

T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM (FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ) ANABİLİM DALI

REHBERLİ ARAŞTIRMA VE SORGULAMAYA DAYALI FEN ÖĞRETİMİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hasan ÇITAK

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Safiye ASLAN

AKSARAY, 2016

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ONAY BELGESİ

Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 132308001 numaralı Yüksek Lisans/Doktora öğrencisi, "Hasan ÇITAK", ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "REHBERLİ ARAŞTIRMA VE SORGULAMAYA DAYALI FEN ÖĞRETİMİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ" başlıklı tezini, aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Yrd. Doç. Dr. Safiye ASLAN**
Aksaray Üniversitesi .....

Jüri Üyeleri : **Yrd. Doç. Dr. Mehmet ERKOL**
Afyon Kocatepe Üniversitesi .....

Jüri Üyeleri : **Yrd. Doç. Dr. Mustafa KIŞOĞLU**
Aksaray Üniversitesi .....

Teslim Tarihi: 11 Kasım 2016

Savunma Tarihi: 29 Kasım 2016

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel etik, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanışımda alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu şerefimle doğrularım.

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

Hasan ÇITAK

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince deneyimleri ve bilgi birikimiyle beni yönlendiren, görüş ve önerilerini esirgemeyen, karamsarlığa düştüğümde beni yüreklendiren, sabır ve hoşgörüyle beni hep destekleyen kıymetli tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Safiye ASLAN'a teşekkür ederim.

Yüksek lisans ders aşamasında ufkumu genişleten, mesleki donanımımı güncelleyen değerli hocalarım Prof. Dr. Naim UZUN'a, Doç. Dr. Özgül KELEŞ'e ve Doç. Dr. Arzu DOĞRU'ya ve Yrd. Doç. Dr. Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ'ye teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim süresince bana hep destek olan, benden isteklerini çoğunlukla ertelediğim, mezuniyetimi benden fazla isteyen ve bekleyen sevgili eşim Gamze ÇITAK'a, kızlarım Selmin ve Fatma Zehra'ya teşekkür ederim.

Hasan ÇITAK

İÇİNDEKİLER

Sayfa

DOĞRULUK BEYANI…… **iii**
TEŞEKKÜR……..... **iv**
İÇİNDEKİLER…… **v**
ÖZET…… **vii**
ABSTRACT…..…….……..…… **viii**
ŞEKİLLER DİZİNİ……..…… **ix**
ÇİZELGELER DİZİNİ……...…… **x**
KISALTMALAR DİZİNİ…… **xi**
1. GİRİŞ…… **1**
1.1 Problem Durumu……. 1
1.2 Araştırmanın Amacı…… 1
1.3 Araştırmanın Önemi…… 2
1.4 Araştırmanın Varsayımları…… 3
1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları…… 3
1.6 Tanımlar…… 3
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE…… **5**
2.1 Öğrenme……..…… 5
2.2 Günümüzde Öğrenmeye İlişkin Yaygın Bakış Açısı: Yapılandırmacılık... 5
2.3 Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme……..…… 7
2.4 Yapılandırmacılık ve Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme……8
2.5 Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Sınıflandırılması…….. 8
2.5.1 Doğrulama Tipi Araştırma ve Sorgulama (Confirmation)…….. 9
2.5.2 Yapılandırılmış Araştırma ve Sorgulama (structured inquiry)…… 10
2.5.3 Rehberli Araştırma ve Sorgulama (guided inquiry)…… 10
2.5.4 Açık Araştırma ve Sorgulama (open inquiry)……. 11
2.6 Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Döngüsü…….. 12
2.7 Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenmede Kullanılan Modeller…… 14
2.7.1 Yönlendirilmiş Keşfetme Modeli…….. 14
2.7.2 Öğrenme Halkası Modeli……... 14
2.7.3 5E Modeli…….. 15
2.7.4 Kavramsal Değişim Modeli……... 16
2.7.5 Alberta Araştırma Modeli…… 17
2.8 Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Öğretmenin Rolü. 18
2.9 Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Öğrencinin Rolü.. 19
2.10 Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Gerçekleştiği Sınıf Ortamı……. 20
2.11 Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Faydaları ve Sınırlılıkları…….…… 21
2.11.1 Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Faydaları…… 21
2.11.2 Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Sınırlılıkları……. 21
2.12 Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Değerlendirme... 22
2.13 Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme ile İlgili Fen Eğitimi Alanında Yapılan Çalışmalar ……..…….…… 23
3. YÖNTEM…….....…. **31**
3.1 Araştırmanın Modeli……... 31
3.2 Çalışma Grubu……..…. 31
3.3 Veri Toplama Araçları…….…… 31
3.3.1 Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kavram Testi…… 32

3.3.2 Fen Bilgisi Tutum Ölçeği……. 32
3.3.3 Araştırma Becerileri Testi……..…… 33
3.3.4 Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algı Ölçeği……..……...….. 33
3.4 Uygulama Süreci……..……34
3.4.1 Deney Grubunda Uygulama Süreci…….……. 34
3.4.2 Kontrol Grubunda Uygulama Süreci…….…… 35
3.5 Verilerin Analizi…….……. 35
4. BULGULAR…….…….**36**
4.1 Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kavram Testine İlişkin Bulgular…….…… 36
4.2 Fen Bilgisi Tutum Ölçeğine İlişkin Bulgular……. 39
4.3 Araştırma Becerileri Testine İlişkin Bulgular……..……42
4.4 Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algı Ölçeğine İlişkin Bulgular…….……44
5. SONUÇ VE ÖNERİLER……. **48**
5.1 Veri Toplama Araçlarından Elde Edilen Bulgulara İlişkin Sonuçlar……...48
5.1.1 Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kavram Testine İlişkin Bulgulardan Elde Edilen Sonuçlar……..... 48
5.1.2 Fen Bilgisi Tutum Ölçeğine İlişkin Bulgulardan Elde Edilen Sonuçlar..... 50
5.1.3 Araştırma Becerileri Testine İlişkin Bulgulardan Elde Edilen Sonuçlar……... 51
5.1.4 Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algı Ölçeğine İlişkin Bulgulardan Elde Edilen Sonuçlar…….……..... 53
5.2 Öneriler…….. 55
KAYNAKLAR…….. **56**
EKLER…….. **65**
ÖZGEÇMİŞ…….. 95

ÖZET

REHBERLİ ARAŞTIRMA VE SORGULAMAYA DAYALI FEN ÖĞRETİMİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Bu çalışmada; rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusuyla ilgili kavramları anlamalarına, sorgulayıcı öğrenme becerilerine yönelik algılarına, araştırma becerilerine ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesindeki bir ilin merkezinde bulunan bir devlet okulunun 7. sınıfında öğrenim gören 52 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma, 2014-2015 eğitim öğretim yılının birinci yarıyılında yürütülmüştür.

Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Derslerin yürütülmesi sırasında kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi, deney grubunda ise rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı kullanılmıştır. Çalışma pilot çalışmayla birlikte dokuz hafta sürmüştür. Verilerin toplanmasında Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kavram Testi, Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Ölçeği, Araştırma Becerileri Testi ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algı Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler, SPSS 17.0 istatistik paket programı kullanılarak çözümlenmiştir. Yapılan analizler sırasında aynı gruba ait ön test ve son test sonuçlarını karşılaştırmak için ilişkili örneklemler için t-testi ve Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Farklı grupların ön test - ön test ve son test - son test sonuçlarını karşılaştırmak için ise ilişkisiz örneklemler için t-testi, ANCOVA ve Mann Whitney U-testi kullanılmıştır.

Elde edilen verilerin analizi sonucunda; kuvvet ve hareket ünitesi kavram testi, araştırma becerileri testi ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeğinden elde edilen veriler, deney grubu öğrencileri lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermiştir. Fen bilgisi dersine yönelik tutum ölçeğinde ise deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Sonuç olarak rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının; öğrencilerin kuvvet ve hareket konusuyla ilgili kavramsal anlamalarında, araştırma becerilerinin ve sorgulayıcı öğrenme becerilerine ilişkin algılarının artmasında geleneksel öğretim yöntemine kıyasla daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme, Kavramsal anlama, Sorgulayıcı öğrenme becerileri, Araştırma becerileri, Tutum.

ABSTRACT

AN ANALYSIS OF GUIDED INQUIRY-BASED SCIENCE INSTRUCTION ACCORDING TO SOME VARIABLES

This study investigated the effects of guided inquiry-based learning approach on seventh grade students' understanding of concepts about force and motion, their inquiry-based learning skills perception, research skills, and their attitudes toward science. The sample of the study comprised 52 seventh grade students of a public school situated in a city center in the Central Anatolia Region of Turkey. The study was conducted during the first semester of 2014–2015 school year.

This study adopted an experimental pre-test/post-test control group design. While the control group was taught using traditional method, the experimental group was taught using guided inquiry-based learning approach. Furthermore, the study lasted nine weeks, including the pilot period. The conceptual test on force and motion unit, attitude toward science scale, research skills test, and inquiry-based learning skills perception scale are used as data collecting tools. The data were analyzed using SPSS 17.0 statistical package software. Independent-samples t-test, ANCOVA, Mann Whitney U-test for Independent Samples, dependent-samples t-test, Wilcoxon signed-rank test were used for analyzing data.

According to the analysis of the obtained data, the experimental group displayed a statistically significant positive difference in the conceptual test on force and motion unit, research skills test, and inquiry-based learning skills perception scale. However, no statistically significant difference was observed between the pre-test and post-test scores of experimental and control group students with regard to the attitude toward science scale. Finally, the results revealed that the guided inquiry-based learning approach are more effective than traditional learning methods in enhancing students' understanding of concepts about force and motion as well as regarding their research skills and inquiry-based learning skills perception.

Keywords: Guided inquiry-based learning, Conceptual understanding, Inquiry-based learning skills, Research skills, Attitude.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1: Araştırma ve Sorgulama Döngüsü…… 13

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1: Alberta Modeli Uygulama Süreç aşamaları…… 18
Çizelge 4.1: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kavram Testi Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız GruplarİçinTesti Sonuçları..36
Çizelge 4.2: Deney Grubu Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kavram Testi Ön test - Son test Puanlarına İlişkin Bağımlı GruplarİçinTesti Sonuçları...37
Çizelge 4.3: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kavram Testi Ön test - Son test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları..38
Çizelge 4.4: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kavram Testi Son Test Puanları Arasındaki İlişkisiz "t" Testi Sonuçları……... 38
Çizelge 4.5: Fen Bilgisi Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarının Gruba Göre U-Testi Sonuçları ……..…….…. 39
Çizelge 4.6: Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası Fen Bilgisi Tutum Ölçeği Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları …… 40
Çizelge 4.7: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası Fen Bilgisi Tutum Ölçeği Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları …..... 41
Çizelge 4.8: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Bilgisi Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarının Gruba Göre U-Testi Sonuçları ……. 41
Çizelge 4.9: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Araştırma Becerileri Testi Ön Test Puanları Arasındaki İlişkisiz "t" Testi Sonuçları…….. 42
Çizelge 4.10: Araştırma Becerileri Testi Son-testinin Gruba Göre Betimsel İstatistikleri……. 43
Çizelge 4.11: Araştırma Becerileri Testine Ait Düzeltilmiş Son test Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları……... 44
Çizelge 4.12: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algı Ölçeği Ön Test Puanları Arasındaki İlişkisiz "t" Testi Sonuçları...44
Çizelge 4.13: Deney Grubunun Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algı Ölçeği Ön test Son test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkili "t" Testi Sonuçları.45
Çizelge 4.14: Kontrol Grubunun Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algı Ölçeği Ön test Son test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkili "t" Testi Sonuçları 46
Çizelge 4.15: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algı Ölçeği Son Test Puanları Arasındaki İlişkisiz "t" Testi Sonuçları.46

KISALTMALAR DİZİNİ

ANCOVA	Analysis of Covariance
ANOVA	Analysis of Variance
BSCS	Biological Sciences Curriculum Study
KR	Kuder ve Richardson
MANOVA	Multivariate Analysis of Variance
NRC	National Research Council
SPSS	Statistical Packages for the Social Sciences
TTKB	Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı

1. GİRİŞ

1.1 Problem Durumu

Bu araştırmanın problem cümlesini "Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminin; 7. sınıf öğrencilerin kuvvet ve hareket konusuyla ilgili kavramları anlamalarına, araştırma becerilerine, sorgulayıcı öğrenme becerilerine ilişkin algılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisi nedir?" sorusu oluşturmaktadır. Bu bağlamda çalışma sırasında araştırma sorusunun çözümüne ulaşmak amacıyla aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

1. Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, kuvvet ve hareket konularıyla ilgili kavramları öğrenmeleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, sorgulayıcı öğrenme becerilerine ilişkin algıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, araştırma becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, fen bilimleri dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin; kuvvet ve hareket konusuyla ilgili kavramları anlamalarına, araştırma becerilerine, sorgulayıcı öğrenme becerilerine ilişkin algılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisini incelemektir.

1.3 Araştırmanın Önemi

2013 İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programında araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının temel alındığı vurgulanmaktadır. Programın uygulanmasında ise 3. ve 4. sınıflarda yapılandırılmış araştırma-sorgulama, 5. ve 6. sınıflarda rehberli araştırma-sorgulama ve 7. ve 8. sınıflarda ise açık uçlu araştırma-sorgulama yaklaşımı esas alınmıştır (TTKB, 2013). Bu çalışmanın başlangıcında programın yönlendirmesi dikkate alınarak açık uçlu araştırma-sorgulama yaklaşımı uygulanmak istenmiş ancak çalışma grubunda yer alan öğrencilerin 5. ve 6. sınıflarda geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı bir süreçten geçmiş olduklarının anlaşılması ve açık uçlu araştırma-sorgulama yaklaşımının birkaç haftalık pilot uygulamasının başarısız olduğunun gözlemlenmesi sonucu, açık uçlu araştırma-sorgulama yaklaşımı uygulanamamıştır. Daha sonra iki hafta rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı denenmiş ve çalışma grubunda bu yaklaşımın uygulanabileceğine kanaat getirilmiştir. Bu nedenle rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı yaklaşımın kullanılmasına karar verilmiştir.

Yukarıda yapılan açıklamalar dikkate alındığında bu çalışmanın önemi iki açıdan değerlendirilebilir. Birincisi, öğretim programının temel aldığı öğretim yaklaşımının uygulanmasına ilişkin bir örnek sunmasıdır. Alanyazın incelendiğinde; rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmeyle ile ilgili çalışmaların sayısının az olduğu söylenebilir. Öğretim programının temel aldığı yaklaşımla ilgili çok sayıda çalışmanın olması, yaklaşımla ilgilenenlerin (araştırmacıların, öğretmenlerin, program yapıcıların, öğrencilerin, velilerin) başvurabilecekleri çok sayıda kaynağın olması anlamına gelir. Bu durum ise yaklaşımın hem daha iyi anlaşılmasına hem de çok yönlü olarak değerlendirilmesine fırsat sunar. Çalışmanın önemine ilişkin ikinci değerlendirme ise araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı sınıf düzeyine göre yaklaşım çeşidini belirlemeye yönelik değerlendirmedir. Bu çalışma, öğretim programı değiştikten bir yıl sonra yapılmıştır. Her ne kadar öğretim programında 7. sınıf düzeyinde açık uçlu araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulanacağı öngörülse de bu durumun pratikte hemen uygulanamayacağı bu çalışmada görülmüştür. Bu nedenle öğretim programının temel aldığı öğretim yaklaşımının çeşitlerinden hangisinin uygulanacağına; öğrencilerin -yaklaşımın uygulanmasına ilişkin- hazırbulunuşluk düzeylerinin

dikkate alınarak karar verilmesinin, yaklaşımın etkili bir şekilde uygulanmasına olanak sağladığı söylenebilir. Bu bağlamda çalışma; öğretim programlarının değişmesini takip eden yıllardaki uygulamalara ilişkin karşılaşılabilecek bir soruna işaret etmekte ve bu sorunun nasıl çözülebileceğine ilişkin öneri sunmaktadır. Aslında bu öneri genel anlamda geçerliliği olan bir öneri şeklinde değerlendirilebilir. Çünkü ülkemizde kırsal kesimdeki okullarda ve dezavantajlı öğrencilerin devam ettiği okullarda programın öngördüğü biçimde araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme çeşitlerini uygulamak mümkün olmayabilir. Bu nedenle öğretmenler, geleneksel öğretim yöntemini uygulama eğiliminde olabilirler. Bu durumda öğretmenlerin, öğrencilerinin araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme çeşitlerinden öğrencileri için uygun olanı kullanmaları, tercih edilen bir durum olacaktır.

1.4 Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmada;

- Araştırmaya katılan öğrencilerin uygulanan test ve ölçeklerdeki sorulara samimi bir şekilde cevap verdikleri,
- Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerin kontrol edilemeyen dış etkenlerden (psikolojik durum, açlık, susuzluk, devamsızlık vb.) aynı düzeyde etkilendikleri,
- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin diğer derslerdeki başarı seviyelerinin benzer olduğu,
- Öğretim yaklaşımı dışındaki faktörlerin öğrenme sürecini etkilemediği,
- Araştırmanın uygulama süresinin yeterli olduğu varsayılmaktadır.

1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma, uygulamanın yapıldığı öğrenciler, uygulama süresi, uygulanan öğretim yaklaşımı ve uygulamada kullanılan ölçeklerle sınırlıdır.

1.6 Tanımlar

Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme: Bireylerin merak ve keşfetme duygusuyla çevresindeki doğal ve fiziksel olguları sağlam gerekçelere dayanan argümanlarla açıkladıkları, birer bilim insanı gibi yaparak-yaşayarak-sorgulayarak bilgiyi yapılandırdıkları, fen bilimlerine şevk duyan bireyler olarak yetişmelerini sağlayan öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşımıdır (TTKB, 2013).

Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme: Öğretmen tarafından yöneltilen bir araştırma sorusuyla başlayan, öğretmenin öğrencilere kendi hipotezini oluşturması, prosedürü tasarlaması, gereken malzemeleri seçmesi, verileri analiz etmesi ve sonuçları değerlendirmesi için rehberlik ettiği, öğrenciye daha fazla gözlem, inceleme ve elde edilen verileri arkadaşlarıyla tartışma olanakları sunan öğrenme yaklaşımıdır (Bell vd., 2005).

Kavramsal anlama: Bireyin bir kavramı doğru cümlelerle ifade edebildiği, önceden öğrendiği diğer kavramlarla arasındaki ilişkiyi, benzerlik ve farklılıkları açıkça ortaya koyduğu, ihtiyaç duyduğunda kullandığı derinlemesine öğrenmedir (Demirelli, 2003; Sinan, 2007).

Sorgulayıcı öğrenme becerileri: Öğrencilerin sorular sorarak bu soruların çözümü için hipotezler kurmaları, bu hipotezlerini gerçekleştirici deney düzeneklerini planlamalarını, veri toplama, kaydetme işlemlerini doğru bir şekilde yapmalarını ve bunların analizini yaparak sonucunda bilgiyi öğrencinin kendisinin yapılandırmasını içermektedir (Taşkoyan, 2008).

Araştırma becerileri: Merak ve öğrenme isteğiyle başlayan öğrenme sürecinde öğrencinin verileri amaca uygun biçimde sistematik olarak toplaması, analiz etmesi ve yorumlanarak sonucu rapor etmesi, problemlere güvenilir çözümler getirebilmesi için sahip olması gereken bilgi, beceri ve yeteneklerin tümüdür (Alkan, 1989; TTKB, 2005)

Tutum: Bireyin kendisine yöneltilen bir konu, kavram ya da olaya karşı duygu, düşünce ve davranışlarını tecrübe ve bilgilerine dayanarak örgütleyen bir tepki ön eğilimidir (Baysal ve Tekarslan, 1981; Kağıtçıbaşı, 2008).

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Öğrenme

İnsanlar hayatının her aşamasında çevresi ile etkileşim içindedir. Bu etkileşimler bireyin bilgi, beceri, davranış ve tutum kazanmasına neden olur ki bunlar öğrenmenin temelini oluşturur (Ertürk, 1993). Öğrenme; bireylerin kendi anlamlarını araştırarak, kararlar vererek, işbirliği yaparak, üst düzey düşünme becerilerini ve kendi yaratıcılıklarını kullanarak edindiği bilgileri bireysel olarak yeniden oluşturması ve yapılandırmasıdır (Demirel, 2005; Saban, 2002).

Yapılan araştırmalar, insanların düşünme, öğrenme ve algılamaları arasında büyük farklılıklar olduğunu göstermiştir (Davis, 2004). Her bireyin büyüme sürecindeki farklılıkları, aynı bilginin başka tecrübelerle kazanılabileceğini ortaya koymaktadır. Öğrencilerin kendine özgü beklenti ve ihtiyaçları olduğuna göre tek düze bir öğrenme ortamının her bireyin gereksinimlerini aynı ölçüde karşılaması mümkün değildir. İlgi ve ihtiyaçları konusunda farkındalık oluşan öğrenci; öğrenme ortamından bilgi, beceri ve tutumları kendisi kazanmalı, gereksinimlerini karşılayacak şekilde bilgiyi kendisi yapılandırmalıdır (Nakiboğlu, 1999).

2.2 Günümüzde Öğrenmeye İlişkin Yaygın Bakış Açısı: Yapılandırmacılık

Alanyazın incelendiğinde; herhangi bir disiplinin (fen, tarih, matematik gibi) öğretilmesi konusunda farklı öğrenme teorilerinin bulunduğu görülmektedir (Schunk, 2009). Ancak son yıllarda eğitimciler tarafından en fazla dikkate alınan teorinin yapılandırmacı ya da oluşturmacı öğrenme teorisi (constructivisim) olduğu görülmektedir. Eğitim alanında popülaritesi hızla artan bu yaklaşımın temellerini Piaget, Dewey, Vygotsky, Bruner gibi teorisyenler atmış ve son yıllarda yapılan çok sayıda araştırmayla geliştirilmiştir (Güneş, 2007). Bilgiyi zihinde yapılandırmayı temel almakla birlikte öğrenme sürecini de açıklayan bu yaklaşım, eğitim tatbikini yönlendiren bilişsel, sosyal ve radikal yapılandırmacılık gibi türlere ayrılmaktadır (Fer ve Cırık, 2007). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı; kendisinin nasıl öğreneceğini bilen, araştırmacı, edindiği bilgiyi amaçları doğrultusunda kullanan,

yeni bilgiler oluşturan ve sürekli kendini geliştirebilen bireyler yetiştirmeyi amaçlar (Demirel, 2008; Yaşar, 1998). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı; öğrencinin mevcut bilgi birikimini kullanarak yeni bilgiler edinmesini, öğrenmeyi ve özgün bilgiler oluşturmasını açıklamaya çalışmaktadır (Hand ve Treagust, 1991; Turgut vd., 1997). Bu yaklaşımda öğrenci, bilgi yüklenen pasif bir alıcı değil, öğrenme sürecinin her aşamasında aktif rol alan, bilgiyi özümleyen ve davranışı oluşturan kişidir. Çünkü insan beyni, bilgilerin üst üste yığıldığı boş bir depo değildir ve bilgi her zihne birebir taşınıp depolanamaz (Saban, 2002). Dolayısıyla yapılandırmacı öğrenme, bireyin bilgiyi edilgen biçimde kazanıp zihinde tutmasını değil, bilginin sahibi olmayı, onu doğru yerde ve doğru biçimde kullanmayı, kendine özgü bilgi oluşturmayı ve bu süreçte etkin olmayı gerektirir (Yaşar, 1998). Bu bağlamda yapılandırmacı öğrenme ortamı, bir öğrenme pazarına benzetilebilir. Öğrenci bu pazardan hangi unsuru edineceğine karar verir, öğretmenin rehberliğinde aktif olarak bilgiyi edinir ve yaşantısında kullanmak üzere yapılandırır (Demirel, 2008).

