Araştırma Sorusu: Karın hal değişimi fiziksel değişim midir?

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi): Karın erimesi hal değişimi olduğu için fizikseldir.

Araştırmanın Bağımlı Değişkeni: Karın ısı

Araştırmanın Bağımsız Değişkeni: Sıcaklık

Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni:

Araç ve Gereçler:

- Bir miktar kar
- Isı kaynağı
- 100 ml su

Deneysel Yapılışı:

Bir miktar kar oda sıcaklığında ya da belirli bir sıcaklıkta beklettiğimizde ısı aldıkça su hale geçişini görürüz. Çünkü karın bu hal değişimi fiziksel değişimdir.

Deneysel Elde Edilen Veriler:

Belli bir sıcaklık sonrası karın erimesi.

Deneysel Sonucu:

Bu değişimleri fiziksel değişimdir.

Grubun Adı: BİLEŞİKLER

Araştırma Konusu: Uyumsal Değişme

Deneysel

Deneyin Adı: Kesilmiş elmanın havada renk değişimi

Araştırma Sorusu: Elmanın kesildikten bir süre sonra renk değişimi?
Uyumsal midir?

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi): Eğer elmayı kestikten sonra bir süre sonra gözlemleseniz olursa renk değişikliği gözlemlersiniz.

Araştırmanın Bağımlı Değişkeni: Elmanın renk değişimi

Araştırmanın Bağımsız Değişkeni: Zaman

Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni:

Araç ve Gereçler: - 1 adet elma
- Bıçak

Deneyin Yapılışı:

Bir adet elmayı keseriz. Sonra gözlemlerimizdeki renk değişikliğini gözlemleyeceğiz.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

Elmanın bir süre sonra renk değişimi.

Deneyin Sonucu:

Olursa bu renk değişikliğini gözlemleyemedik ya da gözlemleyemedik için bu olay kimyasal değişimdir.

Grupun Adı: BİLEŞİKLER

Araştırma Konusu: Kimyasal Değişme

Deneysel

Deneysel Adı: Çay ve limon karışımı

Araştırma Sorusu: Çayın içine eklenen limonun yarattığı değişiklik nedir?

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi): Çayda yarattığı tat değişikliği kimyasal mıdır?

Araştırmanın Bağımlı Değişkeni: Çayın tadı

Araştırmanın Bağımsız Değişkeni: limon suyu

Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni:

Araç ve Gereçler: - çay
- limon

Deneysel Yapılışı:

Bir miktar çayın içine eklenmiş limon suyunun yarattığı tat değişikliğini gözlemliyoruz.

Deneysel Elde Edilen Veriler:

Çayda meydana gelen tat değişikliği geri dendirilemez. Bir tat değişikliği olmuştur.

Deneysel Sonucu:

Kimyasal bir değişimdir. İki sunun birbiriyle sızması geri dendirilemeyeceği için kimyasaldır.

Grubun Adı: Element

Araştırma Konusu: Gözeltiler

Grubun Oluşturduğu Araştırma Soruları:

1. Gözeli ve gözelenin oluşturduğu homojen karışıma ne denir?
2. Doğru ve doğru olmayan gözelti ne demektir?
3. Gözelenliği etkileyen faktörler nelerdir?
4. Gözelti içinde miktarı çok olan bileşene ne denir?
5. Gözeli su dan gözeltiye ne denir?
6. Gözelenme olgusu ne demektir?
7. Hangi gözeltiler elektrik akımını iletir?
8. Gözeltilerin ayırt edici özellikleri sabit midir?
9. Gözelti içinde miktarı az olan bileşene ne denir?
10. Oda sıcaklığında bir gazoz şişesinin kapağı açılıp şişenin ağzına hemen balon geçirilmesiyle gazozdan çıkan karbondioksit gazının balonu şişirmesinin nedeni nedir?

Grubun Adı: Element

Araştırma Konusu: Gözetiler

Grubun Düşündüğü Araştırılabilir Sorular:

- 1) Gözöl ve gözlenenin oluşturduğu homojen karışıma ne denir?
- 2) Gözlenme olgusu ne demektir?
- 3) Daymış ve daymamış gözelti ne demektir?

Araştırılabilir Sorular İçin Belirlenen Ölçütler:

- Deneylerin yapılabilmesi için uygun ortamın bulunması.
- Deneyler için gerekli malzemelerin mevcut olması.
- Deneylerde tehlikeli bir durumun bulunmaması.
- Deneyleri yapabileceğimize inanmamız.