Davranışçı yaklaşımın menfi özelliklerinin fazlalığı yapılandırıcı yaklaşımın ortaya çıkış sebeplerinin başında gelmektedir. Bu iki yaklaşımın temel prensipleri ve öğrenme kavramları taban tabana zıttır (Güneş, 2007). Yapılandırmacı yaklaşım, davranışçı yaklaşımın "kara kutu" olarak tarif ettiği bellek ve zihinsel yapıya ışık tutmaya çalışır (Güneş, 2007). Bireyin etkin öğrenme ve zihinsel becerilerini geliştirmesine, bilgiyi bellekte yapılandırmaya önem verir (Yaşar, 1998). Bireye dimağını geliştirme, öğrenme biçimini tanıma, öğrenme sürecindeki davranışlarını ve sonuçlarını düşünme ve değerlendirme fırsatı verir. Öğrenci merkezdedir ve temel unsur öğretim değil öğrenmedir (Güneş, 2007).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında bilginin nesnel değil, öznel ya da kısmen öznel olduğu söylenebilir (Fer ve Cırık, 2007). Bu bakış açısına göre bilgiyi oluşturan asıl faktör öğrencinin değer yargıları ve yaşadıklarıdır (Özbek, 2005). Bilgi sadece konusu ve alanıyla ifade edilemez. Öğrencinin edindiği bilgi; bireyin bilişsel yapısına, yaşadığı kültürel ortama, öğrenme ortamına ve öğrenme sürecinde üstlendiği rollere bağlı olarak öğrenci tarafından yapılandırılır ve farklılaştırılır (Demirel, 2008). Öğrencinin bilgiyi içselleştirerek bireysel yorumlar yapabilmesi, düşünmeyi, bilgi üretmeyi ve öğrendiği bilgiyi yapılandırmayı öğrenmesi yapılandırmacı yaklaşıma olumlu tutum geliştirmesine neden olmaktadır (Brooks ve

Brooks, 1993). Öğrenme sürecinde bireyi ve iç dünyasını ön plana çıkarma özelliği, bu yaklaşımı öğrenci açısından da oldukça cazip kılmaktadır (Özbek, 2005).

2.3 Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme

İnsanlar bebeklik döneminden itibaren karşılaştığı ve gördüğü şeyleri merak eder. Bu merak duygusu çocukta öğrenme isteği ortaya çıkarır. Çocuk karşılaştığı durumları anlamlandırmak için çevresine sorular sorarak kendiliğinden gelişen bir sorgulama süreci başlatır. Nesneleri gözlemleyerek, tutarak ya da ağızlarına götürerek veri toplamaya başlar (Bayır, 2008). Ancak yetişkinler çocuğun sorularını geçiştirerek onların merak duygusunu ve sorgulama arzusunu kaybetmesine neden olabilmektedir (Alberts, 2000). Fen öğretiminin temel amacı; bireyde zaten var olan bu araştırma ve sorgulama yeteneğini geliştirmek, bilimsel süreç becerilerini kullanabilen fen okuryazarı bireyler yetiştirmek, öğrencilere bilim insanı olma fırsatı sunmak olmalıdır. Günümüzde bu amaçlar doğrultusunda, yapılandırmacı paradigmayı (Köseoğlu ve Tümay, 2013) temel alarak fen öğretimi imkânı sunan ve fen müfredatlarında yaygın olarak kullanılan yaklaşım, araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmedir (Bayır, 2008).

Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin temelleri Sokrates'e kadar uzanmaktadır (Karakoç, 2003). Sokrates'in buldurma yönteminde öğretmen, öğrencinin mevcut bilgilerini kullanarak soru cevap tekniği ile yeni bilgiler kazanmasını sağlar (Aydın, 2007). John Dewey'in öğrenmenin öğrencide ortaya çıkan merak duygusuyla başladığı ve sürecin öğrenci merkezli olarak devam ettiği yaklaşımı da araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmeye dayanak teşkil etmektedir (Davis, 2005).

Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme; öğrencilerin problem veya soru üreterek ders sürecinde cevap araması olarak tanımlanmaktadır. Bu süreçte öğrenci, öğretmenin rehberliğinde sorular sormalı, bu soruların cevaplarını araştırmalı, elde ettiği verileri analiz ederek bilgi edinmeli, bu bilgileri yaşantısında kullanabileceği şekilde yapılandırmalıdır (Duban, 2008). Nitekim sorgulama; gözlem yapmayı, varsayımları belirlemeyi, alternatif açıklamalar yapmayı, eleştirel ve mantıksal düşünmeyi kullanmayı içeren çok yönlü bir etkinliktir (Llewellyn, 2005).

2.4 Yapılandırmacılık ve Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme

Yapılandırmacı yaklaşım; bireyin öğrenme sürecine boş zihinle başlamadığını, öğrendiği konu ile ilişkili mevcut zihinsel yapısını aktive ettiğini, hâlihazırda sahip olduğu bilgilerle ilintili kavramları öğrenmeye daha yatkın olduğunu, öğrendiği bilgileri aktif olarak yapılandırdığını vurgular (TTKB, 2005). Öğrenciler aslında bilgiyi pek çok şekilde yapılandırabilmektedirler. Ancak araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmede öğrencinin aktif katılımı, bireyin zihnindeki bilgi şemaları üzerinde anlamlı yollar oluşturmasına olanak sağlamaktadır (Wheatley, 1991).

Öğrenme-öğretme ile alakalı tüm çağdaş yaklaşımlarda olduğu gibi araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin de temelleri yapılandırmacı kurama dayanmaktadır (Tatar, 2006). Yapılandırmacı yaklaşım ile araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme birlikte incelendiğinde her iki yaklaşımda da öğrenme ortamının tasarlanmasında ve öğrenme sürecinin yürütülmesinde öğrencinin yaşantısı esas alınmaktadır. Bu bağlamda sözü edilen iki yaklaşımın, bir bütünün iç içe geçmiş parçaları olduğu ifade edilebilir (Akpullukçu, 2011). Yapılandırmacı yaklaşımın "bilginin etkin tecrübeler ve farklı fikirler yoluyla yapılandırıldığını" ifade eden temel ilkesi (Orlich vd., 1998) göz önüne alındığında araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin, yapılandırmacı yaklaşımı yansıttığı, iki yaklaşım arasında büyük bir ahenk olduğu, yapılandırmacı yaklaşımın bir formu olduğu açıktır (Bayır, 2008). Yapılandırmacı öğrenme teorisi bilginin öğretilmesini değil bireyin nasıl öğrendiğini temel alan bir kuram olduğu için araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin, bilgi edinmenin en güçlü yollarından biri olduğunu vurgular (Duban, 2008).

Orlich vd., (1998) araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme ile yapılandırmacı yaklaşımın ortak yanlarını; her ikisinin de öğrenmeyi öğrencinin mevcut bilgileri üzerine bina etmesi, öğrenci merkezli olması, öğretmenin rehber pozisyonunda olması, öğrenme süreçlerinin esnek olması, öğrenciyi araştırmaya ve işbirliğine yönlendirmesi, öğrencinin özdeğerlendirmesine olanak sunması, başka yaklaşımlara nazaran daha fazla zaman gereksinim duyulması olarak ifade etmektedirler.

2.5 Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Sınıflandırılması

Fen öğretiminde etkin bir araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme ortamı oluşturulurken; öğrenci, bilgi, değerlendirme ve işbirliği gibi temel öğeler merkeze alınmalıdır (NRC, 2000). Ders sürecinin her aşamasında öğrenci sorumluluğunun üst

seviyede olması gerekir. Araştırma ve sorgulama becerisinin her yaş grubunda aynı seviyede olması beklenemeyeceği için farklı öğrenme seviyelerinde, öğrencilere verilen sorumluluğun da aynı olmaması gerekir. Fen derslerinde araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının küçük yaşlardan itibaren aşama aşama uygulanması, öğrencilerin bu yaklaşıma adaptasyonu ve bilimsel süreç becerilerini kazanmaları açısından önemlidir. Ancak ilköğretim okullarında daha düşük sınıf seviyelerinde öğrenciler tahminler yapma, olası tahminleri test etme ve bunları yorumlama becerilerine tam olarak sahip olmadıklarından, bu seviyelerde sorgulamaya dayalı öğretimde temel amaç bu becerilerin gelişmesini sağlamak olmalıdır (Harlen, 2004).

Tüm araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme aktivitelerinin aynı olmayacağını fark etmek önemlidir. Araştırma ve sorgulamanın farklı seviyeleri ilk olarak Schwab (1962) tarafından ele alınmıştır. Herron (1971)'in araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmede üç açıklık düzeyi belirlediği çalışmasından da etkilenen Rezba vd., (1999) dört seviyeli modeli geliştirmişlerdir (Küçüker, 2008). Bu bağlamda farklı seviyelerde öğretmen-öğrenci sorumluluklarına bağlı olarak oluşturulan araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme modelleri şu başlıklar altında incelenebilir (Llewellyn, 2005).

1.düzey: Doğrulama Tipi Araştırma ve Sorgulama (confirmation)

2.düzey: Yapılandırılmış Araştırma ve Sorgulama (structured inquiry)

3.düzey: Rehberli Araştırma ve Sorgulama (guided inquiry)

4.düzey: Açık Araştırma ve Sorgulama (open inquiry)

2.5.1 Doğrulama tipi araştırma ve sorgulama (Confirmation)

Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinin birinci düzeyi olarak ifade edilen doğrulama tipi araştırma ve sorgulama, en basit seviyedir. Bu düzeyde öğrencilere araştırma ve sorgulama işlem basamaklarının kazandırılması ve alışkanlık haline getirilmesi temel amaçtır. Öğretmen öğrencilere daha önceden öğrettiği bir takım kavramları doğrulatmak için ders sonunda bir laboratuvar etkinliği tasarlar, araştırma sorusu ve prosedürü doğrudan verir. Olası sonuçlar öğretmen tarafından ifade edilir (Bell vd., 2005). Faaliyet sürecinde öğretmen tüm sorumluluğu elinde tutar ve öğrencilerin işlem basamaklarını takip ederek

etkinlikleri yapmalarını sağlar. Öğrenci sorumluluğunun en az olduğu düzey, doğrulama tipi araştırma ve sorgulamadır (Keller, 2001).

2.5.2 Yapılandırılmış araştırma ve sorgulama (Structured inquiry)

Öğretmen merkezli olarak yürütülen yapılandırılmış araştırma ve sorgulama, fen derslerinde genellikle laboratuvar etkinlikleri şeklinde uygulanır. Bu düzey, araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme çeşitleri içinde geleneksel yaklaşımın izlerini en fazla taşıyanı olarak ifade edilmektedir (Kula, 2009).

Yapılandırılmış araştırma ve sorgulamada öğretmen öğrencilere sorular sorar, yol gösterir, bilgi edinmelerini sağlar fakat cevabı doğrudan vermez. Öğrenilecek kavram ya da çalışılacak konu hakkındaki araştırma sorusunu öğrencilere yönelten öğretmen, konuyla ilgili çalışma kâğıtları hazırlayarak öğrencilerin hangi etkinlikleri yapacaklarını, hangi malzemeleri kullanacaklarını ve verileri elde etmek için hangi işlem basamaklarını izleyeceklerini açıkça yazar (Tatar, 2006). Öğretmen sürecin tüm bileşenlerini ortaya koyduğu için öğrenciden yalnızca sonuçları keşfederek içselleştirmesi beklenir (Spaulding, 2001). Yapılandırılmış araştırma ve sorgulama, sık kullanılmasına rağmen öğrencinin sınıf içindeki özgürlüğünü ve bilgiyi yapılandırmasını sınırlandırdığı söylenebilir (Kula, 2009).

2.5.3 Rehberli araştırma ve sorgulama (Guided inquiry)

Öğretmen tarafından yöneltilen bir araştırma sorusuyla başlayan rehberli araştırma ve sorgulama sürecinde öğrenci, yapılandırılmış araştırma ve sorgulamaya nispeten daha fazla sorumluluk alır. Rehberli araştırma ve sorgulamada yine öğretmen tarafından sunulan bir soru bulunmaktadır fakat öğrencilerine açık yöntemler ve çözümler bırakır. Öğretmen öğrencilere kendi hipotezini oluşturması, prosedürü tasarlaması, gereken malzemeleri seçmesi, verileri analiz etmesi ve sonuçları değerlendirmesi için rehberlik eder. Öğrenciler bir araştırma-sorgulama sürecini tasarlamada yeterli deneyime sahip değillerdir. Bu nedenle rehberli araştırma ve sorgulama öğrencilerin dikkatini çekme ve laboratuvarı sahiplenmelerini sağlama konusunda etkilidir (Bell vd., 2005; Llewellyn, 2005).

Rehberli araştırma ve sorgulama sürecinin başlarında öğrenciye daha fazla gözlem, inceleme ve elde edilen verileri arkadaşlarıyla tartışma olanakları sunulur. Öğrenciler edindikleri bilgi ve beceriler hakkında kendi anlayışlarını oluştururlar

(Arends, 1998). Bu yöntemde öğrenciler; doğrudan açıklanamayan konularla ilgili daha fazla bilgi edinebilmek için farklı kaynaklardan araştırma yaparak elde ettikleri bilgileri süreç içinde kullanabilirler (Colburn, 2000). Rehberli araştırma ve sorgulama, düşünme becerilerini geliştirmede etkili olsa da temel becerileri geliştirmekte yetersiz kalabilir (Slavin vd., 1989). Bu yüzden araştırma ve sorgulama ile yeni tanışan öğrencilerden ziyade bu konuda bir miktar deneyim kazanmış öğrenciler için daha uygundur (Akpullukçu, 2011).

2.5.4 Açık araştırma ve sorgulama (Open inquiry)

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin en üst basamağı olarak ifade edilen açık araştırma ve sorgulamada öğrenci, kendi araştırma sorusunu kendisi belirler. Araştırma sorusunun cevabına giden araştırma ve sorgulama sürecini belirlemek ve bilimsel süreç basamaklarını bağımsız olarak uygulamak yine öğrencinin görevidir (Orlich vd., 1998).

Araştırma sorusunun öğrenci tarafından oluşturulması sürecin ilk basamağıdır. Ardından yine öğrenci tarafından araştırma sorunun cevabına giden verilerin toplanması, analizi, kaydedilmesi, yorumlanması ve sunumu süreci yürütülür (Llewellyn, 2005). Bu bağlamda açık araştırma ve sorgulama, öğrencinin bilimsel süreç becerilerini üst düzeylere çıkararak fen derslerinde yapılan doğrulama deneylerinden daha karmaşık araştırma deneylerini yapabilmelerine imkân sağlar. Öğrenci sadece deney yapma değil deney içeriğini daha iyi değerlendirme ve deneysel değişkenleri anlama yeteneğini de geliştirir (Wyatt, 2005).

Açık araştırma ve sorgulama tamamen öğrenci odaklıdır. Ancak bu durum öğretmenin, öğrenme ortamının dışında kaldığı anlamına gelmez. Yeterince araştırma ve sorgulama deneyimi olmayan öğrenciler, sürecin kontrolünü kaybedebilir ve istenilmeyen sonuçlar ortaya çıkabilir. Açık araştırma ve sorgulama tecrübesi fazla olan bir öğretmen, dersi önceden iyi planlamalı ve süreç içerisinde öğrencileri dikkatle takip etmelidir. Öğrenciler araştırma ve sorgulama sürecini takip ederken karşılaştıkları farklı durumlar için öğretmenin desteğine ihtiyaç duyabilirler. Bu durumda öğretmen sürece doğrudan dâhil olmadan öğrenciye gerekli desteği vermelidir (Açıkgöz, 2004; Bağcı Kılıç, 2006).

2.6 Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Döngüsü

Öğrencide oluşan merak duygusuyla ortaya çıkan ve öğrencinin çevresindeki kavramları ve olayları sorgulamasıyla başlayan araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme sürecini bilimsel temellere oturtan araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme döngüsü bir araştırma sorusu ile başlar (Llewellyn, 2002). Döngünün her basamağı öğrencinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeyi ve bir bilim insanının araştırma sırasında izlemesi gereken adımları öğrencilere kazandırmayı amaçlamaktadır.

Llewellyn (2002) tarafından geliştirilen araştırma ve sorgulama döngüsünde; sürekli aktif olan öğrenme sürecinde öğrencilerin yeni bilgiler edinebilmesi için izlemesi gereken araştırma ve sorgulama basamakları şu şekilde tanımlanabilir:

1. Sorgulama: Bu basamakta öğrenciler çoğunlukla bir problem ortaya atarak veya bir problemi keşfederek araştırma ve sorgulama sürecini başlatırlar. Öğrenci çelişkili bir olayı gözlemleyerek, açık uçlu bir keşfetme etkinliğiyle ya da öğretmenin yönlendirdiği bir etkinlik sonucunda problemi ortaya atabilir (Llewellyn, 2005).

Sorgulama aşamasında, bir bilimsel olay hakkında öğrencinin "Ne oluştu?", "Niye oluştu?", "Nasıl oluştu?" sorularını sorarak bir problem cümlesi oluşturması beklenir (Taşkoyan, 2008).

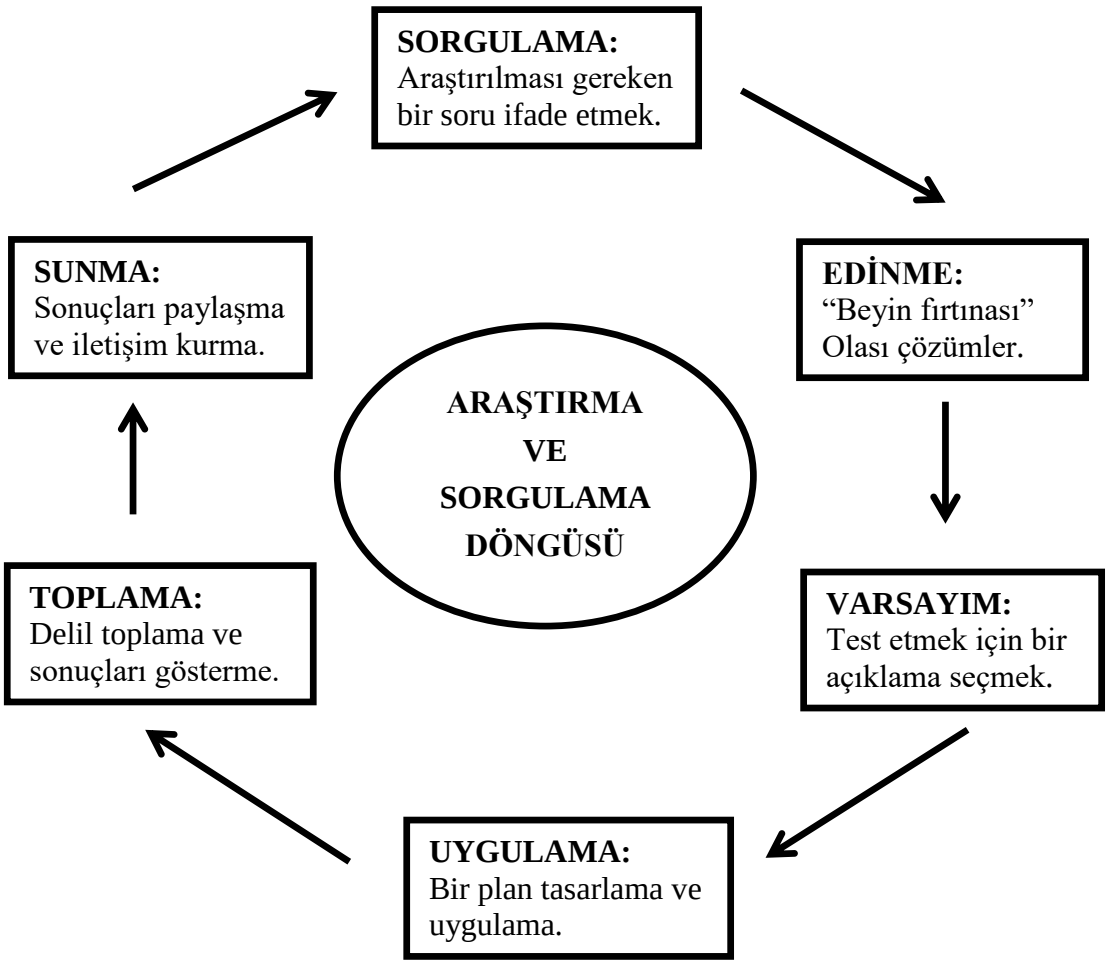
2. Edinme: Öğrencinin problemin cevabını bulabilmesi için konuyla ilgili ön bilgiye sahip olması gereklidir (Llewellyn, 2005). Bu sebeple öğretmen, öğrencilerin sahip oldukları ön bilgileri ortaya çıkarmak ve problem ile ilişkilendirmelerini sağlamak için bir takım etkinlikler yaptırır. Beyin fırtınası ve gruplar arası bilimsel tartışmalar, öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmakta etkili olan etkinliklerdir (Duran, 2015).

3. Varsayım: Bu aşamada öğrenci, problemi test edebilmek için bir tahmin ortaya koyar. Bunun için "eğer" ile başlayan cümleler kurarak devamında "bence …" şeklinde çözüm önerileri ortaya koymalıdır (Llewellyn, 2005).

4. Uygulama: Bu aşamada öğrenci, tahminlerini test edebilecekleri bir plan tasarlar ve bu planı uygular (Llewellyn, 2005). Uygulama aşamasında genellikle öğrencilerin iletişim kurabilecekleri, bilgi alış verişi yapabilecekleri grup çalışmaları önerilmektedir (Duran, 2015).

5. Toplama: Bu aşamada öğrenci, elde ettiği verileri uygun veri toplama tablolarına kaydeder. Daha önceki basamaklarda oluşturduğu tahmin tablosu ile bu aşamada oluşturduğu veri toplama tablolarını karşılaştırır. Verilerin karşılaştırılması ile öğrenciler "Bu sonuçlar denencemi doğruladı mı? Yoksa reddetti mi?" sonucuna varmalıdır (Llewellyn, 2005).

6. Sunma: Araştırma ve sorgulama döngüsünün bu aşamasında öğrenci, elde ettiği verileri ve yapılandırdığı bilgileri çizim, grafik, tablo, rapor, sunum gibi çeşitli yollarla arkadaşları ve öğretmeni ile paylaşır (Llewellyn, 2005; Tatar, 2006).



Şekil 2.1: Araştırma ve sorgulama döngüsü (Llewellyn, 2002).

Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin yürütülmesinde farklı modeller de kullanılmaktadır.

2.7 Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenmede Kullanılan Modeller

2.7.1 Yönlendirilmiş keşfetme modeli

Yönlendirilmiş keşfetme modeli genellikle araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin başlangıç aşamasındaki öğrencilere uygulanır. Bu model geleneksel yöntem gibi öğretmen merkezli değildir ancak süreç içerisinde öğrenciler tamamen serbest de değildir (Parim, 2009). Öğretmen konu ile ilgili temel bilgileri öğrencilere doğrudan vererek öğrencilerin kazanımları keşfetmeleri için rehberlik eder. Dersin başında kazanımlar ve öğrencilerin izleyeceği yönergeler öğrencilere verilir. Deneysel uygulamalarda kullanılacak materyaller de öğretmen tarafından sınıfa getirilir. Uygulama sırasında öğretmen sorulara doğrudan cevap vermek yerine öğrencinin sorumluluk alarak cevaplara kendinin ulaşmasına rehberlik eder (Parim, 2009).

Yönlendirilmiş keşfetme modelinin uygulandığı sınıflarda öğrenciler, bir taraftan fen bilimleri dersi kazanımlarını öğrenirken bir taraftan da araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme konusunda deneyim kazanmaktadırlar. Bu nedenle öğrencilerin araştırma ve sorgulama basamakları izlenirken yönerge dışına çıkıp çıkmadıklarının, bilimsel süreç basamaklarını izleyip izlemediklerinin öğretmen tarafından dikkatle takip edilmesi ve gereken yönlendirmeleri yapması gerekmektedir (Carin ve Bass, 2001).

2.7.2 Öğrenme halkası modeli

Robert Karplus (1977) tarafından geliştirilen öğrenme halkası modelinin temelleri, Piaget'in zihinsel gelişim kuramına ve yapılandırmacı yaklaşıma dayanmaktadır (Parim, 2009). Öğrenme halkası modelinde kavramların çok yönlü kullanımı, farklı deneysel tasarımlar ve bilimsel tartışmalar içermesi, modeli deneysel bir uygulamadan üstün kılmaktadır (Tatar, 2006). Öğrenme halkası modeli, öğrencilerin öz değerlendirme yaparak kavram yanılgılarını fark etmelerine ve edindikleri bilgi ve becerileri yapılandırmalarına olanak sağlamaktadır (Tatar, 2006).

Öğrenme halkası modeli keşif, kavram tanıtımı ve genişletme olmak üzere üç aşamadan oluşur (Tatar, 2006). Keşif aşamasında; öğrencinin yapacağı deneysel etkinliklerle yeni konu veya kavramlarla karşılaşması sağlanır. Etkinlik sırasında mevcut bilgi birikimi ile cevaplayamayacağı sorularla karşılaşması amaçlanmaktadır

(Germann, 1989). Deney yönergesi ve materyaller öğretmen tarafından sağlanır. Öğretmen öğrencileri keşfetmeye yönlendirecek sorular sorabilir ancak kavramlar doğrudan verilmez (Gerber vd., 2001).

Kavram tanıtımı aşamasında öğretmen daha aktif rol alır. Öğrencinin keşif aşamasında edindiği düzensiz bilgileri organize etmesi için gerekli kavramların ve ilkelerin tanımları öğretmen tarafından verilir (Gerber vd., 2001).

Genişletme aşamasında sosyal bir öğrenme ortamı oluşturulur. Öğrencilerin edindikleri bilgilerle tecrübeleri arasında bağlantı kurarak, bilgi ve kavramları yapılandırmaları sağlanır. Yapılandırmacı yaklaşıma uygun sorularla yapılacak bir değerlendirme sadece dersin sonunda değil her aşamada yapılabilir (Bayram vd., 1998).

2.7.3 5E modeli

Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı fen öğretiminde öğrencinin bilim insanı gibi çalışması, bilimsel araştırma ve sorgulama basamaklarını kullanması önemsenmektedir. 5E öğrenme modeli de bu basamakları esnek bir kalıp içerisinde sunmaktadır (Küçüker, 2008).

Karplus (1977) tarafından ortaya atılan 3 aşamalı öğrenme döngüsü modelinin BSCS (1989) grubu tarafından geliştirilmesi sonucu ortaya çıkan 5E öğrenme modeli, yaplandırmacı yaklaşıma dayalı fen öğretiminde en çok tercih edilen modellerden biridir (Llewellyn, 2002). 3 aşamalı modelindeki keşfetme, kavram tanıtımı ve kavram uygulama basamakları 5E modelinde giriş (engage), keşfetme (explore), açıklama (explain), derinleştirme (elaborate) ve değerlendirme (evaluate) basamakları şeklinde genişletilmiştir (Yıldız, 2008).

Giriş aşaması öğrencinin mevcut bilgilerinin değerlendirilmesi, hazırbulunuşluğunun ortaya çıkarılması ve öğrenilecek konuya merak uyandırmak için yapılan etkinlikleri kapsar (Bybee, 1997). Bu aşamada öğrencinin ilgisini çeken ve şaşkınlık uyandıran etkinliklerle motivasyonu artırılır. Ayrıca öğrencilerin mevcut bilgileri ile cevaplayamayacakları açık uçlu sorular ile zihinsel dengesizlik ortaya çıkarılır (Bayır, 2008). Böylece öğrencilerin birbirinin önbilgilerinden faydalanması sağlanır. Ayrıca öğrenciler araştırma ve sorgulamaya teşvik edilmiş olur (Bayır, 2008).

Keşfetme aşamasında öğrenciler, giriş aşamasındaki soruların cevabını ararken öğretmenden bağımsız, genellikle grup halinde çalışırlar. Gözlem yaparak, veri toplayarak ve kontrollü deneyler yaparak hipotezlerini test ederler (Yıldız, 2008). Elde ettikleri verilerle hipotezlerini revize ederler. Öğrenciler etkinliklerini yaparken öğretmen bir taraftan öğrencilerin bilimsel süreç basamaklarını doğru bir şekilde izlemeleri için rehberlik yaparken bir taraftan da sorular sorarak öğrencilerde var olan kavram yanılgılarını ortaya çıkarır (Metin ve Özmen, 2009). Bu aşamada öğretmenin araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme deneyimi çok önemlidir. Öğrencilere rehberlik yaparken kesinlikle bilgi veya kavramı doğrudan vermemeli, aynı zamanda öğrenciyi tamamen serbest bırakmamalıdır (Bybee, 1997).

Açıklama; ilk iki basamakta elde edilen bilgilerin tartışıldığı, yorumlandığı, kavramlar arası ilişkilerin ve ilkelerin bilimsel olarak açıklandığı aşamadır. Öğretmen öğrencilerden beklenen açıklama ve yorumları doğrudan vermeden önce tartışma ortamında bilginin öğrenciler tarafından olgunlaştırılmasına fırsat vermelidir (Bybee vd., 2006). Ancak öğrencilerin bulgularını ortaya koymalarını, açıklama yapmalarını, yeni bilgi ve fikir oluşturmalarını desteklemek amacıyla öğretmen, temel niteliğindeki bilgileri öğrencilerle paylaşabilir (Yıldız, 2008).

Derinleştirme aşaması; öğrencinin edindiği bilgi ve kavramları yapılandırdığı, yaşantısıyla ilişkilendirdiği, farklı durumlara uyguladığı basamaktır. Bu aşamada öğrenci, farklı bilgi ve kavramlar öğrenebilir, öğrendiği bilgileri genişletebilir (Er Nas vd., 2010).

Değerlendirme aşaması; öğrencinin hangi bilgiyi ne kadar öğrendiğinin, bilgiyi nasıl yapılandırdığının ve kazanımlarını farklı durumlara uygulayıp uygulayamadığının ölçüldüğü aşamadır. Öğretmen bu aşamada öğrencilere yapılandırmacı yaklaşıma uygun sorular yönelterek, etkinlik sürecini gözlemleyerek, öğrencilerin elde ettiği ürünleri karşılaştırarak ya da farklı ölçme araçları kullanarak değerlendirme yapabilir (Tatar, 2006). Bu bağlamda değerlendirme aşaması sıralı basamakların sonuncusu değildir, dersin her aşamasında yapılabilir (TTKB, 2013).

2.7.4 Kavramsal değişim modeli

Neale (1987) tarafından geliştirilen kavramsal değişim modelinde yeni kavramları yanılgıya düşmeden öğretmek veya kavram yanılgılarını düzeltmek amaçlanmaktadır. Modele araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme basamakları

eklenerek dersin bütününe yayılması sağlanmıştır. Bu modelde, öğretmen ile öğrenci arasındaki tartışmalar büyük önem taşımaktadır. Öğrenci edindiğini düşündüğü kavramın problem çözümünde yetersiz olduğuna ikna olmalıdır (Yıldız, 2008).

Neale (1987)'e göre kavramsal değişim modeli 7 aşamadan oluşmaktadır (Parim, 2009).

1. Tanıtım: Öğretmen, ders sürecini açıklarken öğrenciyi derse motive edecek aktiviteler yaptırır.
2. Gözden geçirme: Öğrencinin mevcut bilgilerini ortaya çıkaran öğretmen, belirli kavramlar üzerinde tartışma ortamı oluşturur.
3. Gelişim: Tartışma ortamından çıkan sonuçlar değerlendirilir. Öğretmen tarafından ortaya konan bilgiler ışığında, araştırılacak ya da yeniden yapılandırılacak kavramın öğrenciler tarafından anlaşıldığı aşamadır.
4. Araştırmalar ve etkinlikler: Öğrenciler ortaya çıkan görüşleri test etmek için birtakım araştırmalar ve bu araştırmaları destekleyen etkinlikler yapar.
5. Sunum: Araştırma ve etkinlik sonuçları öğrenciler tarafından sınıfta sunulur.
6. Tartışma: Araştırma, etkinlik ve sunum sonucunda ortaya çıkan bilgiler öğrenciler tarafından tartışılır. Öğretmen de sık sık tartışmaya dâhil olarak sürecin doğru ilerlemesine rehberlik eder. Düzeltilmeyen kavram yanılgıları öğretmen tarafından düzeltilir.
7. Özet: Diğer dersle ilişkilendirilerek sunum ve tartışma sonuçları özetlenir.

2.7.5 Alberta araştırma modeli

Öğretmenler öğrenme sürecinde, öğrencilerin duygu ve düşünceleri ile ilgili sorular sorarak öğrencilerin kendi öğrenme gelişimlerini yansıtmalarına izin verdiğinde öğrencilerin kişisel gelişimine olumlu katkı sağlamaktadır. Yapılan etkinlikler çeşitli öğrenme stillerine ve bakış açılarına hitap ettiğinde öğrencilerin öğrenmeye karşı motivasyonu artacaktır (Alberta Education, 2004).

Kanada'da Alberta Üniversitesinde geliştirilen Alberta Araştırma Modeli 5 aşamadan oluşmaktadır ve her aşamada "süreci gözden geçirme" ortaktır (Alberta Education, 2004).

Çizelge 2.2: Alberta modeli uygulama süreç aşamaları

AŞAMALAR	BECERİLER
PLANLAMA	• Konu belirleme • Bilgi kaynaklarını tespit etme • Dinleyici/izleyici kitlesini ve sunum biçimini belirleme • Değerlendirme kriterini belirleme • Süreci gözden geçirme
BİLGİ EDİNME	• Kaynakların yerini belirleme • Kaynakları toplama • Süreci gözden geçirme
BİLGİYİ İŞLEME	• Konuyla ilgili bilgiyi seçme • Bilgiyi değerlendirme • Bilgiyi düzeltme ve kaydetme • Bağlantılar ve çıkarımlar yapma • Ürün oluşturma • Süreci gözden geçirme
PAYLAŞMA	• Bulguları sunma • Uygun dinleyici/izleyici davranışı gösterme • Süreci gözden geçirme
DEĞERLENDİRME	• Ürünü değerlendirme • Araştırma prosedürlerini ve becerilerini değerlendirme • Süreci gözden geçirme

2.8 Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Öğretmenin Rolü

Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmede amaç; öğrencinin sadece derste değil tüm yaşantısında ihtiyaç duyduğu bilgi ve becerileri kazanması, karşılaştığı problemlerin çözümüne kendi başına, bilimsel süreç basamaklarını kullanarak ulaşması, edindiği bilgi beceri ve kazanımları kendi yaşantısına uygun biçimde yapılandırmasıdır (NRC, 2000). Bu nedenle araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme sürecini yürüten öğretmen, aşağıda belirtilen yeterliliklere sahip olması beklenmektedir (Crawford, 2000; Küçüker, 2008; Llewellyn, 2002; Harlen, 2004):

- Her öğrencinin aktif katılımını sağlayacak, öğrenme sürecini kesintiye uğratmayacak bir planlama yapmak.
- Derste öğrencilerin ihtiyaç duyacağı ekipmanları, deney malzemelerini temin etmek, sınıf ortamını düzenlemek, araç-gereç kullanımında öğrencilere rehberlik etmek.

- Öğrencilerin önbilgilerini değerlendirmek, sahip oldukları kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak.
- Dikkat çekici örnekler veya şaşırtan etkinliklerle öğrencilerin derse motivasyonlarını arttırmak.
- Açık uçlu sorular sorarak öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek.
- Öğrencilerin sorulara vereceği her türlü cevabı sabır ve dikkatle dinlemek.
- Farklı fikirlere açık olmak.
- Öğrencileri soru sormaya ve açıklama yapmaya cesaretlendirmek.
- Öğrenme süreci boyunca karşılıklı soru cevapla öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci diyaloğunu sağlamak.
- Öğrencilerin işbirliği yapmasını teşvik etmek.
- Öğrencilerin sorularına uzun ve açıklayıcı cevaplar yerine kısa ve yönlendirici cevaplar vererek cevaplara kendilerinin ulaşmasını sağlamak.
- Disiplinli bir ders ortamı sağlayarak dersin kontrolünü elinde tutmak.
- Öğrencilere iyi bir rehber, onların araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme becerilerini kazanmalarını sağlayacak iyi bir model olmak.
- Öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerini teşvik ederek onlara öğrenme sorumluluğunun kendilerinde olduğunu kavratmak.
- Zamanı iyi kullanmak.
- Farklı ölçme değerlendirme metotları kullanarak, gözlem yaparak, soru sorarak veya etkileşim yoluyla öğrencilerin düşünce ve beceri gelişimlerini belirlemek.

2.9 Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Öğrencinin Rolü

Öğrencilerin, araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde aşağıdaki davranışları sergilemesi beklenmektedir (Çalışkan, 2008; Işık, 2011; Llewellyn, 2002; Harlen, 2004; Şenocak ve Taşkesenligil, 2005):

- Geleneksel sınıf ortamındaki gibi her şeyi öğretmenden beklememeli, aktif öğrenen rolünü üstlenmelidir.
- Sorulan sorulara cevap vermekte istekli olmalıdır.
- Etkin sorular sorarak bu soruların cevabını araştırma, sorgulama, gözlem ve deneylerle kendisi bulmaya çalışmalıdır.
- Öğrenme sürecinde arkadaşlarıyla işbirliğine açık olmalı, grup çalışmalarında görev ve sorumluluk almalıdır.

- Araştırma, sorgulama, gözlem ve deneylerinde bir bilim insanı gibi davranarak bilimsel süreç basamaklarını izlemelidir.
- Etkinlikler için gerekli malzemeleri seçerek amacına uygun kullanmalıdır.
- Etkinlik sürecinde yaptığı araştırma, gözlem ve deneyler sırasında notlar alarak etkinlik sonunda bir rapor hazırlamalıdır.
- Hazırladığı raporu ve fikirlerini sınıfta sunmalıdır.
- Öğretmeninin ve sınıftaki arkadaşlarının sorularını, cevaplarını, sunumlarını ve fikirlerini dikkatle dinlemelidir.
- Hem kendi fikirlerinin hem de arkadaşlarının fikirlerinin doğruluğundan şüphe duyarak sorgulamalıdır.
- Tartışmalara katılarak fikirlerini savunmak için çeşitli argümanlar kullanmalıdır.

2.10 Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Gerçekleştiği Sınıf Ortamı

Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme öğrenci, öğretmen ve ders araç gereçleriyle gerçekleştirilen geleneksel yöntemden farklı olarak; araştırmayı, öğrenciler arasındaki etkin iletişimi, deneyleri ve edinilen bilginin yapılandırılmasını kapsamaktadır (Parim, 2009). Bu bağlamda araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminin gerçekleştirildiği sınıf ortamında aşağıdaki özelliklerin olması beklenir (Duban, 2008; Llewellyn, 2002):

- Öğrencilerin hem bireysel hem de grup çalışmalarına olanak sağlayacak şekilde düzenlenebilmelidir.
- Öğrenci ve bilgi kavramlarını merkeze almak için öğretmen masası kenarda ve öğrenme ortamını etkilemeyecek bir konumda olmalıdır.
- Duvarlarda poster, çizelge ve kavram haritaları olmalıdır.
- Öğrencilerin bilgiye kolayca ulaşmasını sağlayacak kitaplık, bilgisayar ve internet sınıf ortamında ve öğrencilerin kullanımına açık olmalıdır.
- Öğrencilerin kendini rahatça ifade ederek sunum yapabileceği ve yapılan sunumları her öğrencinin dinleyebileceği şekilde düzenlenmelidir.
- Öğrencilerin çalışmalarının sergilenmesine imkân sağlamalıdır.
- Öğrencilerin etkinlik malzemelerini, ürünlerini ve portfolyolarını saklama ve kolayca ulaşma imkânı olmalıdır.

2.11 Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Faydaları ve Sınırlılıkları

2.11.1 Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin faydaları

Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme fen okuryazarlığı, kavramsal anlama, bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması ve bilginin yapılandırılması konularında öğrencilere diğer yöntemlerden daha fazla katkı sağlamaktadır. Bu yöntemin uygulandığı sınıflarda öğrenciler pasif ve ezberci öğrenenler değil, aktif öğrenme sorumluluğunu üstlenen ve eleştirel düşünme becerilerini kullanabilen bireylerdir (Kula, 2009).

Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme, esnek yapısından dolayı farklı projelere uyum sağlayabilir. Öğrencilere kendi kendilerine öğrenme olanağı sunduğu için onlara öğrenme sorumluluğu kazandırmaktadır. Ayrıca grup çalışmaları ile öğrenciler arası ve öğretmen öğrenci arasındaki iletişimi güçlendirir, işbirliğine dayalı bir öğrenme ortamı oluşmasını sağlar (Yaman ve Yalçın, 2005).

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin diğer faydaları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Harlen, 2004; Llewellyn, 2002):

- Öğrencilerin fene ilgilerini arttırarak olumlu tutum geliştirmelerini sağlar.
- Öğrencilerin fen derslerine daha iyi motive olmalarını, birer araştırmacı ve bilim insanı gibi davranmalarını sağlar.
- Öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini kullanmalarını sağlayarak farklı düşünmelerini teşvik eder.
- Araştırmaları planlama, gözlem yapma, veri toplama, analiz yapma becerileri kazandırır.
- Bilimsel bilgiyi seçme, ayırt etme, not alma ve kaydetme becerisi kazandırır.
- Elde ettiği verileri kullanarak etkili sunum yapma becerisi kazandırır.
- Öğrencileri sıkıcı ders ortamlarından kurtararak eğlenerek öğrenme fırsatı sunar.

2.11.2 Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin sınırlılıkları

Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin sınıf ortamında uygulanması sonucunda istenilen başarının sağlanamaması ile ilgili kaygı oluşturacak birçok etken ortaya konulmaktadır. Bu konuda yapılan araştırmaların çoğu öğretim yönteminin dışındaki etkenler (zaman, öğretmen yeterliliği, donanım vb.) üzerinde yoğunlaşmaktadır (Anderson, 2002).

Yapılan araştırmalar ilkokul öğretmenlerinin fen bilgisi ve fen öğretimi konusunda yetersiz olduklarını, sahip oldukları kavram yanılgılarını öğrencilere de aktardıklarını ortaya koymaktadır (Burgoon vd., 2011; Krall vd., 2009).

Öğrencilere sorulacak soruların kalitesi, araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinin gidişatını etkilemektedir. Cevabı kitaptan kolaylıkla bulunabilecek sorular, araştırma sürecini başlamadan bitireceği gibi çok zor ve uzun araştırmalar gerektiren sorular zaman ve kaynak sıkıntısı ortaya çıkaracaktır (Baumgartner, 2000).

Araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminin sınıf içi uygulamaları hakkında yapılan çalışmalar, sınırlılıklar ile ilgili aşağıdaki sonuçları ortaya koymaktadır (Barrow, 2006; Ediger, 2001; Llewellyn, 2002; Yaman ve Yalçın, 2005):

- Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme çok fazla zaman alan bir süreçtir. Ancak fen müfredat programında yeterli zaman verilmemektedir.
- Öğrenciler uygun araştırma sorularını üretememektedir.
- Öğretmenlerin alan bilgilerinin ve araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim deneyiminin yeterli olmaması.
- Öğrencilerin derse hazırlıklı gelmemesi.
- Sınıftaki öğrenci sayısının fazla olması.
- Sınıfın kaynak, teknolojik donanım ve deney malzemeleri yönünden yetersiz olması.
- Sınıf ortamının grup çalışmalarına uygun hale getirilememesi.
- Öğrencilerin sorumluluk almaya gönüllü olmaması.

2.12 Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Değerlendirme

Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin temel alındığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında, "öğrencilerin süreç içerisinde izlenmesi, yönlendirilmesi, öğrenme güçlüklerinin belirlenerek giderilmesi, anlamlı ve kalıcı öğrenmenin desteklenmesi amacıyla sürekli geri bildirimin sağlanmasına yönelik bir ölçme-değerlendirme anlayışı benimsendiği" belirtilmektedir. Bu bağlamda değerlendirme yapılırken elde edilen ürünün niteliği ve niceliği kadar öğrenme sürecinin her aşamasında öğrencinin gösterdiği performansın da değerlendirilmesi esas alınmalıdır (TTKB, 2013). Başka bir deyişle araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin her aşaması, aynı zamanda bir değerlendirme aşamasıdır. Öğrencinin anlayamadığı veya

kavram yanılgısına düştüğü konular öğretmen tarafından süreç içinde tespit edilerek geri bildirim yapılır. Öğrenci bu geri bildirimlerle hatalarını keşfederek düzeltir ve kendi tecrübeleriyle doğruya ulaşır (Karakoç, 2003).

Fen okuryazarı bireyler yetiştirmek amacıyla uygulanan araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmede, öğrencinin bilgiyi ezberlemesi veya hatırlaması beklenmez. Bu sebeple öğrencinin kazandığı bilginin yanı sıra fen konularını kavramsal anlama düzeyi, araştırma ve sorgulamayı anlama ve gerçekleştirme düzeyi de değerlendirilmelidir (NRC, 2000). Bu nedenle araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmede formal, informal; bireyi, grubu, ürünü veya süreci ölçebilen; öğrenme sürecinin başında, süreç esnasında ya da sonunda kullanılabilen birçok değerlendirme aracı kullanılabilmektedir (Satraits ve Wilkie, 2002). Bu değerlendirme araçlarından en çok öğrenci ürün dosyaları, dereceli puanlama anahtarları (rubrikler), kavram haritaları, kontrol çizelgeleri ve öz değerlendirme formları tercih edilmektedir (Duban, 2008). Bunun dışında öğretmen grafik çizimi, resim yapma, broşür hazırlama gibi etkinliklerle öğrencilerin öğrenme düzeylerini ve bir sonraki aşama için ihtiyaçlarını tespit edebilir (Işık, 2011).