Grubun Düşündüğü Araştırılmayacak Sorular:

Grubun Adı: Element

Araştırma Konusu: Gözelti

Deney 1

Deneyin Adı: Gözelti Hazırlama

Araştırma Sorusu: Çözücü ve çözünenin oluşturduğu homojen karışıma ne denir?

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi): Suyun içerisine asetik asit kaydırıldığında asetik asit çözülerek homojen bir çözelti oluşur.

Araştırmanın Bağımlı Değişkeni: Homojen çözelti oluşması

Araştırmanın Bağımsız Değişkeni: Suyun içerisine asetik asit kaydırılması

Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni: Deneyi yapan kişi

Araç ve Gereçler: CH_3COOH (Asetik Asit)

→ Su
→ Beher

Deneyin Yapılışı:

Behere bir miktar su konur ve üzerine asetik asit dökülür ve gözlemlenir.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

Çözücü ile çözünenin oluşturduğu homojen karışıma çözelti denilir.

Deneyin Sonucu:

Suyun içerisine konulan asetik asit çözüldü ve homojen bir çözelti oluştu.

Grubun Adı: Element

Araştırma Konusu: Çözeltiler

Deney 1

Deneyin Adı: Çözünme hızı

Araştırma Sorusu: Çözünme hızı nedir?

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi): Eğer suya biraz etil alkol koyarsak alkol ve su benzer olduğundan etil alkol suya çözünür.

Araştırmanın Bağımlı Değişkeni: Etil alkolün suya çözünmesi.

Araştırmanın Bağımsız Değişkeni: Suyun içine etil alkol konulması.

Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni: Deneyi yapan kişi.

Araç ve Gereçler: Etil Alkol

→ Su
→ Beher

Deneyin Yapılışı:

→ Behere bir miktar su koydum ve üzerine bir miktar etil alkol ekledim ve gözlemledim.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

→ Benzer, benzeri gözler.

Deneyin Sonucu:

→ Suyun içine konulan etil alkol suya çözüldü.

Grubun Adı: Element

Araştırma Konusu: Çözeltiler

Deney 1

Deneyin Adı: Daymıs - Daymansız Çözelti Hazırlama

Araştırma Sorusu: Daymıs ve daymansız çözelti ne demektir.

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi): Eğer çözünürlüğü arttırsak daymansız çözelti elde ederiz.

Araştırmanın Bağımlı Değişkeni: Daymıs çözeltiyi elde etmek

Araştırmanın Bağımsız Değişkeni: Çözünürlüğü artırmak

Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni: Deneyi yapan kişi

Araç ve Gereçler:

→ AgNO_3 (Amonyum Nitrat)

→ H_2O

→ Beher

Deneyin Yapılışı:

→ Behere bir miktar s koyarız ve üzerine amonyum nitrat tuzunu döküyoruz ve çözümleriz.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

→ Çözünen maddenin miktarı arttırılırsa çözelti daymansız hale gelir.

Deneyin Sonucu:

→ Gerekli malzemeler olmadığı için deneyi yapamadık.

Grubun Adı: Element

Araştırma Konusu: Tepkimeler

Grubun Oluşturduğu Araştırma Soruları:

1. Çözme - Çözülme tepkimeleri jöle jölebilir mi?
2. Asit - baz reaksiyonları sonucunda ne oluşur?
3. Kimyasal tepkimeler doğada kendiliğinden gerçekleşir mi?
4. Bir bileşimin asidik veya bazik olduğunu nasıl belirleriz?
5. Bir çözme tepkimesinde çöken madde neden çöker?
6. Bir redoks tepkimesinde yükseltgenen maddeye ne denir?
7. Redoks tepkimesi ne demektir?
8. Kompleksleşme tepkimesi ne demektir?
9. Bir tepkimenin kompleksleşme tepkimesi olduğu nasıl anlaşılır?
10. Redoks tepkimesi olması için bir atomun indirgenip yükseltgenmesi yeterli midir?

Grubun Adı: Element

Araştırma Konusu: Tepkimeler

Grubun Düşündüğü Araştırılabilir Sorular:

- 1- Çökme - çökelme tepkimeleri gözle görülebilir mi?
- 2- Asit - baz reaksiyonları sonucunda ne oluşur?
- 3- Redoks tepkimesi ne demektir?
- 4- Bir tepkimenin kompleksleşme tepkimesi olduğu nasıl anlaşılır?