2.13 Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme ile İlgili Fen Eğitimi Alanında Yapılan Çalışmalar

Baykara (2011) "Araştırmaya Dayalı Fen Laboratuvarlarının Etkinliğinin İncelenmesi" adlı çalışmasında araştırmaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine, yaratıcı düşünme becerilerine ve fen deneylerine yönelik tutumlarına olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada tek gruplu ön test son test yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemi fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan 36 öğrenciden oluşmaktadır. Veri toplama araçları; Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Torrance Yaratıcı Düşünme Testi ve Fen Deneylerinin Amaçlarını Kavramaya Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler t-testi, korelasyon, regresyon, frekans, aritmetik ortalama ve standart sapma sonuçları ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak araştırmaya dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmede ve yaratıcı düşünme düzeylerinin gelişiminde etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmaya dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının fen deneylerine yönelik tutumlarında pozitif artış sağladığı bulunmuştur.

Çolak (2014) çalışmasında sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen öğretimi yönteminin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri, bilimsel tutum ve maddenin tanecikli yapısı ünitesine ait akademik başarıları üzerine etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. 6. sınıf düzeyinde 38 öğrenciyle yürütülen çalışmada ön-test – son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. 6. Sınıf maddenin tanecikli yapısı ünitesi, deney grubunda 5E öğrenme modeline göre, kontrol grubunda ise mevcut öğretmen kılavuz kitabı takip edilerek işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak bilimsel okuryazarlık ölçeği, bilimsel süreç değerlendirme testi, bilimsel tutum ölçeği ve akademik başarı testi ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Verilerin analizinde aritmetik ortalama, standart sapma, bağımsız örneklemler için t-testi ve ANCOVA kullanılmıştır. Sonuç olarak bilimsel süreç değerlendirme testi ve bilimsel tutum ölçeği son-test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bilimsel okuryazarlık ölçeği ve akademik başarı testi son-test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine bir artış görülmüşse de bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Evren (2012) fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine ve fen dersine yönelik tutumlarına etkisinin belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında ilişkisel tarama deseni kullanılmıştır. Çalışmada öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin, sorgulayıcı öğrenme becerilerinin ve fen dersine yönelik tutumlarının, öğrencilerin cinsiyetlerine ve sınıf düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır. Veri toplama aracı olarak fen dersine yönelik tutum ölçeği, Cornell eleştirel düşünme testi düzey X, sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği ve kişisel bilgi formu kullanılmış ve toplam 1023 öğrenciye uygulanmıştır. Verilerin analizinde, ANOVA testi ve çoklu regresyon analizinden faydalanılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri ile eleştirel düşünme becerileri arasında bir ilişki olduğu, öğrencilerin sahip oldukları sorgulayıcı öğrenme becerileri ile fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları arasında bir ilişki olduğu, öğrencilerin sahip oldukları eleştirel düşünme becerileri ile fen dersine yönelik tutumları arasında bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin fen dersine yönelik tutumları ile sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık

gösterirken, sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerinin cinsiyet ve sınıf düzeylerine görse istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir.

Göksu (2011) yaptığı araştırmada fen ve teknoloji öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusunda sahip oldukları kavram yanılgılarının belirlenmesi ve sorgulayıcı araştırmaya dayalı laboratuvar yöntemi ve doğrulayıcı laboratuvar yöntemi ile giderilmesi, epistemolojik inançlarının etkinlikler öncesi ve sonrası durumlarının belirlenmesi ve uygulanan ölçeklerden elde edilen başarı puanları ile kavram yanılgısı puanlarının epistemolojik inançlarla olan ilişkisinin belirlenmesini amaçlamıştır. Kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılan çalışmanın örneklemini fen ve teknoloji öğretmenliği üçüncü sınıfından 78 öğrenci oluşturmaktadır. Kuvvet ve hareket konusu 6 hafta süresince deney grubunda sorgulayıcı araştırmaya dayalı laboratuvar yöntemi ile işlenirken, kontrol grubunda ise doğrulayıcı laboratuvar yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak öğretmen adaylarının kuvvet konusu ile ilgili kavram yanılgılarını tespit etmek için kuvvet kavram testi, epistemolojik inançlarını belirlemek için ise epistemolojik inançlar ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizi için ANCOVA, iki faktörlü ANOVA, ilişkisiz örneklemler t-testi ve Pearson momentler çarpımı korelasyonu kullanılmıştır. Sonuç olarak sorgulayıcı araştırmaya dayalı laboratuvar yöntemi ile doğrulayıcı laboratuvar yöntemi arasında, fen ve teknoloji öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusunda başarı, kavram yanılgısı ve epistemolojik inançları bağlamında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Işık (2011) çalışmasında ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin öğrenme stillerini tespit ederek ve öğrencilerin öğrenme stilleri ile sahip oldukları sorgulayıcı öğrenme becerileri arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemi Aydın ilindeki ilköğretim okullarındaki 6.,7. ve 8. sınıf öğrencileri arasından seçilen 947 öğrencidir. Veri toplama aracı olarak Öğrenme Stili Envanteri, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ve Kişisel Bilgi Formu kullanılmıştır. Veri analizinde frekans ve yüzde dağılımları, t-testi ve ANOVA kullanılmıştır. Öğrenme Stilleri Envanterinin analizinde ise ki- kare, öğrenme stilleri ile sorgulayıcı öğrenme becerileri arasındaki ilişkiyi çözümlemek için Pearson momentler çarpımı korelasyon analizi kullanılmıştır. Sonuçta öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri ve öğrenme stilleri ile cinsiyet ve sınıf düzeyleri arasında istatistiksel

olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Öğrencilerin sosyoekonomik seviyelerine göre sorgulayıcı öğrenme toplam puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuş ancak öğrenme stilleri arasında farklılık görülmemiştir.

İnaltekin ve Akçay (2012) "fen ve teknoloji öğretmenliği adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretimi öz yeterliliklerinin incelenmesi" adlı çalışmasında örneklem olarak 6 üniversitenin fen bilgisi öğretmenliği bölümü 4. Sınıf öğrencilerinden 312 öğrenci seçilmiştir. Çalışmanın amacı fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen öğretiminde sorgulamaya dayalı öğretim öz yeterliliklerinin nicel araştırma yöntemleri kullanılarak irdelenmesi olarak belirtilmiştir. Veri toplama aracı olarak sorgulama tabanlı fen öğretimi ölçeği kullanılmış, elde edilen veriler aritmetik ortalama, standart sapma, t-testi ve tek yönlü varyans analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak bu çalışma fen ve teknoloji öğretmeni adayların sorgulamaya dayalı öğretim öz yeterliliklerinin öğrenim gördükleri üniversite ve lisans başarılarına bakıldığında anlamlı bir farklılık oluşturduğunu ortaya koymuştur. Öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır.

Kadıoğlu (2014) çalışmasında rehberli sorgulayıcı araştırma yaklaşımına dayalı özdüzenleyici öğrenme metodunun başarı, motivasyon ve öğrenme stratejileri üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmada nicel araştırma tekniği olarak kontrol gruplu ön-test son-test yarı deneysel desen ve nitel araştırma tekniği olarak durum çalışması tekniği kullanılmıştır. 78 öğrenci ile yapılan çalışmada nicel veri toplama aracı olarak hedef yönelimi ölçeği, lise kimya öz-yeterlik ölçeği, duyuşsal ve üstduyuşsal stratejiler ölçeği ile çözünürlük dengesi ve asitler ve bazlar testi kullanılmıştır. Nitel verileri toplamak için öğrenme günlükleri, yüksek sesle düşünme protokolleri, gözlem formları ve görüşme tekniği kullanılmıştır. Verilerin analiz sonuçları incelendiğinde rehberli sorgulayıcı araştırmaya dayalı özdüzenleyici öğrenme metodunun öğrencilerin öz-yeterlik inançlarının gelişimini desteklediği görülmüştür. Çözünürlük Dengesi ve Asitler ve Bazlar ünitesi bağlamında öğrenci başarısının deney grubu lehine anlamlı bir artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Staer vd., (1998) çalışmasında ortaöğretim fen derslerinde öğrenciler tarafından üstlenilen laboratuvar etkinliklerinin niteliğini belirlemeyi özellikle öğrencilerin araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin hangi düzeyinde olduklarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Ayrıca çalışmada açık sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin yararları ve öğretmenler için zorlukları hakkında öğretmen görüşleri

tespit edilmeye çalışılmıştır. 113 okuldan 247 öğretmenle görüşme yapılmıştır. Önce öğretmenlere derslerinde uyguladıkları laboratuvar etkinliklerinin niteliği ile ilgili daha sonra açık sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin faydaları ve zorlukları ile ilgili sorular sorulmuştur. Sonuç olarak öğretmenler araştırmaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğrenci motivasyonunu ve yaratıcılığını arttırdığını, bilimsel süreç becerilerinin geliştiğini ve öğrencilerin daha iyi öğrendiklerini söyledikleri halde bu uygulamaları çoğunlukla sınıfta uygulamadıkları görülmüştür. Sebep olarak da zaman ve malzeme yetersizliğini ve bu uygulamalarda sınıf yönetiminin zorluğunu göstermişlerdir.

Şen (2015) çalışmasında; süreç odaklı rehberli sorgulayıcı öğrenme yönteminin, 11. Sınıf öğrencilerinin elektrokimya konusundaki kavramsal anlamaları ve özdüzenleyici öğrenme becerileri üzerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. 115 lise öğrencisi ile yürüttüğü çalışmasında iki deney grubu, iki kontrol grubu belirlemiştir. Deney gruplarında dersler süreç odaklı rehberli sorgulayıcı öğrenmeyi, kontrol gruplarında ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak elektrokimya kavram testi, hedef yönelimi anketi ve öğrenmede güdüsel stratejiler anketi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca deney gruplarından 7 öğrenci ile elektrokimya konusundaki kavramsal anlamaları ve süreç odaklı rehberli sorgulayıcı öğrenme yöntemi hakkında bilgi edinmek için yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Nicel veriler t-testi, diskriminant fonksiyon analizi ve MANOVA ile nitel veriler ise özetleyici içerik analizi ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak; süreç odaklı rehberli sorgulayıcı öğrenme yönteminin, öğrencilerin elektrokimya konusunu kavramsal anlama ve özdüzenleyici öğrenme becerileri bağlamında geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Timur ve Kıncal (2010) ilköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersi "Ya basınç olmasaydı?" ünitesinin sorgulamalı öğretim ile işlenmesinin öğrenci başarısına etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında deneysel araştırma yöntemi kullanmıştır. 63 öğrenciden oluşan deney grubunda sorgulamaya dayalı öğrenme, 65 öğrenciden oluşan kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak farklı sorularla öğrencilerin bilgi, kavrama ve uygulama düzeyindeki başarılarını ölçen fen bilgisi başarı testi ön test ve son test şeklinde uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubundan elde edilen veriler t-testi ile analiz edilerek iki grubun başarı düzeyleri karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak deney ve kontrol grubunun bilgi

düzeyindeki başarıları arasında anlamlı bir fark oluşmadığı görülmüştür. Öğrencilerin kavrama ve uygulama düzeyinde başarılarını ölçen sorular t-testi ile analiz edildiğinde 0,05 seviyesinde anlamlı bir farkın oluştuğu görülmüştür.

Westbrook ve Rogers (1994) Çalışmasında Öğrenme Halkası Modelinin bilimsel süreç becerileri ve mantıksal düşünmeye etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmada 36 öğrenci ile 9. Sınıf fizik dersi müfredatında yer alan basit makineler konusunda 6 haftalık bir çalışma yürütülmüştür. Öğrenciler soru tasarım grubu, tanımlayıcı grup ve hipotez test grubu adı altında 3 gruba ayrılmıştır. Öğrenciler aynı keşif ve buluş faaliyetlerini yaptıktan sonra genişletme aşamasında her grup farklı nitelikte etkinlikler yapmıştır. Veri toplama aracı olarak öğrencilere bilimsel süreç becerileri ve mantıksal düşünme testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda öğrencilerin ön testleri ile son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir fark ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlara göre öğrenme halkası modeline dayalı olarak fizik dersini yürüten öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde ve mantıksal düşünmelerinde artış olduğu görülmüştür.

Wu ve Hsieh (2006) çalışmasında sorgulama tabanlı sınıflarda öğrencilerin sorgulama becerilerinin gelişimini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemi iki sınıfta toplam 58 altıncı sınıf öğrencisidir. İki farklı sınıfta sorgulamaya dayalı etkinlikler yapılarak öğrencilerin karşılaştırma, ilişki kurma, verileri kanıt olarak kullanma ve açıklamaları değerlendirme becerileri izlenmiştir. Araştırmacılar tarafından kullanılan veri toplama araçları; fen bilgisi başarı testi, etkinlik videoları ve öğrencilerle yapılan görüşmelerdir. Sonuç olarak sorgulamaya dayalı etkinlikler sonunda öğrencilerin sorgulama becerilerinde anlamlı artış görülmüştür. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin karşılaştırma, ilişki kurma ve verileri kanıt olarak kullanma becerilerinde önemli düzeyde gelişme görülmüş olup açıklamaları değerlendirme becerilerindeki gelişmenin daha az olduğu görülmüştür.

Yaşar ve Duban (2009) Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına ilişkin öğrencilerin görüşlerini araştırdıkları çalışmasında ilköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji derslerinde yapılan etkinliklere, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, derse olan ilgilerine ve bilim insanlarına yönelik düşüncelerine etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Maddenin değişimi ve tanınması ünitesinin 5E Öğrenme halkası modeline dayalı olarak işlendiği ilköğretim 5. Sınıf öğrencileri arasından 6 öğrenci seçilmiştir. Seçilen öğrenciler ile uygulamadan önce ve sonra yarı

yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Veri analizi için NVivo2 Nitel Veri Analizi Programı kullanılmıştır. Sorgulamaya dayalı fen dersleri uygulanan öğrenciler uygulama öncesinde fen derslerinde basit gösteri deneyleri yaparak veri toplama ve sunma gibi basit düzeyde bilimsel süreç becerilerini kullandıklarını ifade etmişlerdir. Ancak uygulamadan sonra yapılan görüşmelerde öğrenciler daha fazla sayıda ve fazla türde bilimsel süreç becerisini kullandıklarını söylemişlerdir.

Yıldırım (2012), "Rehberli Sorgulama Deneylerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Kazandırılmasına, Başarıya ve Kavramsal Değişime Etkisi" isimli çalışmasının amacı "rehberli sorgulama yöntemine uygun olarak tasarlanmış deneylerin yüzme, batma, kaldırma kuvveti ve basınç konularında sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmek, başarıyı arttırmak ve kavramsal değişimi gerçekleştirmekteki etkinliğini araştırmak" olarak belirtilmiştir. Bir ilköğretim okulunun 8. Sınıf öğrencilerinden seçilen deney ve kontrol grubu öğrencileriyle yapılan çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Deney grubuna rehberli sorgulama temelli deney föyleri ile deneyler yaptırılırken kontrol grubuna aynı konu ile ilgili geleneksel yönteme dayalı doğrulama deneyleri yaptırılmıştır. Veri toplama aracı olarak fen ve teknoloji başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi ve iki aşamalı kavramsal değişim testi kullanılmıştır. Ön test ve son test şeklinde uygulanan testlerle elde edilen veriler iki faktörlü ANOVA ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak bilimsel süreç becerileri ve başarı testlerinde deney grubu ile kontrol grubu arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür. Ancak kavramsal değişim testinde anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır.

Yılmaz (2015), sorgulama tabanlı öğretim uygulamalarının, öğrencilerin afetlere yönelik tutumlarına ve akademik başarı düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanmıştır. 70 öğrenci ile yürütülen çalışmada 8. Sınıf fen ve teknoloji dersi "Afetten Korunma ve Güvenli Yaşam" ara disiplinine bağlı konular deney grubunda sorgulama tabanlı öğretim yaklaşımı, kontrol grubunda ise mevcut müfredata uygun öğretim yaklaşımı kullanılarak işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, depreme yönelik tutum testi, deprem yaşantısına yönelik kişisel bilgi formu ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizi bağımlı ve bağımsız gruplar için t-testi, F-testi ve ANOVA kullanılmıştır. Sonuç olarak, akademik başarı son test başarı puanları ve depreme yönelik tutum son test

puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

3. YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Modeli

Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin kavramsal anlamalarına, araştırma becerilerine, sorgulayıcı öğrenme becerilerine yönelik algılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisinin araştırıldığı bu çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan deneysel desende bağımlı değişkenler; öğrencilerin araştırma becerileri, kavramları öğrenme düzeyleri, sorgulayıcı öğrenme becerilerine yönelik algıları ve fen bilimleri dersine karşı tutumları olarak belirlenmiştir. Bağımsız değişken ise uygulanan öğretim yaklaşımıdır. 7. Sınıf "Kuvvet ve Hareket" ünitesi; deney grubunda rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmiştir. Kuvvet ve hareket ünitesi her iki grupta da haftada 4 ders saati işlenmiş, ünitenin tamamlanması ise toplam 4 hafta sürmüştür. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları, ünite öncesinde ön test ve ünite tamamlandıktan sonra son test olarak kullanılmıştır.

3.2 Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu; Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesindeki bir ilin merkezinde bulunan resmi bir ortaokulun 7. sınıfında öğrenim gören toplam 52 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın deney grubunda 27 öğrenci, kontrol grubunda ise 25 öğrenci yer almaktadır.

3.3 Veri Toplama Araçları

Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin araştırma becerilerine, kavramsal anlamalarına, sorgulayıcı öğrenme becerilerine yönelik algılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisinin araştırıldığı bu çalışmada veriler; kuvvet ve hareket ünitesi kavram testi, fen bilgisi tutum ölçeği, araştırma becerileri testi ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği kullanılarak toplanmıştır.

3.3.1 Kuvvet ve hareket ünitesi kavram testi

Çalışmada, Yıldız (2008) tarafından geliştirilen kuvvet ve hareket ünitesi kavram testi kullanılmıştır. Toplam 18 maddeden oluşan testin her maddesi iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde; öğrencinin kavramsal bilgisini ölçen tek cevaplı çoktan seçmeli bir soru bulunmaktadır. Maddenin ikinci bölümünde; öğrencinin ilk basamakta verdiği cevabın sebepleri bulunmaktadır. Sebep seçenekleri arasında doğru açıklama ve kavram yanılgılarını içeren açıklamalar bulunaktadır. Böylece öğrencilerin birinci basamakta verdiği cevabın açıklamasını kavram yanılgısına düşmeden ikinci aşamada vermesi amaçlanmıştır.

Soruların değerlendirilmesi aşamasında bir tablo hazırlanmıştır. Sorunun birinci bölümünde her doğru cevap için 1 değeri yanlış cevap için 0 değeri yazılmıştır. Sorunun ikinci bölümünde kavram yanılgısına düşülmeden yapılan açıklamanın bulunduğu seçenek ya da açıklama için 1 değeri, yanlış seçenek ve açıklama için 0 değeri yazılmıştır. Sorunun her iki bölümü için 1 değeri girilmişse verilen cevap doğru kabul edilmiştir. Her iki bölüme de 0 değeri yazılmışsa ya da bir bölüm için 1 diğer bölüm için 0 değeri yazılmışsa cevap yanlış kabul edilmiştir. Böylece hem cevabın doğru olması hem de açıklamada kavram yanılgısına düşülmemesi beklenmiştir.

Testin güvenirliği testi geliştiren araştırmacı tarafından KR-20 (Kunder Richardson güvenirliği) formülünden yararlanılarak hesaplanmış ve sonuç olarak 0.77 değeri bulunmuştur (Yıldız, 2008). Bu çalışma öncesinde araştırmacı tarafından yapılan güvenirlik çalışmasında testin KR-21 güvenirlik katsayısı 0.71 olarak hesaplanmıştır. Kavram testinden alınabilecek en yüksek puan 18, en düşük puan 0'dır.

Bu test literatürde öğrencilerin 7. Sınıf kuvvet ve hareket ünitesini kavramsal anlamalarındaki değişimi belirlemede kullanılan bir testtir (Büber, 2015; Feyzioğlu ve Ergin, 2012; Yıldız, 2008).

3.3.2 Fen bilgisi tutum ölçeği

Araştırmada kullanılan öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisini ölçmek amacıyla Geban vd., (1994) tarafından geliştirilen "Fen Bilgisi Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Beşli Likert tipi sorulardan oluşan ölçeğin

Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.83'tür (Geban vd., 1994). Bu çalışma için ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.85 olarak hesaplanmıştır. Bu ölçekten alınabilecek en yüksek puan 75, en düşük puan 15'tir.

Bu ölçek alanyazında öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarını belirlemede kullanımı sıklıkla tercih edilen bir ölçektir (Akamca Özyılmaz ve Hamurcu, 2005; Akpınar ve Ergin, 2005; Aydın ve Yılmaz, 2010; Balım vd., 2009; Başer ve Çataloğlu, 2005; Bilgin ve Karaduman, 2005; Serin Ergin, 2009; Kaya ve Böyük, 2011; Keçeci ve Kırbağ Zengin, 2015; Koçakoğlu ve Türkmen, 2010; Ünal ve Ergin, 2006; Yılmaz vd., 2002).

3.3.3 Araştırma becerileri testi

Bu çalışmada öğrencilerin araştırma becerilerini belirlemek amacıyla Alkan Dilbaz vd., (2012) tarafından geliştirilen Araştırma Becerileri Testi kullanılmıştır. 20 maddeden oluşan testin soruları, tek cevaplı çoktan seçmeli soru tipindedir. Testi geliştiren araştırmacılar tarafından yapılan güvenirlik çalışmasında KR-20 güvenirlik katsayısı 0.76 olarak hesaplanmıştır (Alkan Dilbaz vd., 2012). Bu çalışma için testin KR-21 güvenirlik katsayısı 0.72 olarak hesaplanmıştır. Bu testten alınabilecek en yüksek puan 20, en düşük puan 0'dır.

3.3.4 Sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği

Çalışmada öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerine yönelik algılarındaki değişimleri belirlemek amacıyla Taşkoyan (2008) tarafından geliştirilen olan sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği kullanılmıştır. 22 maddeden oluşan testin soruları 5'li likert tipindedir. Testin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.84'tür (Taşkoyan, 2008). Bu çalışma için ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0,74 olarak hesaplanmıştır. Bu ölçekten alınabilecek en yüksek puan 110, en düşük puan 22'dir.