Araştırılabilir Sorular İçin Belirlenen Ölçütler:

- Deneylerin yapılabilmesi için uygun ortamın bulunması.
- Deneyler için gerekli malzemelerin mevcut olması.
- Deneylerde tehlikeli bir durumun bulunmaması.
- Deneyleri yapabileceğimize inanmamız.

Grubun Düşündüğü Araştırılmayacak Sorular:

Grubun Adı: Element

Araştırma Konusu: Tepkimeler

Deney 1

Deneyin Adı: Gökme - gökme tepkimesi

Araştırma Sorusu: Gökme - gökme tepkimeleri götle görülebilir mi?

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi): Eğer dipte katı oluşursa bu bir gökme tepkimesi dir.

Araştırmanın Bağımlı Değişkeni: Gökme tepkimesi

Araştırmanın Bağımsız Değişkeni: Dipte katı oluşması

Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni: Deney yapan kişi.

Araç ve Gereçler:

BaCl₂

Na₂SO₄

İki adet erlen

Deneyin Yapılışı:

→ Erlenlerin birine BaCl₂, diğerine Na₂SO₄ koyalım. Sonra BaCl₂ yi Na₂SO₄ ile karıştırıp gözlemleyelim.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

→ Gökme tepkimelerinde dipte katı oluşur.

Deneyin Sonucu: $BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4(\downarrow) + 2NaCl$

Baryum çökeleği sülfat oldu.

Grubun Adı: Element

Araştırma Konusu: Teptimeler

Deney 1

Deneyin Adı: Asit - Baz Teptimesi

Araştırma Sorusu: Asit - Baz reaksiyonları sonucunda ne olur?

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi): Eger asit ve bazı karıştırırsak su ve tuz olur.

Araştırmanın Bağımlı Değişkeni: Su ve tuz olur.

Araştırmanın Bağımsız Değişkeni: asit ve bazı karıştırmak

Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni: Deneyi yapan kişi

Araç ve Gereçler:

- iki adet erlen
- $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (kalsiyumhidroksit) baz
- HCl (hidroklorikasit) asit

Deneyin Yapılışı:

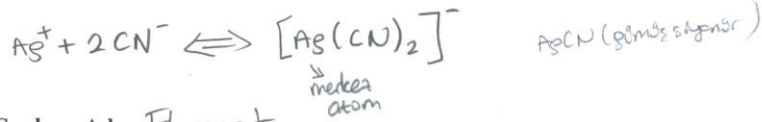
→ Erlenlerin birine $\text{Ca}(\text{OH})_2$, diğesine HCl koyalım.
Sonra $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 'yi HCl ile karıştırıp gözlemleyelim.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

→ Asit - Baz teptimelerinde su acıya çıkar.

Deneyin Sonucu: $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{k}) + 2\text{HCl}_{\text{suda}} \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

→ Teptime sonucu su acıya çıktı.



Grupun Adı: Element

Araştırma Konusu: Teptmeler

Deney 1

Deneyin Adı: Kompleksleme teptmesi

Araştırma Sorusu: Bir teptmenin kompleksleme teptmesi olupun nasıl anılır?

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi): Eger merkez atoma birden fazla birlesik bağlanırsa kompleksleme teptmesi olur.

Araştırmanın Bağımlı Değişkeni: Kompleksleme teptmesi dir

Araştırmanın Bağımsız Değişkeni: Merkez atoma birden fazla birlesik bağlanması

Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni: Deneyi yapan kişi

Araç ve Gereçler:

- Ag (gelmis)
- CN (sığır)
- Erlen

Deneyin Yapılışı:

Ag ve CN elementlerinden çözeltiler hazırlanır. Birbirlerine karıştırılır. Ve gözlemlenir.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

Deneyin Sonucu:

→ Tehtikeli oldu için deneyi yapamadık.

Grubun Adı: Element

Araştırma Konusu: Tepkimeler

Deney 1

Deneyin Adı: Redoks Tepkimesi

Araştırma Sorusu: Redoks Tepkimesi ne demektir?

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi): Eğer atomun değerlikliği değişiyorsa redokstur.

Araştırmanın Bağımlı Değişkeni: Redoks olması

Araştırmanın Bağımsız Değişkeni: Atomun değerlikliğinin değişmesi

Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni: Deney yapan kişi

Araç ve Gereçler:

→ $AgNO_3$ (Gümüş Nitrat)

→ Cu (Bakır) teli

→ İki adet erlen

Deneyin Yapılışı:

→ $AgNO_3$ çözeltisini erlene koyalım.

Ve $AgNO_3$ çözeltisi üzerine Cu telini atalım. Gözlemleyelim.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

→ Atomun değerlikliğinin değişmesi redoks tepkimesini gösterir.

Deneyin Sonucu:

→ Bu deneyi formül olarak yazdık.



Ag^{+1} iken 0 oldu indirgenmiş

Cu'nun yükü 0'dan +2'ye yükseldi yükseltgenme oldu.

Grubun Adı: PROTONLAR

Araştırma Konusu: Maddenin Tanecikli, Hareketli ve Boşluklu Yapısı

Grubun Oluşturduğu Araştırma Soruları:

1. Madde nedir?
2. Maddenin tanecikli yapıda olmasını nasıl kanıtlarız?
3. Maddeyi oluşturan tanecikler hareketli midir?
4. Maddeyi oluşturan tanecikler arasındaki boşluk tüm maddelerde aynı midir?
5. Maddelerin ısıyı iletmelerindeki etmen nedir?
6. Gazlara ısı verildiğinde genişmesini neyle açıklayabiliriz?
7. Maddenin boşluklu yapıda olduğunu nasıl anlarız?
8. Maddenin tanecikli yapıda olması onun ayırt edici özelliği midir?
9. Maddenin hareketli yapıda olduğunu nasıl kanıtlarız?
10. Maddeler ısı aldıklarında taneciklerinde meydana gelen değişiklikler nelerdir?

Grubun Adı: Protonlar

Araştırma Konusu: Maddenin Tanecikli, Hareketli ve Boşluklu Yapısı

Grubun Düşündüğü Araştırılabilir Sorular:

1. Maddenin tanecikli yapıda olmasını nasıl kanıtlarız?
2. Gazlara ısı verildiğinde genişmesini neyle açıklayabiliriz?
3. Maddenin boşluklu yapısını nasıl kanıtlarız?

Araştırılabilir Sorular İçin Belirlenen Ölçütler:

- Deneylerin yapılabilmesi için uygun ortamın bulunması.
- Deneyler için gerekli malzemelerin mevcut olması
- Deneylerde tehlikeli bir durumun bulunmaması
- Deneyleri yapabileceğimize inanmamız.

Grubun Düşündüğü Araştırılmayacak Sorular:

Grubun Adı: **PROTONLAR**

Araştırma Konusu: Maddenin Tanecikli, Hareketli ve Boşluklu Yapısı

Deneysel

Deneysel Adı: Maddenin Tanecikli Yapısı

Araştırma Sorusu: Maddenin tanecikli yapıda olmasını nasıl kanıtlarız?

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi): İki hidrojen atomu ile bir oksijen atomunun bir araya gelmesiyle su oluşur.

Araştırmanın Bağımlı Değişkeni: Su oluşumu

Araştırmanın Bağımsız Değişkeni: İki hidrojen ve bir oksijen atomunun birleşmesi.

Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni:

Araç ve Gereçler: • Oyun Hamuru
• Kürdan

Deneysel Yapılışı:

- Kırmızı oyun hamurundan bir tane oksijen atomu yapılır.
- Mavi oyun hamurundan iki tane hidrojen atomu yapılır.
- İki kürdan aracılığıyla su molekülünün atomlarının geometrik yapısına uygun olarak hazırlanan oyun hamurları birbirine bağlanır.

Deneysel Elde Edilen Veriler:

İki hidrojen ve bir oksijen atomunun kimyasal bağlarla bir araya gelerek su molekülünü oluşturduğunu gözlemledik.

Deneysel Sonucu:

Maddenin tanecikli yapıda olduğu sonucuna varılmıştır.

Grubun Adı: PROTONLAR

Araştırma Konusu: Maddenin Tanecikli, Hareketli ve Boşluklu Yapısı

Deney 1

Deneyin Adı: Maddenin Taneciklerinin Hareketliliği

Araştırma Sorusu: Gazlara ısı verildiğinde genişmesini neyle açıklayabiliriz?