Bu ölçek alanyazında öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarını belirlemede kullanımı sıklıkla tercih edilen bir ölçektir (Aldan Karademir ve Saracaloğlu, 2013; Duran, 2015; Evren, 2012; Gül vd., 2014; Işık, 2011; Karamustafaoğlu ve Celep Havuz, 2016; Küçük, 2012; Yılmaz, 2015).

3.4 Uygulama Süreci

Araştırma; İç Anadolu Bölgesindeki bir ilin merkezinde bulunan resmi bir ortaokulda, akademik başarıları birbirine yakın iki 7. sınıf şubesi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 7. sınıf Kuvvet ve Hareket ünitesi araştırmacı tarafından deney grubunda rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmiştir.

3.4.1 Deney grubunda uygulama süreci

Deney grubunda rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı, Llewellyn (2002)'nin araştırma ve sorgulama döngüsü dikkate alınarak kullanılmıştır. Kuvvet ve Hareket ünitesi işlenirken uygulanacak olan rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme hakkında yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olmayan deney grubu öğrencilerine üniteye başlamadan önce zorlanacakları kısımlarla ilgili açıklamalarda bulunulmuştur. Ayrıca bilimsel süreç, hipotez, bağımlı değişken, bağımsız değişken, sabit değişken kavramlarıyla ilgili ön hazırlık niteliğinde bir çalışma yapılmıştır.

Deney grubu 27 öğrenciden oluşmaktadır. Süreç boyunca yapılan grup çalışmalarında; konu içeriğine ve öğrenci tercihlerine bağlı olarak 4, 5 veya 6 kişilik gruplar oluşturulmuştur. Dersler; rehberli araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun şekilde işlenmiş, öğretmen sınıfta rehber rolü üstlenmiştir. Dersin başında çarpıcı bir etkinlik veya örnek ile öğrencilerin dikkati çekilirken bir taraftan da konuya ilişkin merak uyandırılmış, daha sonra konuya ilişkin fikirlerini ortaya koyacakları bir tartışma ortamı oluşturularak öğrencilerin ön bilgileri yoklanmıştır. Öğretmen tartışmada ortaya çıkan bilgilerle ilişkilendirdiği araştırma sorusunu tahtaya yazarak tartışma ortamını araştırma sorusu üzerinden kısa bir süre daha devam ettirmiştir. Genellikle benzer fikirler ortaya koyan öğrenciler bir araya getirilerek 4-6 kişilik gruplar oluşturulmuştur. Grupların araştırma sorusunu, çalışma yerlerinde görebilecek şekilde, bir çalışma kağıdına/kartonuna tekrar yazmaları sağlanmıştır. Ardından öğrencilerin grup içi tartışmaları ve araştırma yapmalarına fırsat verilerek araştırma sorusuna cevap teşkil edecek bir hipotez oluşturmaları sağlanmış, gruplar hipotezlerini test etmek için birer deney tasarlayarak laboratuvar ortamında uygulamışlardır. Her grup elde ettikleri verileri grup içinde değerlendirip ortak bir sonuç çıkararak bunu sınıfa sunmak için hazırlık yapmıştır. Her grubun

seçtiği sözcü öğrenciler, tahtaya çıkarak elde ettikleri verileri açıklamışlar ve verilerinin başlangıçta kurdukları hipotezlerini doğrulayıp doğrulamadığını ifade etmişlerdir. Sunum aralarında sınıftaki öğrencilerin sunum hakkında ki düşüncelerini ifade etmeleri sağlanarak bir tartışma ortamı oluşturulmuştur. Tartışma ortamı hedeflenen kazanımlara ulaşacak şekilde öğretmen tarafından yönlendirilmiş, eksik kalan bilgiler öğretmen tarafından tamamlanmıştır. Araştırma ve sorgulama döngüsünün her aşamasında gerçekleştirilen değerlendirme; yapılandırmacı yaklaşıma uygun şekilde gerçekleştirilmiştir (Açık uçlu sorular, kavram haritaları öğrenci ürün dosyaları, dereceli puanlama anahtarları (rubrikler)).

3.4.2 Kontrol grubunda uygulama süreci

Kontrol grubu 25 öğrenciden oluşmaktadır. Bu grupta kuvvet ve hareket ünitesi fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabındaki kazanımlara uygun olarak geleneksel yöntemle işlenmiştir. Tamamen öğretmen merkezli olarak işlenen derslerde; okuma, anlatım, not aldırma ve soru cevap tekniği kullanılmıştır. Bunun yanında deneysel çalışmalar da yapılmıştır. Deneylerden bazıları konu sonlarında doğrulama deneyi şeklinde öğrencilere yaptırılmıştır. Yeterli malzemenin bulunmadığı deneyler ise gösteri deneyi şeklinde öğretmen tarafından yapılmıştır. Öğrencilere konu ile ilgili sorular yazdırılarak değerlendirme yapılmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen veriler, SPSS 17.0 istatistik paket programı kullanılarak çözümlenmiştir. Araştırmada; normal dağılım gösteren kavram testi, araştırma becerileri testi ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği için verilerin analizinde parametrik istatistikler kullanılmıştır. Analizlerde aynı gruba ait ön test ve son test puanları arasındaki farklılığı belirlemek için ilişkili örneklemler için t-testi; farklı grupların ön test - ön test ve son test - son test puanları arasındaki farklılığı belirlemek için ise ilişkisiz örneklemler için t-testi ve ANCOVA'dan yararlanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen fen bilgisi tutum ölçeğine ait verilerin analizinde non-parametrik istatistikler kullanılmıştır. Aynı gruba ait ön test ve son test puanları arasındaki farklılığı belirlemek için Wilcoxon işaretli sıralar testi; farklı grupların ön test - ön test ve son test - son test puanları arasındaki farklılığı belirlemek için ise Mann Whitney U-testinden yararlanılmıştır (Büyüköztürk, 2008).

4. BULGULAR

Bu bölümde; rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile geleneksel öğretim yönteminin bazı değişkenler üzerindeki etkilerini kıyaslamak amacıyla yapılan istatistiksel analizlere yer verilmiştir. Bu analizler, adı geçen uygulamaların kavramsal anlama, fen bilgisine yönelik tutum, araştırma becerileri ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı üzerindeki etkilerini bağımlı gruplar için t-testi, bağımsız gruplar için t-testi, ANCOVA, Wilcoxon işaretli sıralar testi ve Mann Whitney U-testi kullanılarak yapılan analizleri içermektedir.

4.1 Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kavram Testine İlişkin Bulgular

Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubu ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, çalışma öncesinde kuvvet ve hareket ünitesindeki kavramlarla ilgili hazırbulunuşluk düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.1: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesi kavram testi ön test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları.

Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Deney Grubu Ön test	27	5.667	3.051	50	1.230	.224
Kontrol Grubu Ön test	25	4.760	2.146			

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, çalışma öncesinde kuvvet ve hareket ünitesi kavram testine ait puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($t_{(50)}$=1.230; p>.05). Bu verilere göre, deney grubunda yer alan öğrencilerin kavram testinden aldıkları puanların ortalaması $\bar{X}$=5.667, kontrol grubunda yer alan öğrencilerinki ise $\bar{X}$=4.760'tır ve puan ortalamaları arasındaki .907'lik fark ise istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu

sonuç, çalışmaya kuvvet ve hareket ünitesinde yer alan kavramlarla ilgili benzer düzeyde öğrenmelere sahip öğrencilerle başlandığını göstermektedir.

Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin, uygulama süreci sonunda kuvvet ve hareket ünitesi kavram testine ait puanlarının farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2: Deney grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesi kavram testi ön test - son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları.

Gruplar	**N**	**$\overline{X}$**	**SS**	**Sd**	**t**	**p**
Deney Grubu Ön test	27	5.667	3.051	26	-6.295	.000*
Deney Grubu Son test	27	9.148	3.634			

* p<.05

Çizelge 4.2'de yer alan veriler incelendiğinde; rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme süreci sonunda, deney grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesi kavram ön ve son testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluştuğu görülmektedir ($t_{(26)}$= -6.295; p<.05). Bu verilere göre, deney grubunda yer alan öğrencilerin kavram ön-testinden aldıkları puanların ortalaması $\overline{X}$=5.667, kavram son-testinden aldıkları puanların ortalaması ise $\overline{X}$=9.148'dir. Bu puanların ortalamaları arasındaki 3.481'lik fark ise istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu sonuç; rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin uygulama sonunda, kuvvet ve hareket ünitesinde yer alan kavramlar bağlamında kavramsal anlamalarını artırdığını ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin, kuvvet ve hareket ünitesi kavram testine ait puanlarının uygulama süreci sonunda farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3: Kontrol grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesi kavram testi ön test- son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları.

Gruplar	N	$\overline{X}$	SS	Sd	t	p
Kontrol Grubu Ön test	25	4.760	2.146	24	-2.161	.41
Kontrol Grubu Son test	25	5.800	2.598			

Çizelge 4.3'e göre; geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubunda öğrencilerin, kuvvet ve hareket ünitesi kavram ön ve son testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($t_{(24)}$= -2.161; p>.05). Bu verilere göre, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin kavram ön-testinden aldıkları puanların ortalaması $\overline{X}$=4.760, kavram son-testinden aldıkları puanların ortalaması ise $\overline{X}$=5.800'dür. Bu puanların ortalamaları arasındaki 1.04'lük fark ise istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu sonuç, geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak derslerin yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrencilerin, kuvvet ve hareket ünitesinde yer alan kavramlar bağlamında kavramsal anlamalarını uygulama sonunda arttığını ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir.

Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, uygulama sonrasında kuvvet ve hareket ünitesi kavram testine ait son-test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesi kavram testi son test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları.

Gruplar	N	$\overline{X}$	SS	Sd	t	p
Deney Grubu Son test	27	9.148	3.634	50	3.794	.000*
Kontrol Grubu Son test	25	5.800	2.598			

* p<.05

Çizelge 4.4'e göre, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesi kavram son-test sonucunda aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t_{(50)}$=3.794; p<.05). Bu verilere göre, rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin kavram son teste ait puanlarının ortalaması $\overline{X}$=9.148 iken geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin kavram son teste ait puanlarının ortalaması $\overline{X}$=5.800'dur. Bu puanların ortalamaları arasındaki 3.348'lik fark ise istatistiksel olarak anlamlıdır. Puan ortalamaları arasında oluşan bu fark, deney grubu lehinedir. Bu sonuç; rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının geleneksel öğretim yöntemine kıyasla, öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesinde yer alan kavramlar bağlamında kavramsal anlamalarını uygulama sonunda daha fazla arttırdığını ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

4.2 Fen Bilgisi Tutum Ölçeğine İlişkin Bulgular

Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubu ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, çalışma öncesinde fen bilimleri dersine yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan ön test puanlarının gruba göre Mann Whitney U-testi sonuçları Çizelge 4.5' te verilmiştir.

Çizelge 4.5: Fen bilgisi tutum ölçeği ön test puanlarının gruba göre U-testi sonuçları.

Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu Ön test	27	27.30	737.00	316.000	.693
Kontrol Grubu Ön test	25	25.64	641.00		

Çizelge 4.5'e göre uygulama öncesi, deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur (U=316.000, p<.05). Grupların tutum ölçeğinden aldıkları puanların ortalamalarına bakıldığında ise deney grubunda yer alan öğrencilerin puanlarının ortalamasının $\overline{X}$=62.629, kontrol grubunda yer alan

öğrencilerin puanlarının ortalamasının $\overline{X}$=62.040 olduğu belirlenmiştir. İki grubunun puan ortalamaları arasındaki fark 0.589'dur. Bu sonuçlar; çalışmaya fen bilimleri dersine yönelik tutumları benzer düzeyde olan öğrencilerle başlandığını göstermektedir.

Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin, uygulama öncesi ve sonrası fen bilimleri dersine yönelik tutumlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6: Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası fen bilgisi tutum ölçeği puanlarının Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.

Son test – Ön test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	16	10.31	165.00	.067*	.946
Pozitif Sıra	9	17.78	160.00		
Eşit	2	-			

*Pozitif sıralar temeline dayalı

Çizelge 4.6'da yer alan veriler incelendiğinde; rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme süreci sonunda deney grubu öğrencilerinin fen bilgisi tutum ölçeğinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ($z=.067$, $p<.05$). Deney grubunda yer alan öğrencilerin tutum ölçeği ön-testinden aldıkları puanların ortalamasının $\overline{X}$=62.629, son-testinden aldıkları puanların ortalamasının ise $\overline{X}$=63.037 olduğu belirlenmiştir. Bu puanların ortalamaları arasındaki fark ise 0.408'dir. Bu sonuçlar; rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen bilgisine yönelik tutumlarında çok az bir artış meydana getirdiğini ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir.

Geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin, uygulama öncesi ve sonrası fen bilimleri dersine yönelik tutumlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7: Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası fen bilgisi tutum ölçeği puanlarının Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.

Son test – Ön test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	12	12.42	149.00	.029*	.977
Pozitif Sıra	12	12.58	151.00		
Eşit	1	-			

*Negatif sıralar temeline dayalı

Çizelge 4.7'ye göre; geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı süreç sonunda kontrol grubu öğrencilerinin fen bilgisi tutum ölçeğinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür (z=.029, p<.05). Bu sonuç; geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonunda, fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında oluşan artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin tutum ölçeği ön-testinden aldıkları puanların ortalamasının $\overline{X}$=62.040, son-testinden aldıkları puanların ortalamasının ise $\overline{X}$=62.400 olduğu belirlenmiştir. Bu puanların ortalamaları arasındaki fark ise 0.360'tır. Bu sonuçlar; geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin fen bilgisine yönelik tutumlarında çok az bir artış meydana getirdiğini ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir.

Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubu ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, uygulama sonrasında fen bilimleri dersine yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan son test puanlarının gruba göre Mann Whitney U-testi sonuçları Çizelge 4.8' te verilmiştir.

Çizelge 4.8: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilgisi tutum ölçeği son test puanlarının gruba göre U-testi sonuçları.

Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu Ön test	27	26.06	703.50	325.500	.826
Kontrol Grubu Ön test	25	26.98	674.50		

Çizelge 4.8 uygulama sonrasında deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutumları arasında, istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir (U=316.000, p<.05). Grupların tutum ölçeği son-test puanlarının ortalamalarına bakıldığında ise deney grubunda yer alan öğrencilerin puanlarının ortalamasının $\overline{X}$=63.037, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin puanlarının ortalamasının $\overline{X}$=62.400 olduğu belirlenmiştir. İki grubunun puan ortalamaları arasındaki fark 0.637'dir.

Bu sonuç, çalışma sonunda rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında benzer düzeyde artış olduğunu ve bu artışların istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir.

4.3 Araştırma Becerileri Testine İlişkin Bulgular

Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, çalışma öncesinde sahip oldukları araştırma becerilerinin düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Çizelge 4.9' da verilmiştir.

Çizelge 4.9: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin araştırma becerileri testi ön test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları.

Gruplar	N	$\overline{X}$	SS	Sd	t	p
Deney Grubu Ön test	27	12.037	2.738	50	3.433	.001*
Kontrol Grubu Ön test	25	8.800	3.990			

* p<.05

Çizelge 4.9'a göre uygulama öncesi yapılan araştırma becerileri testinde deney grubu öğrencilerinin araştırma becerileri testi ön-testinden aldıkları puanların ortalaması ile kontrol grubu öğrencilerinin aldıkları puanların ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($t_{(50)}$= 3.433; p<.05). Bu verilere göre, deney grubunda yer alan öğrencilerin araştırma becerileri testinden aldıkları puanların ortalaması $\overline{X}$=12.037, kontrol grubunda yer alan öğrencilerinki ise

$\overline{X}$=8.800'tir. İki grubun puan ortalamaları arasındaki 3.237 puanlık fark ise istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu sonuca göre deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin çalışma öncesinde sahip oldukları araştırma becerileri deney grubu lehine farklılık göstermektedir.

Grupların araştırma becerileri testi ön-test puanları arasında anlamlı bir fark bulunduğu için son-test puanlarının ANCOVA ile analiz edilmesi gerekmektedir. Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubu ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, uygulama sonrasında araştırma becerileri testine ait düzeltilmiş son-test puan ortalamaları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10: Araştırma becerileri testi son-testinin gruba göre betimsel istatistikleri.

Grup	N	Ön test Puan Ortalaması	Son test Düzeltilmemiş Puan Ortalaması	Son test Düzeltilmiş Puan Ortalaması
Deney Grubu	27	12.037	13.926	13.047
Kontrol Grubu	25	8.800	9.120	10.069

Çizelge 4.10'a göre rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin araştırma becerileri son-testinden aldıkları puanların düzeltilmemiş ortalaması $\overline{X}$=13.926 iken düzeltilmiş puan ortalaması $\overline{X}$=13.047 olarak hesaplanmıştır. Geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin araştırma becerileri son-testi düzeltilmemiş puanların ortalaması $\overline{X}$=9.120 iken düzeltilmiş puan ortalaması $\overline{X}$=10.069 olarak hesaplanmıştır.

Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubu ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, uygulama sonrasında araştırma becerileri testine ait düzeltilmiş son-test puan ortalamaları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA sonuçları Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11: Araştırma becerileri testine ait düzeltilmiş son test puanlarının gruba göre ANCOVA sonuçları.

KAYNAK	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Toplam Ön-test	183.831	1	183.831	24.976	.000*
Grup	93.204	1	93.204	12.663	.001*
Hata	360.661	49	7.360		
Toplam	7860.000	52			

* p<.05

Çizelge 4.11'deki veriler incelendiğinde; deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin araştırma becerileri son-testinden aldıkları puanların düzeltilmiş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir F(1,49) =12.663, p<.05. Bu sonuç; rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının geleneksel öğretim yöntemine kıyasla öğrencilerin araştırma becerilerini daha fazla arttırdığını ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

4.4 Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algı Ölçeğine İlişkin Bulgular

Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubu ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, çalışma öncesinde sahip oldukları sorgulayıcı öğrenme becerileri algı düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Çizelge 4.12' de verilmiştir.

Çizelge 4.12: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği ön test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları.

Gruplar	**N**	**$\bar{X}$**	**SS**	**Sd**	**t**	**p**
Deney Grubu Ön test	27	88.963	6.992	50	.623	.536
Kontrol Grubu Ön test	25	87.360	11.221			

Çizelge 4.12'de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, uygulama öncesi yapılan sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeğine ait puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur ($t_{(50)}$= .623; p>.05). Bu verilere göre, deney grubunda yer alan öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği ön-

testinden aldıkları puanların ortalaması $\overline{X}$=88.963, kontrol grubunda yer alan öğrencilerinki $\overline{X}$=87.360'dır. Puan ortalamaları arasındaki 1.603 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu sonuç, çalışmaya sorgulayıcı öğrenme becerine yönelik algıları bakımından benzer düzeyde olan öğrencilerle başlandığını göstermektedir.

Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin, uygulama süreci sonunda sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeğine ait puanlarının farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Çizelge 4.13'te verilmiştir.

Çizelge 4.13: Deney grubu öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği ön test- son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları.

Gruplar	**N**	**$\overline{X}$**	**SS**	**Sd**	**t**	**p**
Deney Grubu Ön test	27	88.963	6.992	26	-5.445	.000*
Deney Grubu Son test	27	95.000	6.196			

* p<.05

Çizelge 4.13'te yer alan veriler incelendiğinde; rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme süreci sonunda, deney grubu öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği ön ve son testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluştuğu görülmektedir ($t_{(26)}$= -5.445; p<.05). Bu verilere göre deney grubunda yer alan öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği ön-testinden aldıkları puanların ortalaması $\overline{X}$=88.963, son-testinden aldıkları puanların ortalaması $\overline{X}$=95.000'dır. Bu puanların ortalamaları arasındaki 6.037 puanlık fark ise istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu sonuç; rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin uygulama sonunda, sorgulayıcı öğrenme becerileri algı düzeyinde artış meydana getirdiğini ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin, uygulama süreci sonunda sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeğine ait puanlarının farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.14: Kontrol grubu öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği ön test – son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları.

Gruplar	N	$\overline{X}$	SS	Sd	t	p
Kontrol Grubu Ön test	25	87.360	11.221	24	-0.928	.362
Kontrol Grubu Son test	25	89.360	8.826			

Çizelge 4.14'e göre geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği ön-test ortalaması ile son-test ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($t_{(24)}$= -.928; p>.05). Bu verilere göre kontrol grubunda yer alan öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği ön-testinden aldıkları puanların ortalaması $\overline{X}$=87.360, son-testinden aldıkları puanların ortalaması $\overline{X}$=89.360'dır. Bu puanların ortalamaları arasındaki 2.000 puanlık fark ise istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu sonuç; geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak derslerin yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonunda sorgulayıcı öğrenme becerileri algı düzeyinde artış meydana getirdiği ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir.

Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubunda ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, uygulama sonrasında sorgulayıcı öğrenme becerilerine yönelik algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Çizelge 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.15: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği son test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları.

Gruplar	N	$\overline{X}$	SS	Sd	t	p
Deney Grubu Son test	27	95.000	6.196	50	2.683	.011*
Kontrol Grubu Son test	25	89.360	8.826			

* p<.05

Çizelge 4.15'te; deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, uygulama sonrası yapılan sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeğine ait puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t_{(50)}$= 2.683; p<.05). Bu verilere göre deney grubunda yer alan öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği ön-testinden aldıkları puanların ortalaması $\overline{X}$=95.000, kontrol grubunda yer alan öğrencilerinki ise $\overline{X}$=89.360'dır. Puan ortalamaları arasındaki 5.640 puanlık fark ise istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu sonuç; rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının geleneksel öğretim yöntemine kıyasla, öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algı düzeyinde daha fazla artış meydana getirdiğini ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1 Veri Toplama Araçlarından Elde Edilen Bulgulara İlişkin Sonuçlar

5.1.1 Kuvvet ve hareket ünitesi kavram testine ilişkin bulgulardan elde edilen sonuçlar

Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisini belirlemek için kuvvet ve hareket ünitesi kavram testi ön-test ve son-test olarak kullanılmıştır. Bu testten elde edilen bulgular aşağıda ele alınmıştır:

- Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin, kuvvet ve hareket ünitesi kavram testi ön-test ve son-test puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuş ve bu farklılığın son test lehine olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2). Bu bulgu; rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kuvvet ve hareket konusuyla ilgili kavramsal anlamalarının artmasında etkili olduğunu göstermektedir. Bu durumun nedeni; öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olması, bilgiye kendisinin ulaşması ve bilgiyi yapılandırması olabilir.

- Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin, kuvvet ve hareket ünitesi kavram testi ön-test ve son-test puanlarının ortalamaları arasında fark olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.3). Burada geleneksel öğretim yöntemiyle derslerin yürütülmesinin, öğrencilerin konuyla ilgili kavramsal anlamalarını arttırdığı ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde gerçekleşmediği görülmektedir. Bu durumun nedeni öğretmen odaklı geleneksel öğretim yönteminde; öğrencinin pasif olması ve öğrenme öğretme sürecinde üstlendiği sorumluluğun az olması olabilir. Ayrıca geleneksel öğretim yöntemi, öğrencinin düştüğü kavram yanılgılarını fark etmesine ve düzeltmesine yeterince fırsat vermemiş olabilir.

- Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol

grubundaki öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesi kavram son-test puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık meydana geldiği belirlenmiş ve bu farklılığın rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrenciler lehine olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.4). Buradan yola çıkılarak; rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile derslerin yürütüldüğü deney grubundaki öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesiyle ilgili kavramları kontrol grubundaki öğrencilere kıyasla daha iyi anladıkları söylenebilir. Bu durumun nedeni; araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının geleneksel öğretim yöntemine nispeten kavramları doğru öğrenmeye, daha az kavram yanılgısına düşmeye, öğrencinin kavram yanılgısına düştüğünü fark etmesine ve düzeltmesine olanak sağlaması olabilir. Araştırma ve sorgulama sürecinde arkadaşları ve öğretmeni ile sürekli iletişim halinde olan, tartışma ortamlarında tüm fikirlerini ortaya koyan öğrenci; kavram yanılgısına düştüğünü fark ederek düzeltme fırsatı bulmaktadır. Ayrıca araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğrenci, kavramlar üzerinde düşünme fırsatı elde etmektedir. Bu durumun öğrencinin kavramları doğru öğrenmesine katkı sağladığı söylenebilir.

Kuvvet ve hareket konusunun öğretiminde araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını kullanan Kayacan (2014)'ın bu çalışmadakine benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Kayacan (2014) özdüzenleme faaliyetleri ile zenginleştirilmiş araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejisinin fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusunu kavramsal öğrenmelerine ve akademik özyeterliklerine etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında uyguladığı kuvvet ve hareket kavramsal değerlendirme testinde elde edilen veriler deney grubu lehine anlamlı farklılık göstermektedir.

Kuvvet ve hareket konusu dışında araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini kullanan araştırmacılar da bu çalışmaya benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Şen (2015)'in 11. Sınıf öğrencilerine uyguladığı elektrokimya kavram testinde elde ettiği veriler, süreç odaklı rehberli sorgulayıcı öğrenme ortamında öğrencilerin elektrokimya konusundaki kavramsal anlamalarının geleneksel yönteme göre anlamlı düzeyde farklılaştığını göstermektedir. Duran (2015) araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisini araştırdığı çalışmasında 6. Sınıf öğrencilerine maddenin tanecikli yapısı ünitesi ile ilgili bir

başarı testi uygulamıştır. Sonuç olarak elde edilen veriler, araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi uygulanan deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir.

5.1.2 Fen bilgisi tutum ölçeğine ilişkin bulgulardan elde edilen sonuçlar

Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisini belirlemek için tutum ölçeği, ön-test ve son-test olarak kullanılmıştır. Bu ölçekten elde edilen bulgular aşağıda ele alınmıştır:

- Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin, fen bilgisi dersi tutum ölçeği ön-test ve son-test puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.6). Bu bulgu; rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir değişiklik meydana getirmediğini göstermektedir. Bu durumun nedeni; yapılan çalışmanın uygulama aşamasının, tutumu etkileyecek kadar uzun zaman almaması ya da tutumu etkileyen dış etkenler olabilir.

- Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin, fen bilgisi dersi tutum ölçeği ön-test ve son-test puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.7). Bu durumun sebebi; geleneksel öğretim yönteminin öğretmen odaklı olması dolayısıyla öğrencinin öğrenme sürecinde pasif olması, yeterince etkinlik olmadığı için öğrencinin ilgisini çekmemesi gibi nedenler olabildiği gibi yukarıda belirtilen zaman yetersizliği de olabilir.

- Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin fen bilgisi dersi tutum ölçeği ön-test ve son-test puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.8). Bu durumun nedeni; çalışmanın uygulama aşamasının süre olarak tutum değişikliğine neden olacak kadar uzun olmaması olabilir. Bu bağlamda öğrencide yeni bir tutumun gelişmesi veya var olan tutumun değişmesi için uzun süreli çalışmaların daha belirleyici olduğu ifade edilebilir.

Bu konuda yapılan araştırmalar incelendiğinde de farklı sonuçlar karşımıza çıkmaktadır. Bu araştırmaya benzer şekilde Taşkoyan (2008)'de 7. sınıf "Ya Basınç Olmasaydı" ünitesi ile sınırlı tuttuğu çalışmasında sorgulamaya dayalı öğrenmenin, öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumlarına etkisini araştırmış ve tutum ön-test son-test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Kula (2009) araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarına etkisini araştırdığı çalışmasında; deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bağcaz (2009), çalışmasında sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini kullanmış ve öğrencilerin fen dersine karşı tutum puanları arasında anlamlı bir farka ulaşamamıştır. Tatar (2006), çalışmasında araştırmaya dayalı öğrenme yöntemini kullanmış ve deney grubu öğrencilerinin fen bilgisi dersine karşı tutum puanları arasında öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmıştır. Duban (2008), sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

5.1.3 Araştırma becerileri testine ilişkin bulgulardan elde edilen sonuçlar

Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin araştırma becerilerine etkisini belirlemek için araştırma becerileri testi ön-test ve son-test olarak kullanılmıştır. Bu testten elde edilen bulgular aşağıda ele alınmıştır:

- Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubu ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, araştırma becerileri ön-test puanlarının ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.9). Bu bulgu; öğrencilerin sahip olduğu araştırma becerileri bağlamında farklı seviyelerdeki gruplarla çalışmaya başlandığını göstermektedir. Bu nedenle rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin araştırma becerilerine etkisini araştırmak için ANCOVA kullanılmıştır.

- Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubu ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, uygulama sonrasında araştırma becerileri testine ait düzeltilmiş son-test puan ortalamaları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA sonuçları incelendiğinde; deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin

araştırma becerileri son-testinde aldıkları puanların düzeltilmiş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (Çizelge 4.11). Bu bulgu; rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin araştırma becerilerinin artmasında geleneksel öğretim yöntemine kıyasla daha etkili olduğunu göstermektedir. Bu durumun nedeni; rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımında öğrencinin aktif öğrenen konumunda olması olabilir. Öğretmen bu yöntemde doğrudan ders anlatmak yerine öğrencileri açık uçlu sorularla araştırma ve sorgulamaya yönlendirmekte ve öğrencilere öğrenme sorumluluğu vermektedir. Öğrenciler açık uçlu soruların cevaplarını ararken; gözlem, sınıflama, not tutma, tahmin etme, genelleme yapma, verileri yorumlama, karar verme, değişkenleri belirleme, değişkenleri test etme, ölçüm yapma ve sonuç çıkarma vb. sorgulayıcı-araştırma becerilerini kullanmaya çalışmışlardır (İlter, 2013). Öğrenciler araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde dâhil olduğu bilimsel tartışmalarda araştırma sonuçlarını ortaya koymuş, karşılaştırma yapmış ve argümanlar üretmişlerdir. Sonuç olarak; rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubunda yaparak ve yaşayarak öğrenen öğrencilerin, araştırma becerilerini daha fazla geliştirdikleri ve yeni beceriler kazandıkları ifade edilebilir. Buna karşın geleneksel öğretim yönteminin öğrencinin araştırma yapmasına, veri toplamasına, gözlem yapmasına, karşılaştırma yapmasına, elde ettiği verileri tartışma ortamlarında ortaya koymasına rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı kadar fırsat sunmaması da yukarıda elde edilen sonucun bir başka nedeni olabilir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, daha önce yapılmış benzer araştırmalarda elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Dilbaz (2013) çalışmasında araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin araştırma becerilerini anlamlı düzeyde artırdığı sonucuna ulaşmıştır. İlter (2013) yaptığı araştırmada 5E modeline dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin araştırma becerilerine yüksek düzeyde olumlu katkı sağladığını ifade etmiştir. Burada dikkat çeken nokta; öğrencilerin öğrenme sorumluluğunu aktif olarak aldıkları süreçlerde araştırma becerilerini daha fazla geliştirebildikleridir.

5.1.4 Sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeğine ilişkin bulgulardan elde edilen sonuçlar

Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerine yönelik algılarına etkisini belirlemek için sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği, ön-test ve son-test olarak kullanılmıştır.

Bu ölçekten elde edilen bulgular aşağıda ele alınmıştır:

- Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin, sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği ön-test ve son-test puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuş ve bu farkın son test lehine olduğu görülmüştür (Çizelge 4.13). Bu bulgu; rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerine algı düzeyinin artmasında etkili olduğunu göstermektedir. Bu durumun nedeni; deney grubu öğrencilerinin derslerde aktif olarak sürece katılması, araştırma sorusunun oluşturulmasına katkı sağlaması, hipotezler üretmeleri, hipotezlerini test edecek prosedürler planlamaları ve uygulamaları, tartışma ortamları oluşturarak hem kendi fikirlerini hem de arkadaşlarının fikirlerini sorgulamaları olabilir. Uygulama sürecinde deney grubu öğrencileri araştırmacı tarafından;

- Merak uyandıran soru ve etkinliklerle çevresindeki olayları merak etmeye,
- Sorular sormaya ve sorularının cevabını araştırmaya,
- Karşılaştığı problemleri çözmek için çözüm yolları aramaya,
- Olaylar arasında neden sonuç ilişkisi kurmaya,
- Çözüm yollarını ararken bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya,
- Deney yapmaya,
- Deney sonuçlarının doğruluğuna araştırarak ve arkadaşlarıyla tartışarak karar vermeye,
- Derste öğrendikleri ile yetinmeyerek başka kaynaklarla bilgilerini karşılaştırmaya teşvik edilmiştir.

Ayrıca uygulama süreci sorgulama becerilerinin gelişmesi açısından kısa olmasına rağmen öğrencilerin motivasyonu, araştırmacının uygulamayı kendi öğrencileri ile yapmasının da bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olduğu ifade edilebilir.

- Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin, sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği ön-test ve son-test puanlarının ortalamaları arasında fark olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 4.14). Bu durumun sebebi; geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin öğretmen tarafından verilen bilgileri sorgulamalarına daha az fırsat sunması olabilir. Öğrenme sürecinde öğrencilerin az sayıda deneysel etkinlik yapmaları, deneylerin çoğunlukla doğrulama ve gösteri deneyleri olması; öğrencilerin çevresinde gerçekleşen olayları merak ederek araştırma ve sorgulamaya, deney yaparak elde ettiği sonuçları tartışmaya, edindiği bilgileri sorgulamaya yönlendirilmemesi de bu durumun sebepleri arasında sayılabilir.

- Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği son-test puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık meydana geldiği belirlenmiş ve farklılığın deney grubundaki öğrenciler lehine olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.15). Buradan yola çıkılarak; rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerini geliştirme bağlamında geleneksel öğretim yöntemine kıyasla daha etkili olduğu ifade edilebilir. Bu durumun nedeni; rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı derslerde öğrencinin bilgiye kendisinin ulaşması olabilir. Bu bağlamda öğrenci bilgi edinme sürecinde öğretmenin teşvikiyle merak ettiği olayları sorgulamış, araştırmış, deneyler yaparak elde ettiği sonuçları arkadaşlarıyla tartışmış ve öğrenme sorumluluğunu etkin bir biçimde üstlenmiştir. Bu sürecin odağında hep öğrencinin bulunması, öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerine yönelik algılarının gelişmesine katkı sağlamış olabilir.

Konuyla ilgili alanyazın incelendiğinde; Işık (2011)'ın yaptığı çalışmada öğrencilerin öğrenme stilleri ile sorgulayıcı öğrenme becerileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaştığı görülmektedir. Taşkoyan (2008) ise araştırmasında sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algı düzeyine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde katkı sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Sağlamer Yazgan (2013) da araştırmaya dayalı laboratuvar uygulamalarının, öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerine anlamlı düzeyde

olumlu katkı sağladığı sonucuna varmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, yukarıda belirtilen çalışmaların sonuçlarını destekler niteliktedir.

5.2 Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen bulgular ışığında ortaya çıkan öneriler aşağıda özetlenmiştir;

1. 2013 İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Müfredat Programında programın uygulanmasında 3 ve 4. sınıflarda yapılandırılmış araştırma-sorgulama, 5 ve 6. sınıflarda rehberli araştırma-sorgulama, 7 ve 8. sınıflarda açık araştırma-sorgulama yönteminin kullanılması önerilmektedir. Ancak bu önerilerin pratiğinde bazı sıkıntıların olabileceği bu çalışmada tecrübe edilmiştir. Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme üzerine araştırma yapılacak grubun temel düzeyde araştırma ve sorgulama becerilerini kazanmış, daha önce yapılandırılmış araştırma-sorgulama deneyimi olan öğrencilerden teşkil edilerek yapılan çalışmanın niteliğini artırılabilir.

2. Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı kullanılarak derslerin yürütüldüğü iki grupta, dezavantajlı grupla avantajlı grup arasında karşılaştırma yapılabilir.

3. Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının hangi türünün hangi sınıf düzeyinde kullanılmaya elverişli olduğu değerlendirilebilir.

4. Öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumundaki farklılaşmanın incelendiği çalışmalarda, araştırmanın süresi uzun tutulabilir.

KAYNAKLAR

Açıkgöz, K., 2004. Aktif öğrenme, Eğitim Dünyası Yayınları, İzmir.

Adey, P, Shayer, M. ve Yates, C., 1995. Thinking science (second edition), Surrey, Neson, U.K.

Akamca Özyılmaz, G. ve Hamurcu, H., 2005. Çoklu zekâ kuramı tabanlı öğretimin öğrencilerin fen başarısı, tutumları ve hatırda tutma üzerindeki etkileri, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 28, 28, 178-187.

Akpınar, E. ve Ergin, Ö., 2005. Yapılandırmacı kurama dayalı fen öğretimine yönelik bir uygulama, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 29, 29, 9-17.

Akpullukçu, S., 2011. Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, hatırda tutma düzeyi ve tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Alberta Education, 2004. Focus on inquiry: A teacher's guide to implementing inquiry-based learning, Edmonton, Canada. Alındığı tarih: 15.09.2016, adres: http://blogs.ubc.ca/stevemcg/files/2014/09/Focus-on-Inquiry-teacher-guide.pdf

Alberts, B., 2000. Some thoughts of a scientist on inquiry, inquiring into inquiry learning and teaching in science, 3-13. Alındığı tarih: 18.08.2016, adres: https://brucealberts.ucsf.edu/publications/albertsoninquiry.pdf

Aldan Karademir, Ç. ve Saracaloğlu, A. S., 2013. Sorgulama becerileri ölçeği'nin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması, E-Ajı (Asian Journal Of Instruction), 1, 2, 56-65.

Alkan, C., 1989. Eğitim bilimlerinde araştırma, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 22, 1, 23-27.

Alkan Dilbaz, G., Özgelen, S. ve Yanpar Y. T., 2012. Araştırma becerileri testinin geliştirilmesi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 12, 2, 305-332.

Anderson, R. D., 2002. Reforming science teaching: What research says about inquiry, Journal of Science Teacher Education, 13, 1, 1-12.

Arends, R., 1998. Learning to teach, McGraw- Hill, New York, USA

Aydın, M. Z., 2007. Aktif öğretim yöntemlerinden buldurma (Sokrates) yöntemi, Cumhuriyet Üniversitesi, İlâhiyat Fakültesi Dergisi, 5, 55-80.

Aydın, N. ve Yılmaz, A., 2010. Yapılandırıcı yaklaşımın öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerine etkisi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 39, 39, 57-68.

Bağcaz, E., 2009. Sorgulayıcı öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısı ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Bağcı Kılıç G., 2006. İlköğretim bilim öğretimi, Morpa Yayıncılık, İstanbul.

Balım, A. G., Aydın G. ve Sucuoğlu H., 2009. Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 25, 25, 33-41.

Başer, M. ve Çataloğlu, E., 2005. Kavram değişimi yöntemine dayalı öğretimin öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki "Yanlış Kavramlar"ının giderilmesindeki etkisi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 29, 29, 43-52.

Baumgartner, J. E., 2000. Science by design: How teachers support scientific inquiry through design projects, unpublished dissertation thesis, University of Northwestern, USA. Alındığı tarih: 22.12.2015, adres: http://www.inquirium.net/people/eric/papers/baum-dissertation.pdf

Barrow, L. H., 2006. A brief history of inquiry: From dewey to standards, Journal of Science Teacher Education, 17, 265–278.

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

Baykara, H., 2011. Araştırmaya dayalı fen laboratuvarlarının etkinliğinin incelenmesi, Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Bayram, H., Patlı, H. ve Savcı, H., 1998. Fen öğretiminde öğrenme halkası modeli, Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi Dergisi, 98, 10, 31-40.

Baysal, A. C. ve Tekarslan, E., 1981. Davranış bilimleri, İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İstanbul.

Bell, R. L., Smetana, L. ve Binns, I., 2005. Simplifying inquiry instruction, The Science Teacher, 72, 7, 30–33

Bilgin, İ. ve Karaduman, A., 2005. İşbirlikli öğrenmenin 8. sınıf öğrencilerinin fen dersine karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi, İlköğretim Online, 4, 2, 32-45.

Brooks, J.G. ve Brooks, G. M., 1993. In search for understanding the case for constructivist classroom, Alexandria, Virginia, USA.

Burgoon, J. N., Heddle, M. L. ve Duran, E., 2011. Re-examining the similarities between teacher and student conceptions about physical science, Journal of Science Teacher Education, 22, 101–114.

Büber, A., 2015. 7.sınıf "kuvvet ve hareket" ünitesinde argümantasyona dayalı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve düşünme dostu sınıf ortamı oluşturmaya etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Büyüköztürk, Ş., 2008. Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

Bybee, R.W., 1997. Achieving scientific literacy: From purposes to practices, Portsmouth, Heinemann, UK.

Bybee, R.W., Taylor, A.J., Gardner, A., Van Scotteer P., Powell, J.C., Westbrook, A. ve Landes, N., 2006. The BSCS 5E instructional model, origins, effectiveness, Colorado, USA. Alındığı tarih: 24.12.2015, adres: https://bscs.org/sites/default/files/_media/about/downloads/BSCS_5E_Full_Report.pdf

Carin, A., Bass, J., 2001. Teaching science as inquiry, Prentice Hall, New Jersey. USA.

Colburn, A., 2000. An inquiry primer, Science Scope, 23, 6, 42-44.

Crawford, B.A., 2000. Emracing the esence of inquiry: New roles for science teachers, Journal of Research in Science Teaching, 37, 9, 916-937. Alındığı tarih: 01.07.2016, adres: http://www.gso.uri.edu/merl/ARIR2_pdfs/Crawford_2000.pdf

Çalışkan, H., 2008. İlköğretim 7. sınıf sosyal bilgiler dersinde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının derse yönelik tutuma, akademik başarıya ve kalıcılık düzeyine etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çolak, Ö., 2014. Sorgulayıcı araştırmaya dayalı fen öğretimi yönteminin fen okuryazarlığı ve bazı alt boyutları üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.

Davis, A., 2004. The credentials of brain based learning, Journal of Philosophy of Education, 38, 1, 21-36.

Davis, S.A., 2005. Inquiry-Based learning templates for creating online educational paths, Yüksek Lisans Tezi, Texas, USA. Alındığı tarih: 08.07.2016, adres: http://oaktrust.library.tamu.edu/bitstream/handle/1969.1/4236/etd-tamu-2005B-CPSC-Davis.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Demirel, Ö., 2005. Eğitimde program geliştirme: Kuramdan uygulamaya, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

Demirel, Ö., 2008. Yapılandırmacı eğitim, Eğitim ve Öğretimde Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyumu, Harp Akademileri Basımevi, İstanbul.

Demirelli, H., 2003. Yapılandırmacı öğrenme teorisine dayalı bir laboratuvar aktivitesi: Elektrot kalibrasyonu ve gran metodu, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23, 2, 161-170.

Duban, N., 2008. İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: Bir eylem araştırması, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Duran, M., 2015. Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına dayalı etkinliklerin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine etkisi, International Journal of Social Science, 32, 399-420. Alındığı tarih: 22.09.2016, adres: http://dx.doi.org/10.9761/JASSS2674

Ediger, M., 2001. Assessing: Inquiry learning in science. Alındığı tarih: 13.05.2016, adres: http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED454274.pdf

Ertürk, S., 1993. Eğitimde program geliştirme, Meteksan Matbaacılık, Ankara.

Er Nas S., Çoruhlu, T.Ş. ve Çepni, S., 2010. 5E modelinin derinleşme aşamasına yönelik geliştirilen materyalin etkililiğinin değerlendirilmesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 29, 1, 17-36.

Evren, B., 2012. Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin sahip oldukları eleştirel düşünme eğilim düzeylerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Fer, S. ve Cırık, İ., 2007. Yapılandırmacı öğrenme-kuramdan uygulamaya, Morpa Yayınları, İstanbul.

Feyzioğlu, E. Y. ve Ergin, Ö., 2012. 5E öğrenme modelinin kullanıldığı öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin üst bilişlerine etkisi, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 9, 3, 55-77.

Geban, Ö., Ertepınar, H., Yılmaz, G., Atlan, A. ve Şahpaz, Ö., 1994. Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin fen bilgisi başarılarına ve fen bilgisi ilgilerine etkisi, I. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, (15-17 Eylül 1994), Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, İzmir.

Gerber, B.L., Brovey, A.J. ve Price, C.B., 2001. Site Based professional development, Learning Cycle and Technology Integration. Alındığı tarih: 09.05.2016, adres: http://eric.ed.gov/?id=ED472987

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.

Göksu, V., 2011. Sorgulayıcı araştırmaya dayalı laboratuvar ile doğrulayıcı laboratuvar yöntemlerinin fen ve teknoloji öğretmen adaylarının başarı, kavram yanılgısı ve epistemolojik inançları üzerine etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Gül, Ş., Özay Köse, E. ve Konu, M., 2014. Genetik ünitesinin öğretiminde kavram karikatürü kullanımının biyoloji öğretmeni adayları üzerine etkisi, Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği, Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi, 2, 1, 1-22.

Güneş, F., 2007. Yapılandırmacı yaklaşımla sınıf yönetimi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Hand, B. ve Treagust, D. F., 1991. Student achievement and science curriculum development using a constructivist framework, School Science and Mathematics, 91, 4, 172-176.

Harlen, W., 2004. Evaluating inquiry-based science developments, Commissioned by the National Research Council in Preparation for A Meeting on the Status of Evaluation of Inquiry-Based Science Education, University of Cambridge and The University of Bristol, UK.

Işık, G., 2011. İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri ile öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri arasındaki ilişkinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

İlter, İ., 2013. Sosyal bilgiler öğretiminde 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrenci başarısına, bilimsel sorgulayıcı araştırma becerilerine, akademik motivasyona ve öğrenme sürecine etkileri, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

İnaltekin, T. ve Akçay, H., 2012. Fen ve teknoloji öğretmenliği adaylarının sorgulamaya dayalı fen öğretimi öz yeterliliklerinin incelenmesi, X. Ulusal Fen ve Matematik Kongresi, Niğde Üniversitesi, Niğde, 27-30.