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi): Isıtılan maddenin tanecikleri sıcaklığın etkisiyle hareketlenirler.

Araştırmanın Bağımlı Değişkeni: Taneciklerin hareketliliği

Araştırmanın Bağımsız Değişkeni: Sıcaklık

Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni:

Araç ve Gereçler:

- 1 adet balon
- 1 adet ispirto ocağı
- Su
- Deney tüpü
- 1 adet beher

Deneyin Yapılışı:

1. Su ısıtılır.
2. Deney tüpünün ağzına balonu yerleştiririz.
3. Deney tüpü sıcak suyun içine koyulur.
4. Balon gözlemlenir.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

Sıcak suyun içerisine konulan deney tüpünün ağzına geçirilen balonun sıcaklığın etkisiyle suyun taneciklerinin hareketlenmesinden dolayı şiştiğini gözlemledik.

Deneyin Sonucu:

Maddenin taneciklerinin hareketli yapısının olduğu sonucuna vardık.

Grubun Adı: **PROTONLAR**

Araştırma Konusu: Maddenin Tanecikli, Hareketli ve Boşluklu Yapısı

Denev

Deneyin Adı: Maddenin Boşluklu Yapısı

Araştırma Sorusu: Maddenin boşluklu yapısını nasıl kanıtlarız?

Araştırmanın Denencesi (Hipotezi): Un ve suyu karıştırırsam un ve suyun içindeki boşluklar dolar.

Araştırmanın Bağımlı Değişkeni: Un ve suyun içindeki boşlukların dolması.

Araştırmanın Bağımsız Değişkeni: Un ve suyun karıştırılması

Araştırmanın Kontrol (Sabit) Değişkeni:

Araç ve Gereçler:

- Un
- Su
- Leğen

Deneyin Yapılışı:

- 1) Un leğene kayılır.
- 2) Üzerine su kayılır ve hamur yoğrulur.

Deneyden Elde Edilen Veriler:

Un ve suyun boşluklu yapısından dolayı karışıklarını gözlemledik.

Deneyin Sonucu:

Farklı maddelerin bir araya gelmelerinin maddelerin boşluklu yapısından kaynaklandığını gördük.

Ek 16. Öğretmen Adaylarının Çalışma Yaprakları Örneği

Kimyasal Tepkimeler Çalışma Yaprağı

1. Maddeler arasında kimyasal bir tepkime gerçekleştiğini hangi gözlemler sonucunda anlayabiliriz?

Renk, koku, tat gibi fiziksel özellikleri değişir.

2. Bir tepkimenin indirgenme yükseltgenme reaksiyonu olduğunu nasıl anlarsınız? Açıklayınız.

Elektron alıp verme işlemi redoks tepkimelerinde görülür.
Elektron aldığında indirgenme
Elektron verdiğiğinde yükseltgenme olur.

3. Gerçekleşen bir tepkimenin çökme tepkimesi olduğunu anlamanızı sağlayan neden ya da nedenler nelerdir? Açıklayınız.

Sulu çözeltilerde çökeltirir.
Yer değiştirme de gerçekleşir.

4. Bir tepkimenin kompleksleşme tepkimesi olabilmesi için tepkimenin sonunda ne gözlenmelidir?

Renk değişimi
Gaz çıkışı

5. Bir asit çözeltisi mavi turnusol kağıdını kırmızıya, bir baz çözeltisi kırmızı turnusol kağıdını maviye çevirir. Eğer bu iki asit ve baz çözeltileri doğru miktarda bir araya getirilirse sonuçta oluşan çözelti turnusol kağıdını ne maviye nede kırmızıya çevirir; bu durumun nedeni nedir? Açıklayınız.

Bazlar asitlerle reaksiyona girdiklerinde birbirlerinin özelliklerini nötrelize ederler. Bu yüzden renk değişimi gözlenmez.

6. Bir asit veya baz çözeltisinin kuvvetli veya zayıf olması ile pH'sı arasında bir ilişki var mıdır?

Evet...✓... Neden? Bir çözeltinin etkin olabilmesi için belli bir pH değerine sahip olması gerekir.
Hayır.....Neden?
- pH değeri 0-7 arasındaysa çözelti asidik
- pH değeri 7-14 arasındaysa çözelti bazik
- pH değeri 7 ise ortam nötrdür.