Kadıoğlu, C., 2014. Öğrencilerin çözünürlük dengesi ve asitler ve bazlar başarısını, motivasyonunu ve öğrenme stratejilerini desteklemek için öğretmen rehberli sorgulayıcı araştırma yaklaşımına dayalı özdüzenleyici öğrenme yönteminin uygulanması, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Ankara.

Kağıtçıbaşı, Ç., 2008. Günümüzde insan ve insanlar: Sosyal psikolojiye giriş, Evrim Yayınevi, İstanbul.

Karakoç, S., 2003. Öğretme stratejilerinin öğrenme stratejileri kullanımına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Karamustafaoğlu, S. ve Celep H. A., 2016. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ve etkililiği/Inquiry based learning and ıts effectiveness, International Journal of Assessment Tools in Education (IJATE), 3, 1, 40-54.

Kaya, H. ve Böyük, U., 2011. İlköğretim II. kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji derslerine ve fen deneylerine karşı tutumları, TÜBAV Bilim Dergisi, 4, 2, 120-130.

Kayacan, K., 2014. Özdüzenleme faaliyetleri ile zenginleştirilmiş araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisinin fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusunu kavramsal anlamalarına ve akademik özyeterliklerine etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Keçeci, G. ve Kırbağ Zengin, F., 2015. Ortaokul öğrencilerine yönelik fen ve teknoloji tutum ölçeği: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması, Turkish Journal of Educational Studies, 2, 2, 1-13.

Keller, T. J., 2001. From Theory to practice creating an inquiry-based science classroom, Doktora Tezi, University of Pasific Lutheran, USA.

Koçakoğlu, M. ve Türkmen, L., 2010. Biyoloji dersine yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi, Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 11, 2, 229-245.

Köseoğlu, F. ve Tümay, H., 2013. Bilim eğitiminde yapılandırıcı paradigma, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

Krall, R. M., Lott, K. H. ve Wymer, C. L., 2009. Inservice elementary and middle school teachers conceptions of photosynthesis and respiration, Journal of Science Teacher Education, 20, 41–55.

Kula, Ş. G., 2009. Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Küçük, H., 2012. İlköğretimde bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin kullanılmasının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Küçüker, S., 2008. Bilgisayar destekli sorgulayıcı-araştırma yönteminin öğrencilerin kimyasal reaksiyonlar konusundaki kavramsal değişimlerine etkisi, Yüksek Lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Llewellyn, D., 2002. Inquire within implementing inquiry-based science standards, Corwin Press, USA.

Llewellyn, D., 2005. Teaching high school science through inquiry: A case study approach, Thousand Oaks, Corwin Press & National Science Teachers Press, California, USA.

Metin, M. ve Özmen, H., 2009. Sınıf öğretmeni adaylarının yapılandırmacı kuramın 5E modeline uygun etkinlikler tasarlarken ve uygularken karşılaştıkları sorunlar, Necatibey Eğitim Fakültesi, Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED), 3, 2, 94-123.

Nakiboğlu, C., 1999. Kimya öğretmeni eğitiminde bütünleştirici (constructivist) öğrenme modelinin öğrenci başarısına etkisi, DEÜ., Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı, 11, 271-280.

National Research Council, 2000. Inquiry and the national science education standards, National Academy Press, Washington, DC, USA. Alındığı tarih: 09.07.2016 adres: https://www.nap.edu/read/9596/chapter/1#xvii

Orlich, C.D., Harder, R.J., Callahan, R.C. ve Gibson, H.W., 1998. Teaching strategies: A guide to beter instruction. Houghton Mifflin Company, New York, USA.

Özbek, R., 2005. Öğretmen algılarına göre eğitim fakültesi öğretim programının, ilköğretim öğretim ortamlarının ve öğretmenlerin 'yapılandırmacı öğretim' anlayışına yönelik düşüncelerinin değerlendirilmesi, XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, 28–30 Eylül, Denizli, 409-416.

Parim, G., 2009. İlköğretim 8.sınıf öğrencilerinde fotosentez, solunum kavramlarının öğrenilmesine, başarıya ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde araştırmaya dayalı öğrenmenin etkileri, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Saban, A., 2002. Öğrenme öğretme süreci, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Sağlamer Yazgan, B., 2013. Araştırmaya dayalı sınıf dışı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin araştırma-sorgulama becerilerine ve çevreye karşı tutumlarına etkisi, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Schunk, D. H., 2009. Öğrenme teorileri. Çev.: Muzaffer Şahin, Nobel Yayınları, Ankara.

Serin Ergin, Ö., 2009. Öğrenci ve öğretmenlerin 11. sınıf kimya konuları ile ilişkili analojilerdeki benzerlik ve farklılıkları belirleme düzeyleri, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Sinan, O., 2007. Fen bilgisi öğretmen adaylarının proteinler ve protein sentezi ile ilgili kavramsal anlamaları, Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Slavin, R. E., Karweit, N. ve Madden, N., 1989. Effective programs for students at risk, Allyn and Bacon, Boston, USA. Alındığı tarih: 17.02.2016 adres: http://eric.ed.gov/?id=ED332290

Spaulding, D.T., 2001. Stakeholder perceptions of inquiry-based instructional practies, Unpublished Dissertation, Albany State University, USA.

Staer, H., Goodrum, D. ve Hackling, M., 1998. High school laboratory work in Western Australia: Openness to inquiry, Research in Science Education, 28, 2, 219-228.

Straits. W. ve Wilkie. R. R., 2002. Practical considerations for assessing inquiry-based instruction, Journal of College Science Teaching, 31, 7, 432-435.

Şen, Ş., 2015. Süreç odaklı rehberli sorgulayıcı öğrenme ortamında öğrencilerin elektrokimya konusundaki kavramsal anlamaları ve özdüzenleyici öğrenme becerilerinin incelenmesi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Şenocak, E. ve Taşkesenligil, Y., 2005. Probleme dayalı öğrenme ve fen eğitiminde uygulanabilirliği, Kastamonu Eğitim Dergisi, 13, 2, 359-366.

Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2005. İlköğretim fen ve teknoloji dersi 6, 7 ve 8. sınıf öğretim programı, Alındığı tarih: 08.05.2015, adres: http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx?islem=1&kno=25

Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2013. İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı, Alındığı tarih: 11.10.2014, adres: http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72

Taşkoyan, S. N., 2008. Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Tatar, N., 2006. İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Timur, B. ve Kıncal, R. Y., 2010. İlköğretim 7.sınıf fen bilgisi dersinde sorgulamalı öğretimin (inquiry teaching) öğrenci başarısına etkisi, Journal of Turkish Educational Sciences, 8, 1, 41-65.

Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R. ve Piburn, M., 1997. İlköğretim fen öğretimi, YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Ankara.

Ünal, G. ve Ergin, Ö., 2006. Buluş yoluyla fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenme yaklaşımlarına ve tutumlarına etkisi, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 3,1 , 36-52.

Westbrook, S. L. ve Rogers, L. N., 1994. Examining the development of scientific reasoning in ninthgrade physical science students, Journal of Research in Science Teaching, 31, 1, 65-76.

Wheatley, G.H., 1991. Constructivist perspectives on science and mathematics learning, Science Education, 75, 1, 9-21.

Wu, H. K. ve Hsieh, C. E., 2006. Developing sixth graders inquiry skills to construct explanations in inquiry-based learning environments, International Journal of Science Education, 28, 11, 1289-1313.

Wyatt, S., 2005. Extending lnquiry-based learning to include original experimentation, The Journal of General Education. 54, 2, 83-89.

Yaman, S. ve Yalçın, N., 2005. Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi, İlköğretim Online, 4, 1, 42-52.

Yaşar, Ş., 1998. Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 8, 1-2, 68-75.

Yaşar, Ş. ve Duban, N., 2009. Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşleri, İlköğretim Online, 8, 2, 457-475.

Yıldırım, A., 2012. Rehberli sorgulama deneylerinin bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına, başarıya ve kavramsal değişime etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Ankara.

Yıldız, E., 2008. 5E Modelinin kullanıldığı kavramsal değişime dayalı öğretimde üst bilişin etkileri: 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik bir uygulama, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir

Yılmaz, A., Erdem, E. ve Morgil, İ., 2002. Öğrencilerin elektrokimya konusundaki kavram yanılgıları, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 23, 234-242.

Yılmaz, S., 2015. Sorgulayıcı araştırma odaklı fen ve teknoloji uygulamaları: Afetten korunma ve güvenli yaşam ara disiplini, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

EKLER

Ek-A: Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kavram Testi…….….66

Ek-B: Fen Bilgisi Tutum Ölçeği……..…….…..... 75

Ek-C: Araştırma Becerileri Testi……..….76

Ek-D: Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algı Ölçeği…..……..……. 81

Ek-E: Verilerin Normallik Dağılım Grafikleri……...……..83

Ek-F: Uygulama Fotoğrafları……..….. 91

Ek-A: Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kavram Testi

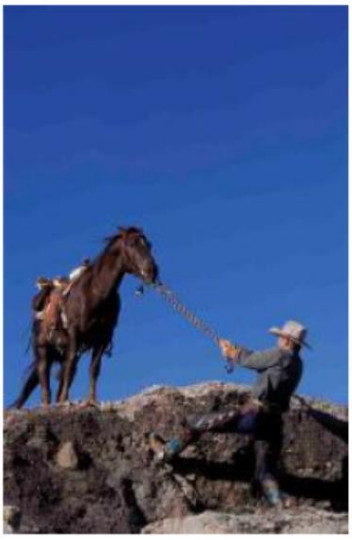
1. Ahmet kelime çağrıştırma oyunu oynuyor. Oyunda, kuvvetle ilgili aklına gelen kelimelerin listesini yapmaya çalışıyor. Ahmet'in listesini inceleyin ve **size kuvveti çağrıştıran kelimeleri yuvarlak içine alın** (Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz).

a) itmek	b) basınç	c) çekmek
d) enerji	e) hareket	f) iş

g) Bence.....

Yukarıdaki seçenek/seçenekleri işaretlememin nedeni ya da nedenleri:

2.1.Bir adam, atını tepeden aşağıya indirmeye çalışıyor. Ancak at yerinden kıpırdamıyor. Adama ve ata kuvvet etki eder mi?



1. Adama kuvvet etki eder ama ata kuvvet etki etmez.
2. Ata kuvvet etki eder ama adama kuvvet etki etmez.
3. Adam ve atın her ikisine de kuvvet etki eder.

2.2. Yukarıdaki seçeneği işaretlememin sebebi;

a. Adam kuvvet uygular ama at adamın uyguladığı bu kuvvetten etkilenmez. Bu nedenle ata kuvvet etki etmez.
b. Adam atı çekmeye çalıştığı için ata kuvvet etki eder ama adamı çeken ya da iten olmadığı için adama kuvvet etki etmez.
c. Adam kuvvet uygular ama at hiç kıpırdamadığı için ata kuvvet etki etmez.
d. Adam kuvvet uygular ama at kıpırdamadığı için hiçbir iş yapmaz. Bu nedenle ata kuvvet etki etmez.
e. Hem adama hem de ata eşit kuvvetler etki eder.
f. Bence.....

3.1. Bir adam duvarı eliyle yıkmaya çalışıyor. Ancak duvar yıkılmıyor. Bu durumda adama ve duvara kuvvet etki eder mi?

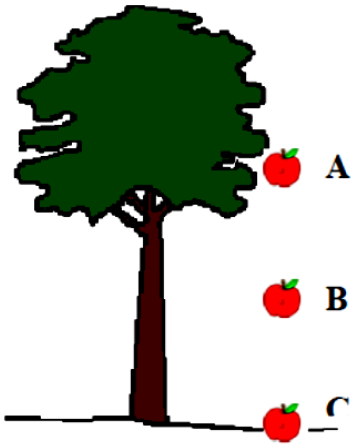


1. Adama kuvvet etki eder ama duvara kuvvet etki etmez.
2. Adama ve duvara kuvvet etki eder.
3. Adama kuvvet etki etmez ama duvara kuvvet etki eder.

3.2.Yukarıdaki seçeneği işaretlememin sebebi;

a. Adama kuvvet etki eder ama duvar sabit durduğu ve kıpırdamadığı için duvara kuvvet etki etmez.
b. Adama ve duvara kuvvet etki eder ama duvar yıkılmadığı için duvara adamın
c. Adam ve duvar birbirine eşit büyüklükte kuvvet uygular.
d. Adam duvarı ittiği için duvara kuvvet etki eder ama adam sabit durduğu için adan kuvvet etki etmez.
e. Duvara ve adama sadece yerçekimi kuvveti etki eder.
f. Bence……
……

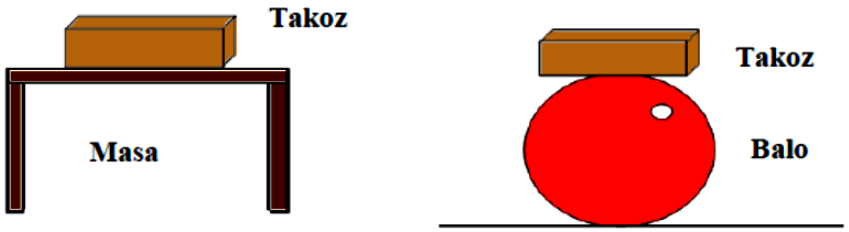
4.1.Şekildeki elma, ağaçtan yere düşüyor. Elma yere düşerken gösterilen A, B ve C konumlarından hangisinde ya da hangilerinde elmaya yerçekimi kuvveti etki eder?



1. Üç konumdaki elmaya yer çekimi kuvveti etki eder.
2. Elma A ve B konumdayken ona yer çekimi kuvveti etki ederken, C konumdayken etki etmez.
3. Elma yalnızca C konumdayken ona yer çekimi kuvveti etki eder.

4.2.Yukarıdaki seçeneği işaretlememin sebebi;

a. Üç konumda da elmaya yerçekimi kuvveti etki eder. Ancak düşen A konumundaki elmaya daha fazla yer çekimi kuvveti etki edeceğinden, en fazla A'da etki ederken, B ve C'de yerçekimi kuvveti giderek azalır.
b. Üç konumda da elmaya eşit büyüklükte yerçekimi kuvveti etki eder.
c. Elma C konumundayken, yerde sabitlenmiş durduğu ve artık aşağıya inemeyeceği için ona yer çekimi kuvveti etki etmez. Bu yüzden A ve B konumundayken yerçekimi kuvveti etki eder.
d. Elma A ve B konumundayken yerden daha yüksekte olduğu için ona yer çekimi kuvveti etki etmez. Bu yüzden yalnızca elma C konumundayken ona yer çekimi kuvveti etki eder.
e. Bence……



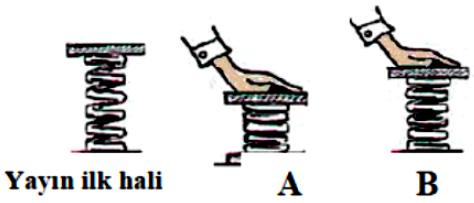
5.1. Birbiriyle tamamen aynı iki takozdan biri tahta masanın üzerinde diğeri ise, balonun üzerinde duruyor. Masaya ve balona etki eden kuvvetler için neler söylenebilir? (Takozlar tahtadan yapılmıştır.)

1. Masaya balondan daha büyük bir kuvvet etki eder.
2. Masaya ve balona etki eden kuvvetler eşit büyüklüktedir.
3. Balona masadan daha büyük bir kuvvet etki eder.

5.2. Yukarıdaki seçeneği işaretlememin sebebi;

a. Balon, masaya göre daha esnektir. Masa ise daha serttir. Bu nedenle, masaya uygulanan kuvvet, balondan daha fazladır.
b. Masa ile takoz aynı maddeden yapıldığından, masaya daha fazla kuvvet uygulanır. Balon ise farklı maddeden yapıldığından, daha az kuvvet etki eder.
c. Takozun altındaki balon takozla birlikte hareket edebilir. Bu nedenle, takoz ağırlaşabilir de hafifleyebilir de. Takoza ise sabit bir kuvvet etki eder.
d. Takozlar aynı olduğundan, masaya ve balona etki eden kuvvetler aynıdır.
e. Bence……..

6.1. Ahmet yayı iki defa sıkıştırıyor.
Birincisinde, yayı A seviyesine kadar sıkıştırıp, biraz bekliyor. Daha sonra yayı serbest bırakıyor. İkincisinde, yayı B seviyesine kadar sıkıştırıyor ve **elini o seviyede tutmaya devam ediyor.**



Bu bilgilere göre, Ahmet A ve B durumlarından hangisinde, elinde daha fazla kuvvet hisseder?

1. A durumunda B'den daha fazla kuvvet hisseder.
2. B durumunda A'dan daha fazla kuvvet hisseder.

6.2. Yukarıdaki seçeneği işaretlememin sebebi;

a. A durumunda aşağıya doğru daha fazla sıkıştırdığı için B durumuna göre daha fazla kuvvet hisseder.
b. B durumunda elini tutmaya devam ettiği için A durumuna göre daha fazla kuvvet hisseder. Elini ne kadar uzun süre tutarsa o kadar fazla kuvvet hisseder.
c. Bence

7.1.Bir öğrenci, yayı bir miktar açarak onu geriyor. Bu durumda, yaya ve öğrenciye etki eden kuvvetlerle ilgili neler söylenebilir?



1. Sadece yaya kuvvet etki eder.
2. Sadece öğrenciye kuvvet etki eder.
3. Yaya ve öğrenciye kuvvet etki eder.

7.2.Yukarıdaki seçeneği işaretlememin sebebi;

a. Yay gerildiği için geri gelmek ister. Bu nedenle sadece yaya kuvvet etki eder.
b. Yay gerilirken sadece yaya kuvvet etki eder. Yay şekildeki gibi gerildiğinde ise sadece öğrenciye kuvvet etki eder.
c. Öğrenci yayı açtığı için yaya bir kuvvet uygular, yay da bu kuvvete karşılık öğrenciye bir kuvvet uygular.
d. Bence…

7.4.Yukarıdaki soruda yaya ve öğrenciye etki eden kuvvetlerin büyüklükleri için neler söylenebilir?

a. Yaya ve çocuğa eşit büyüklükte kuvvet etki eder.
b. Yay sert olduğundan, yaya daha az kuvvet etki eder. Öğrenciye ise daha fazla kuvvet etki eder.
c. Bence……

8.1.Bir aslan ağacın dalında duruyor. Bu aslanın yere göre enerjisi için neler söylenebilir?



1. Aslanın enerjisi yoktur.
2. Aslanın enerjisi vardır.

8.2.Yukarıdaki seçeneği işaretlememin sebebi;

a. Aslan ağaç dalının üzerinde durduğu ve hareket etmediği için enerjisi yoktur.
b. Aslan ağacın üzerinde sabit durduğu için durma enerjisi vardır.
c. Aslan ağacın dalında durmak için dala bir kuvvet uygular. Bu nedenle aslanın bir enerjisi vardır.
d. Aslanın bulunduğu konumda yerden yüksekliği nedeniyle bir enerjisi vardır.
e. Bence……

1. Saksı



2. Saksı

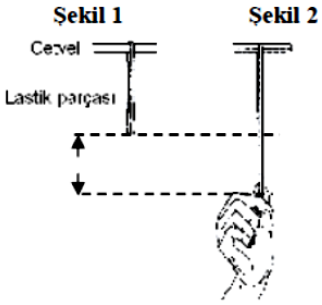
9.1.İki saksıdan biri masanın üzerinde, diğeri ise yerde duruyor. Saksıların <u>yere göre</u> enerjileri için neler söylenebilir?

1. İki saksı da enerjiye sahip değildir.
2. İki saksı da enerjiye sahiptir.

9.2.Yukarıdaki seçeneği işaretlememin sebebi;

a. Saksılar hareket etmedikleri için enerjileri yoktur.
b. Saksılara kuvvet uygulanmadığı için enerjileri yoktur.
c. Saksılar cansız maddeler olduklarından enerjileri yoktur.
d. Saksılar sabit durduklarından durma enerjileri vardır.
e. 1. saksı yere göre bir enerjiye sahipken, 2. saksının yere göre bir enerjisi yoktur.
f. Bence

10.1. Şekil 1'de gösterilen bir lastik parçası, cetvele asılmış durumdadır. Bir çocuk Şekil 2'de gösterildiği gibi, lastiği 10 cm kadar aşağıya doğru çekiyor. Uzamış durumdaki lastiğin enerjisi için neler söylenebilir?



1. Uzamış durumdaki lastik bir enerjiye sahiptir.
2. Uzamış durumdaki lastik bir enerjiye sahip değildir.
3. Lastiği uzatmak enerjisinde bir değişikliğe neden olmaz.

10.2.Yukarıdaki seçeneği işaretlememin sebebi;

a. Lastik cansız bir varlık olduğu için bir enerjiye sahip değildir.
b. Lastik Şekil 2'de durduğu için bir enerjisi yoktur. Ancak aşağıya doğru çekilirken hareket ettiği için bir enerjisi vardır.
c. Lastik gerildiği için bir enerjiye sahiptir.
d. Lastik uzasa da uzamasa da kütlesi değişmediğinden, enerjisinde bir değişiklik olmaz.
e. Bence .....

11.1. Resimde buz üzerinde kayan bir ayı yavrusu görülüyor. Buzun üzerinde kayan ayı yavrusuna sürtünme kuvveti etki eder mi?

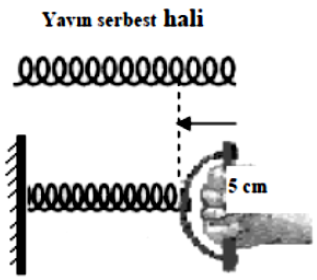


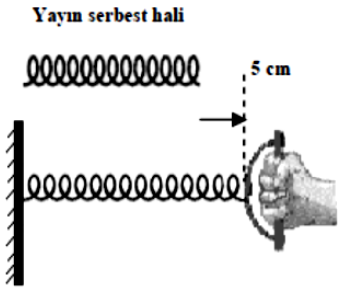
1. Evet, ayı yavrusuna sürtünme kuvveti etki eder.
2. Hayır, ayı yavrusuna sürtünme kuvveti etki etmez.

11.2.Yukarıdaki seçeneği işaretlememin sebebi;

a. Ayı yavrusu kayarken yerle temas ettiğinden ona sürtünme kuvveti etki eder.
b. Buz ve kar gibi cisimler kaygan ve düzdür. Bu nedenle ayı yavrusuna sürtünme kuvveti etki etmez.
c. Bence

Ahmet, <u>birbirinin aynı</u> iki yayı iki farklı durumda kullanarak bir deneme yapmak istiyor. Yaylardan birincisini bir miktar sıkıştırırken,





I. DURUM: Yayın sıkıştırılmış hali **II. DURUM: Yayın gerilmiş hali**

12.1.Bu durumda sıkıştırılmış ve gerilmiş yaylarla ilgili neler söylenebilir?

1. İki yaya etki eden kuvvetler birbirine eşittir.
2. Yaylara herhangi bir kuvvet etki etmez.
3. İki yaya etki eden kuvvetler büyüklük bakımından birbirinden farklıdır.