Maddedeki Değişimler Çalışma Yaprağı

1. Bir değişimin kimyasal değişim olduğunu anlamamızı sağlayan gözlemler nelerdir?

Renk değişiminin olması
Isı ve ışık ortaya çıkması
Gaz kabarcığı olması
Koku oluşması
Fiziksel yollarla maddenin eski haline döndürülememesi kimyasal değişim olduğunu anlamamızı sağlayan gözlemlerdir.

2. Bir değişimin fiziksel değişim olduğunu anlamamızı sağlayan gözlemler nelerdir?

Maddenin kimliğini değiştirmeden ezilmesi, kırılması, yırtılması, ufalanması, erimesi, donması, parçalanması, hal değişikliğine uğraması gibi sadece görünümünde meydana gelen değişimler bize fiziksel değişim olduğunu gösterir.

3. Kimyasal ve fiziksel değişim arasında ne gibi farklar vardır?

Kimyasal değişimde maddenin molekül yapısı değişir.
Fiziksel değişimde maddenin molekül yapısında değişim meydana gelmez.
Kimyasal değişim sonucu yeni bir madde oluşur. Ortaya çıkan yeni madde eski haline kesinlikle geri dönmez.
Fiziksel değişimde sadece görünür yapısı değişen, molekül yapısı değişim göstermemiş yeni bir madde ortaya çıkar. Ortaya çıkan bu madde eski haline dönebilir.

4. Isı her zaman aynı tür değişime neden olur mu? Gözlemlerinizi düşünerek cevaplayınız.

Evet..... Neden?

Hayır.✓...Neden? Çünkü ısı bazı maddelerin yapısında değişikliğe yol açar. Örneğin; ısıtılan şeker kömürleşerek bızılır. Yani kimyasal değişime neden olur. Isı bazı maddelerde de fiziksel değişime neden olur. Örneğin; buzun ısı alarak su haline gelmesi.

5. Demir paslanınca ağırlığı artar mı, azalır mı?

Artar.✓...Neden? Çünkü demirin paslanması demirin oksijenle tepkimesidir. Bu nedenle kütle korunumundan dolayı kütlesi artar.
Azalır.....Neden?

6. Gök kuşağının oluşması, solunum, son baharda yaprakların sararması, maddenin faz değiştirmesi gibi olaylardan hangileri fiziksel hangileri kimyasal değişimdir? Nedenleriyle birlikte açıklayınız.

Fiziksel Değişim

Gök kuşağının oluşması

Maddenin faz değiştirmesi,

} Çünkü burada maddenin yapısında bir değişiklik yok. Sadece maddenin dış görünüşü değişir.

Kimyasal Değişim

Solunum

Son baharda yaprakların sararması,

} Çünkü burada maddenin yapısında bir değişiklik vardır. Değişen madde tekrar eski haline döndürülemez. Renk değişimi gösterir.

Maddenin Yapısı Çalışma Yaprağı

1. Katı- sıvı- gaz bütün maddeler taneciklerden oluşur. Herhangi bir madde için maddenin üç halinde de

I. taneciklerin yapıları

II. taneciklerin büyüklükleri

III. taneciklerin kimyasal formülleri

değişir mi? Her bir maddeyi nedenleriyle birlikte açıklayınız.

I. Madde dışarıdan ısı alarak yada dışarıya ısı vererek hâl değişimi gerçekleştirirse taneciklerin yapılarında bir değişim olmaz. Çünkü hâl değişimi fiziksel bir değişimdir ve maddenin iç yapısı değişmez.

II. Hâl değişiminde taneciklerin büyüklükleri değişmez. Sadece tanecikler arası boşluk miktarı değişir. Boşluk miktarı az olduktan çok daha doğru katı, sıvı, gaz şeklindedir. Taneciklerin boyku için değişmemesinin nedeni maddenin kimliğini kaybetmemesi sadece dış görünüşünde değişiklik olmasıdır.

III. Değişmez. Çünkü oluşan madde eski hâline döndürülebilir. Atom yapısı değişmez. Formül aynı kalır.

2. Madde taneciklerinin boşluklu yapıda olduğunu nasıl anlarız? Gözlemlerinize dayanarak

açıklayınız.

Madde tanecikleri arasında boşluk vardır. Bunu bir sünger sıkıştırılabiliyorsa arasında boşluk vardır diyerek görürüz. Ya da suya hareketle damlattığımızda suyun ve hareketin birbiri içerisinde dağılması tanecikler arasında boşluk bulunduğunu bize kanıtlar. Suyumuza portakalın suda batması da portakal arasında boşluk var ki içine su alır, kütlesi artar ve batar deriz. Bu örnekler boşluklu yapıyı bize kanıtlar.

3. Maddenin katı- sıvı- gaz halinden bahsedilir. Taneciğin katı- sıvı- gaz halinden bahsedilir mi?

Evet Neden?

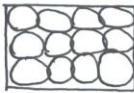
Hayır Neden? Çünkü hâl değişiminde tanecik yapısında bir değişiklik görülmez. Bütün tanecikleri H ve O'dur. Suyun da H ve O'dur. Bu iki halde de taneciğin yapısı değişmez.

4. Madde taneciklerinin hareketli olduğunu nasıl anlarız? Günlük hayattan örnekler vererek açıklayınız?

Madde tanecikleri hareketli yapıdadır. Bunu elimize kolonyada damlattığımızda kolonyaya kokusunun odaya yayılmasından anlarız. Ya da suya hareketle damlattığımızda su ve hareketin tanecikleri hareketli ki birbiri içerisinde dağılır deriz.

5. Bir maddenin katı- sıvı- gaz halinde taneciklerin nasıl düzenlendiklerini basit diyagramlar çizerek gösteriniz.

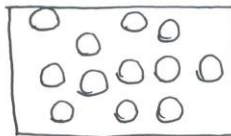
KATI



- Tanecikler arası boşluk miktarı az.
- Tanecikler titreşim hareketi yapar.
- Boşluk az olduğu için belirli bir şekli var.

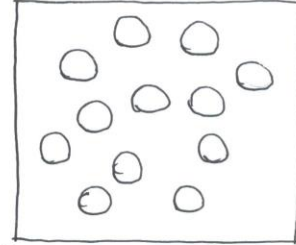
NOT: Katı, sıvı ve gaz halinde maddenin tanecik sayısı diyagramlarda görüldüğü üzere değişmez.

SIVI



- Tanecikler arası boşluk miktarı katılara göre fazladır.
- Öteleme, titreşim hareketi yapar.
- Konulduğu kabın şeklini alır.

GAZ



- Boşluk miktarı en fazla olan bu hâldir.
- Titreşim ve öteleme hareketi yaparlar.
- Belirli şekli ve hacmi yoktur. Konuldukları kabı tamamen doldururlar.

Çözeltiler Çalışma Yaprağı

1. Bir maddenin çözücü içinde çözülmesi nasıl gerçekleşir? Açıklayınız.

— Bir maddenin moleküllerinin veya iyonlarının diğer maddenin moleküllerinin veya iyonlarının arasına girmesine çözünme denir. Moleküller ve iyonlar etkileşir.

— Fiziksel değişime meydana gelir. Maddenin kimliğinde değişime olmaz.

— Çözücü ve çözünenin tanecikleri çözeltinin her tarafında eşit miktarda bulunur.

2. Hangi tür katılar suda kendiliğinden çözülür? Açıklayınız.

Su polar çözücü olduğu için polar katılar çözünür.

3. Saf suda yemek tuzu çözülünce kaynama noktası ve donma noktası nasıl değişir? Neden?

Kaynama noktası artar.

Donma noktası azalır } Sıfık yapıldığı için

4. Doymamış, doymuş ve aşırı doymuş çözelti nedir? Açıklayınız. Bu üç tür çözelti nasıl etkilerle birbirine dönüştürülür? (Örneğin doymamış bir çözeltiyi doymuş bir çözelti haline getirmek gibi) Doymamış çözelti → Çözünen madde çözünmeyeceği duruma gelince.

Doymuş çözelti → Çözünmeyeceği maksimum duruma gelmiş

Aşırı doymuş çözelti → Artık daha fazla madde çözünmesine rağmen çözünmeye uğramak.

— Birim bardak suya bir tane kase şeker atılır → Doymamış G.

— Ardışık kadar atılır. Doğrulur. → Doymuş çözelti:

— Daha fazla çözünmesine rağmen tekrar şeker eklenerek çözünmeye uğramak → Aşırı Doymuş G.

5. Oda sıcaklığındaki arı suya eşit kütlede şeker ve etil alkol konularak kabin ağzı kapatılıyor. Şeker ve etil alkolün tamamının suda çözünmesi sağlanıyor. Çözünme tamamlandığında kaptaki maddelerin;

Kütleleri ..değişmez. Kütle değişmeyen madde miktarı.

Molekül sayıları ..değişmez. Tepişme olmadığı için

Molekül kütleleri ..değişmez. Tepişme olmadığı için

Molekül yapıları ..değişmez. Kimyasal değişim olmadığı için

Moleküller arası etkileşimleri ..Değişir. Fiziksel olay gerçekleştiği için.

Özelliklerinden hangileri değişir, hangileri değişmez? Nedenleriyle birlikte açıklayınız.

6. Çözelti nedir? Çözelti türleri nelerdir? Örnekler vererek açıklayınız.

Fiziksel özellikleri her yerde aynı olan (homojen) karışımlara çözelti denir.

1- Şekline göre çözeltiler

İyotlu G. → Çözünen madde iyonlarına ayrılır. Asit, baz, tuz

Moleküllü G. → Çözünen madde moleküller olarak çözünür. Şekerin suda çözünmesi

2- Konsantrasyonlarına göre

Doymuş G. → Çözünmeyeceği maksimum maddeyi almış → Juyn şekerini artık çözmemel

Doymamış G. → Çözünmeyeceği kadar maddeyi almamış → suya sadece bir kase şeker eklenmeli

Aşırı Doymuş G. → Çözeltinin derişikliği doygunluk sınırına gelmiş.

Suda artık şeker çözünmüyor

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı-Soyadı : Ayşegül CELEP HAVUZ

Doğum tarihi ve yeri : 01.01.1988 – Amasya

Eğitim Derecesi	Okul/Program	Mezuniyet Yılı
Yüksek lisans	Amasya Üniversitesi / Fen Bilimleri Eğitimi	2019
Lisans	Amasya Üniversitesi / Fen Bilgisi Öğretmenliği	2012
Lise	Amasya Anadolu Lisesi	2006

Görevi: Amasya/ MERKEZ Şehit Ferhat Üneli Bilim ve Sanat Merkezinde Fen Bilimleri Öğretmeni

Yabancı Dili: İngilizce

Bilimsel Faaliyetler (Yayınlar, Bildiriler, Katıldığı Projeler)

Celep A., Gültekin Ö., Karamustafaoğlu S., Karamustafaoğlu O. (2012). Farklı öğretim seviyelerindeki fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ile zihinsel gelişim düzeyleri. Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2 (1), 45-66.

Celep, A. ve Bacanak, A. (2013). Yüksek lisans yapan öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ve kazandırılması hakkındaki görüşleri. Türk Fen Eğitimi Dergisi 10(1), (56-78).

Celep Havuz, A. ve Karamustafaoğlu, S. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme algılarının incelenmesi. Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 5(1), 233-247.

Çakır R., Karamustafaoğlu S., Celep A. ve Kaya M., *Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknoloji Kullanımına Yönelik Tutumları ile Öğretim Stilleri Arasındaki İlişki*. 7. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, 6-8 Haziran 2013, ERZURUM.

Karamustafaoğlu S. ve Celep A., *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Algılarının Sınıf Seviyelerine Göre İncelenmesi*. XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 11-14 Eylül 2014, ADANA.

Karamustafaoğlu S. ve Celep Havuz A., *Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme ve Etkliliği*, 24.Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi 16-19 Nisan 2015,NİĞDE.

Karamustafaoğlu, S., Çakır, R. ve Celep, A. (2015). Relationship between the attitudes of science teachers towards technology and their teaching styles, *Participatory Educational Research*, 2(3), 67-78.

Karamustafaoğlu, S., Salar, U. ve Celep, A. (2015). Ortaokul 5. sınıf fen bilimleri ders kitabına yönelik öğretmen görüşleri. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 93- 118.

Karamustafaoğlu, S., ve Celep Havuz, A. (2016). Inquiry based learning and its effectiveness. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 3(1), 40-54.

İletişim Bilgileri

Adı Soyadı: Ayşegül CELEP HAVUZ

Adres: AMASYA/MERKEZ Şehit Ferhat Üneli Bilim ve Sanat Merkezi

İletişim: aysegulcelep05@gmail.com