12.2.Yukarıdaki seçeneği işaretlememin sebebi;

a. Birinci durumdaki yay sıkıştırıldığı için, ikinci yaya göre daha fazla kuvvet etki eder.
b. İkinci durumdaki yay gerildiği için bir kuvvet oluşturmaz. Sadece sıkıştırılmış yaya kuvvet etki eder.
c. Yayı sıkıştırmak ya da germek yayda bir kuvvet oluşturmaz. Bu yüzden yaylara kuvvet etki etmez.
d. Yaylar serbest haline göre aynı miktarda sıkıştırıldığı ve gerildiği için, iki yaya etki eden kuvvetler eşittir.
e. Bence .....

13.1. Her iki durumda, Ahmet yayı <u>aynı miktarda sıkıştırmış ve germişse</u>, yayların serbest bırakılmadan önce sahip oldukları enerjileriyle ilgili neler söylenebilir?

1. Yayların enerjileri birbirinden farklıdır.
2. Yayların enerjileri birbirine eşittir.
3. Yayları sıkıştırmamız ya da germemiz enerjilerinde bir değişikliğe neden olmaz.

13.2.Yukarıdaki seçeneği işaretlememin sebebi;

a. Bir yay aynı miktarda sıkıştırılır ve gerilirse aynı miktarda enerjiye sahip olur.
b. Birinci durumdaki yay sıkıştırıldığı için gerilmiş yaya göre daha fazla enerjiye sahiptir.
c. Sıkıştırma ve germe durumlarında aynı yay kullanıldığından enerjileri aynıdır
d. Birinci durumdaki yay sıkıştırıldığı için enerjisi vardır. İkinci durumdaki yay gerildiği için bir enerjisi yoktur.
e. Bence

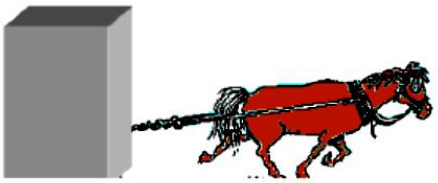
A

Dikdörtgenler prizması şeklindeki bir cisim, bir at tarafından çekiliyor. Atın çektiği cisme etki eden kuvvetleri düşünün.



B

Bu resimde de, aynı at aynı cismi çekiyor. Bu cisme etki eden kuvvetleri düşünün.



14.1. A ve B durumlarında, çekilen cismin yerle temas eden yüzeyi değişmektedir. Yerle temas eden yüzeyin değişmesi cisimlere etki eden sürtünme kuvvetini etkiler mi?

1. Evet, yerle temas eden yüzeyin değişmesi sürtünme kuvvetini etkiler.
2. Hayır, yerle temas eden yüzeyin değişmesi sürtünme kuvvetini etkilemez.

14.2.Yukarıdaki seçeneği işaretlememin sebebi;

a. A durumunda, cisme etki eden basınç daha fazla olduğundan sürtünme kuvveti B durumuna göre daha fazladır.

b. Sürtünme kuvvetinin büyüklüğü, her iki durumda da çekilen cismin ağırlığıyla orantılı olduğundan, iki durumda da cisimlere etki eden sürtünme kuvvetleri aynıdır.

c. A durumunda, yüzeyle sürtünen taban alanı daha fazla olduğundan, sürtünme kuvveti B durumuna göre daha fazladır.

d. Bence .....

15.1. Suyun içinde yüzen sporcuya sürtünme kuvveti etki eder mi?

1. Evet, sporcuya bir sürtünme kuvveti etki eder.
2. Hayır, sporcuya bir sürtünme kuvveti etki etmez.



15.2.Yukarıdaki seçeneği işaretlememin sebebi;

a. Su pürüzlü değildir. Bu yüzden sporcuya sürtünme kuvveti etki etmez.

b. Suyu boşluğa benzetebiliriz. Bu yüzden sporcuya sürtünme kuvveti etki etmez.

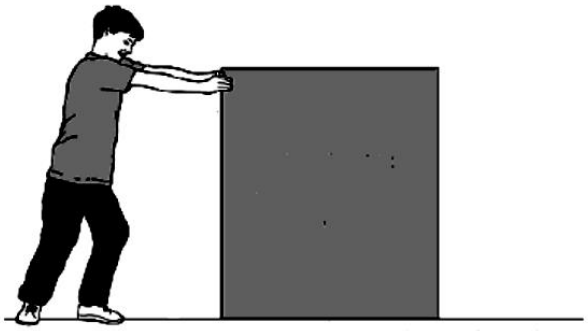
c. Sporcu suyun içinde kendi kuvvetiyle ilerler. Su sporcuya herhangi bir kuvvet etki ettirmez. Bu yüzden sporcuya sürtünme kuvveti etki etmez.

d. Sporcu yüzerken suyla temas ettiğinden sürtünme kuvveti etki eder.

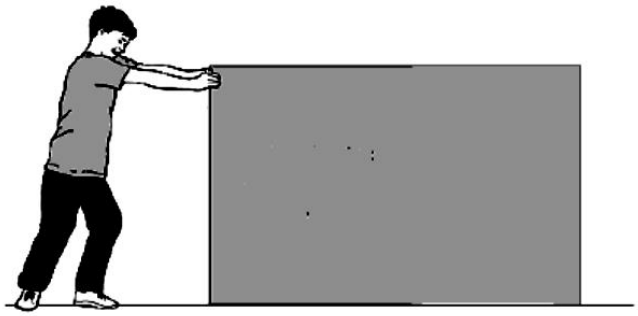
e. Bence .....

Ahmet, odasındaki iki farklı parça eşyanın yerini değiştirmek istiyor. Birinci parçayı iterek yerini değiştiriyor ve böylece bu parçayı hareket ettiriyor. İkinci parçayı ise itmesine rağmen hareket ettiremiyor. Bu nedenle yerini değiştiremiyor.

1. durum: İtilen cisim hareket ediyor.



2. durum: İtilen cisim hareket etmiyor.



16.1. Bu durumda, birinci ve ikinci parçaya etki eden sürtünme kuvvetleriyle ilgili neler söylenebilir?

1. Her iki durumda da eşyalara sürtünme kuvveti etki eder.
2. Birinci parçaya sürtünme kuvveti etki eder. İkinci parçaya sürtünme kuvveti etki etmez.

16.2.Yukarıdaki seçeneği işaretlememin sebebi;

a. Sürtünme kuvveti sadece hareket eden cisimlere etki eder. Birinci parça hareket ettiğinden, ona bir sürtünme kuvveti etki eder. İkinci cisim durgun olduğundan sürtünme kuvveti etki etmez.

b. Birinci parçaya kuvvet uygulanır ancak ikinci parçaya kuvvet uygulanmadığından hareket etmez. Bu nedenle birinci parçaya sürtünme kuvveti etki ederken, ikinci parçaya sürtünme kuvveti etki etmez.

c. Her iki durumda da parçalar yerle temas halinde olduklarından, parçalara sürtünme kuvveti etki eder.

d. Bence

.....

17.1.Ahmet Öğretmen evindeki buzdolabını iterek yerini değiştirmeye çalışıyor. Ancak yerini değiştiremiyor. Bu durumda, Ahmet Öğretmen buzdolabına bir kuvvet uygular mı?

1. Evet uygular.

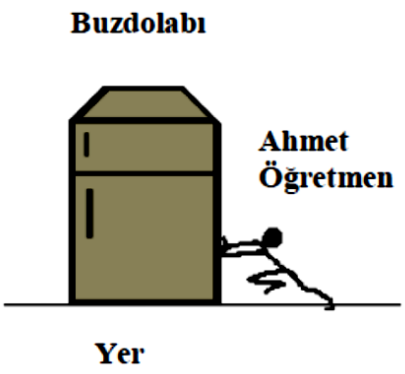
2. Hayır uygulamaz.

17.2. Yukarıdaki seçeneği işaretlememin sebebi;

a. Buzdolabı hareket etmediğinden, Ahmet Öğretmen buzdolabına bir kuvvet uygulamaz.

b. Buzdolabı Ahmet Öğretmene göre çok ağır olduğundan, Ahmet Öğretmen buzdolabına bir kuvvet uygulamaz.

c. Ahmet Öğretmen buzdolabını iterek bir kuvvet uygular ancak bu kuvvet sürtünme kuvvetini yenecek kadar büyük değildir.



18.1.Ahmet Öğretmen evindeki buzdolabını iterek yerini değiştirmeye çalışıyor. Ancak yerini değiştiremiyor. Bu durumda, buzdolabına kaç tane kuvvet etki eder?

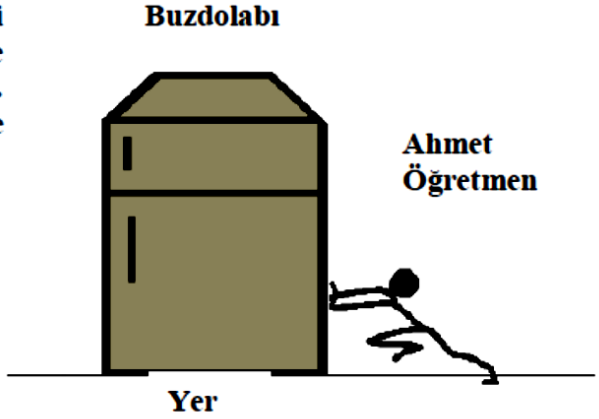
1. Dört tane kuvvet etki eder.

2. Üç tane kuvvet etki eder.

3. İki tane kuvvet etki eder.

4. Bir tane kuvvet etki eder.

5. Hiçbir kuvvet etki etmez.



18.2.Yukarıdaki seçeneği işaretlememin sebebi;

a. Buzdolabına yere doğru yerçekimi kuvveti etki ediyor ve Ahmet Öğretmen buzdolabını itiyor.

b. Buzdolabı hareket etmemektedir. Bu nedenle, buzdolabına bir kuvvet etki etmez.

c. Ahmet Öğretmen buzdolabına bir kuvvet uyguluyor. Buzdolabı ile yer arasında sürtünme kuvvetleri var. Buzdolabına aşağı yönde bir yerçekimi kuvveti etki ediyor ve yer buzdolabına yukarı yönlü bir kuvvet uyguluyor.

d. Ahmet Öğretmen buzdolabını itmeye çalışıyor. Buzdolabının ağırlığı Ahmet Öğretmene ters yönde bir kuvvet uygulayarak onu durdurmaya çalışıyor. Buzdolabı ile yer arasında sürtünme kuvvetleri var.

Ek-B: Fen Bilgisi Tutum Ölçeği

FEN BİLGİSİ TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler, aşağıda yer alan ölçek sizin fen bilgisine karşın tutumunuzu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte fen bilgisi dersine karşı tutum cümleleri ile her cümlenin karşısında **Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Karasızım, Katılmıyorum, Hiç Katılmıyorum** seçenekleri yer almaktadır. Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra kendiniz en uygun seçeneği işaretleyiniz.

		Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Karasızım	Katılmıyorum.	Hiç katılmıyorum
1	Fen bilgisi çok sevdiğim bir alandır.					
2	Fen bilgisi ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.					
3	Fen bilgisinin günlük yaşantıda çok önemli yeri vardır.					
4	Fen bilgisi ile ilgili ders problemleri çözmekten hoşlanırım.					
5	Fen bilgisi konuları ile ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.					
6	Fen bilgisi dersine girerken sıkıntı duyarım.					
7	Fen bilgisi çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasında önemlidir.					
8	Fen bilgisi dersine ayrılan ders saatlerinin daha fazla olmasını isterim.					
9	Fen bilgisi dersine çalışırken canım sıkılır.					
10	Fen bilgisi konularını ilgilendiren günlük olaylar hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.					
11	Düşünce sistemimizi geliştirmede fen bilgisi dersi önemlidir.					
12	Fen bilgisi dersine zevkle girerim.					
13	Dersler içinde fen bilgisi dersi sevimsiz gelir.					
14	Fen bilgisi konuları ile ilgili tartışmaya katılmak bana cazip gelmez.					
15	Çalışma zamanımın önemli bir kısmını fen bilgisi dersine ayırmak isterim.					

Ek-C: Araştırma Becerileri Testi

ARAŞTIRMA BECERİLERİ TESTİ

1- Çiçeğin solmasına etki eden faktörleri incelemeye karar veren Eda'nın aşağıdaki değişkenlerden hangisini incelemesine gerek yoktur?

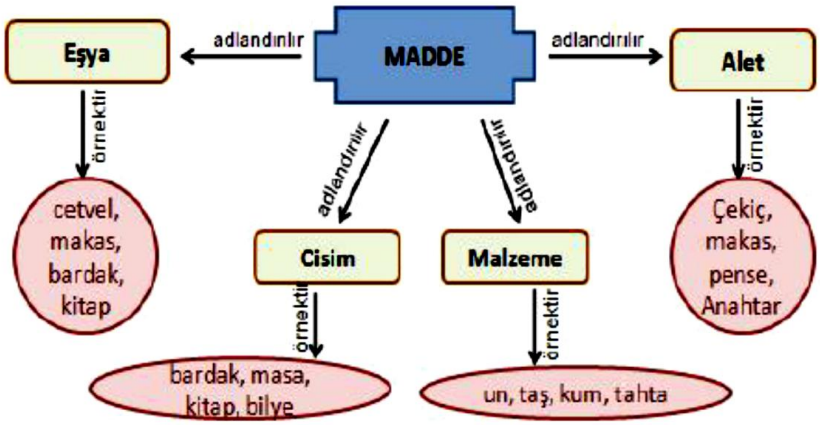
a. Çiçeğe verilen günlük su miktarı
b. Işığın çiçek için yeterli olup olmadığı
c. Toprak miktarının yeterliliği
d. Çiçeğin gün boyunca gözlenme sayısı

2- Neval öğretmen sınıfı gruplara ayırarak, her gruba bir araştırma konusu verdi. 1. grup, dünya satranç şampiyonunun hayatı; 2. grup, satrancın faydaları; 3. grup ise velilerin satranç dersine yönelik tutumları konusunu araştıracaktır. Buna göre her grup için en uygun veri toplama yöntemi aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

	1. grup	2. grup	3. grup
a.	Kaynak tarama	Görüşme	Deney
b.	Anket	Deney	Gözlem
c.	Kaynak tarama	Kaynak tarama	Görüşme
d.	Anket	Gözlem	Anket

3- "Kan vücutta nasıl dolaşır?" problemine yönelik bulguları elde ettikten sonra arkadaşlarına sunum yapacak olan bir grup öğrencinin aşağıdakilerden hangisini yapması uygun olmaz?

4- Yaptıkları araştırma sonucunda aşağıdaki kavram haritasını oluşturan bir grup öğrenci, kavram haritasından hareketle aşağıdaki cümlelerden hangisini kurabilir?



a. Un katı bir maddedir.
b. Makas terzilerin kullandığı bir malzemedir.
c. Kitap hem eşya, hem de cisimdir.
d. Maddeler katı, sıvı ve gaz halinde bulunur.

5- Öğretmeni arılarla ilgili bilgi verirken, Ümit, öğretmenine "Bal nasıl yapılır?" sorusunu sordu. Ümit'in bu soruyu sorması araştırma basamaklarından hangisine denk gelmektedir?

a. Merak b. Problem belirleme c. Hipotez kurma d. Değerlendirme

6- "Solucanlar yaşamak için nelere ihtiyaç duyar?" sorusunu araştıran Öykü, aşağıdaki hipotezleri geliştirmiştir. Solucanlar yaşamak için,

1. Beslenir.
2. Solunum yapar.
3. Boşaltım yapar.
4. Suya gereksinim duyar.

Yukarıdaki bilgilere göre solucanlar 4 farklı kutuya konularak deney yapılmıştır. Yapılan deneylerden hangisi 2. hipotezi test etmeye yöneliktir?

	Kutunun içinde olanlar	**Kutunun içinde olmayanlar**
a.	Kuru toprak, bitki artıkları, oksijen	Su
b.	Nemli toprak, oksijen	Bitki artıkları
c.	Kuru toprak, bitki artıkları	Su, oksijen
d.	Nemli toprak, bitki artıkları	Oksijen

7- Böbreklerinden rahatsız olan bir hastaya doktor tuz tüketimini azaltmasını önermiştir. Fazla tuz tüketiminin insan sağlığı açısından tehlikeli olduğunu öğrenen hasta, tuzun zararlarını araştırırken, aşağıdaki hipotezlerden hangisini belirlemiş olabilir?

a. Fazla tüketildiğinde, şeker de tuz gibi vücudumuza zarar vermektedir.
b. Tuz az tüketilirse, doktora da az gidilir.
c. Çok tuz tüketildiğinde kalp-damar hastalıkları artar.
d. Yemeklere az tuz atılırsa, lezzeti azalır.

(8 ve 9. soruları aşağıdaki paragrafa göre cevaplayınız.)

8- Cemre her zaman gittiği pizzacıya gider. Pizzasını yediğinde daha önce yediklerinden daha farklı bir tat alır. Pizzanın bu kadar lezzetli olmasının nedenini araştırmaya karar verir.

Cemre'nin araştırmada kullanabileceği en uygun yöntem aşağıdakilerden hangisidir?

a. Ünlü aşçılara anket uygulama
b. Çeşitli malzemeleri farklı oranlarda kullanarak pizza yapma
c. Pizzayı yapan aşçı ile görüşme
d. Lezzetli pizza tarifleri için internetten araştırma yapma

9- Araştırmanın hipotezi aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?
a. Farklı bir sos kullanılması, pizzanın lezzetini arttırır.
b. Pizzanın lezzetli olması, müşteri sayısını arttırır.
c. Pizzadaki malzemelerin bol olması, pizzanın besleyici olmasını sağlar.
d. Pizzadaki malzemelerin kaliteli olması, pizzanın sağlıklı olduğunu gösterir.

10- Yeni üretilen leke çıkarıcının etkililiğini belirlemek için bir araştırma yapılıyor. Bunun için kumaş aynı büyüklükte 6 parçaya kesiliyor. Her parçaya farklı bir leke sürülüyor. Lekelerin üzerine aynı miktarda leke çıkarıcı dökülerek, lekelerin çıkması gözleniyor. Daha sonra her bir lekenin ne kadar sürede çıktığı kaydediliyor. Bu araştırmada leke çıkarıcının etkililiği nasıl belirlenmelidir?
a. Kumaşın cinsine göre
b. Lekelerin çıkma sürelerine göre
c. Leke çıkarıcının kalitesine göre
d. Kullanılan leke çıkarıcının miktarına göre

11- Kalp atış hızının vücut hareketliliğine bağlı olarak değiştiğini düşünen Özlem bunu araştırmaya karar verdi. Özlem'in aşağıdaki hipotezlerden hangisini belirlemesi beklenmez?
a. Merdiven çıkan kişilerin kalp atışı hızlanır.
b. Uyuyan kişinin kalp atışı yavaşlar.
c. Koşan kişinin kalp atışı hızlanır.
d. Korku filmi izleyen kişilerin kalp atışı hızlanır.

12- Osmanlı Devleti'nin yükselme dönemi ile ilgili araştırma yapan Ali için en uygun yöntem aşağıdakilerden hangisidir?
a. Anket b. Gözlem c. Görüşme d. Kaynak tarama

13- Yer altındaki solucanların ne yediğini merak eden Elif, bu konuyu araştırmaya karar verir. Araştırma sorusunu "Solucanlar neyle beslenir?" şeklinde belirler. Bu soru için "Solucanlar bitki artıkları ile beslenir." hipotezini öne sürer. Daha sonra ....

Araştırmanın sistemli bir şekilde sürdürülmesi için, yukarıdaki cümle aşağıdakilerden hangisiyle devam etmelidir?
a. solucanlarla ilgili yeni araştırma soruları belirler.
b. solucanlara aynı şartlarda farklı besinler vererek gözlem yapar.
c. solucanların beslenmesi ile ilgili bulgularını sunar.
d. solucanlar hakkında topladığı bilgilerden bir sonuç çıkarır.

(14 ve 15. soruları aşağıdaki paragrafa göre cevaplayınız.)

Nihal öğretmen, karışımları ayırma yöntemleri konusunu işlemek için sınıfa çeşitli karışımlar getirdi. Sınıfa şu soruyu sorarak derse başladı: "Yemeklerde kullandığımız tuz nasıl elde edilir?" Öğrencilerden gelen cevapları dinledikten sonra, deniz suyundan buharlaşma yöntemiyle tuz elde edilebileceğini gösteren deneyi öğrencilerle birlikte yaptı. Daha sonra demir tozu ile un karışımını mıknatıs, alkollü su karışımını damıtma yöntemiyle ayırdı. Öğrendiklerinden hareketle, her sulu karışımın buharlaşma yöntemiyle ayrılıp ayrılmayacağını merak eden Ersin, bunu araştırmaya karar verdi. Benzer 2 kaba aynı miktarda su koydu. Kaplardan birisine 5 kaşık tuz, diğerine 5 kaşık şeker koyarak karıştırdı. İki kabı da aynı dereceye ayarlanmış ısıtıcının üzerine koydu.

14- Araştırmadaki değiştirilen değişken aşağıdakilerden hangisidir?

a. Su miktarı
b. Kullanılan kabın cinsi
c. Suya karıştırılan maddeler
d. Kaplara verilen sıcaklık

15- Ersin'in araştırmasında belirlediği hipotez aşağıdakilerden hangisidir?

a. Şekerli ve tuzlu su karışımındaki maddeler buharlaşma yöntemiyle ayrılır.
b. Karışımlar yüksek ateşte kaynatıldığında daha hızlı ayrılır.
c. Karışımların kaynama noktaları farklıdır.
d. Karışımda tuz ve şeker miktarı artarsa, maddeler daha hızlı ayrılır.

16- Cem kalınlıkları azaldıkça mumların yanarak bitme süresinin daha kısa olacağını düşünmektedir. Bu düşüncesini test etmek isteyen Cem aşağıdakilerden hangisini yapmalıdır?

a. Boyları farklı, kalınlıkları aynı olan mumları aynı anda yakıp, bitme sürelerini gözlemlemeli.
b. Boyları aynı, kalınlıkları farklı olan mumları aynı anda yakıp, bitme sürelerini gözlemlemeli.
c. Boyları ve kalınlıkları farklı olan mumları aynı anda yakıp, bitme sürelerini gözlemlemeli.
d. Boyları ve kalınlıkları aynı olan mumları, aynı anda yakıp, bitme sürelerini gözlemlemeli.

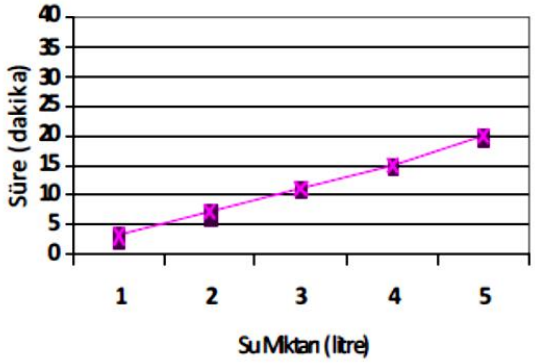
17- Gemiler yapılırken hacmine ve kütle ağırlığına dikkat edilmelidir. Mühendisler gemileri yaparken, gemilerin kütlesinin suyun kütlesinden daha hafif olmasına özen gösterirler. Gemiler her ne kadar sudan çok daha ağır yoğunlukta materyallerden yapılmış olsa da, içindeki boşluklardan dolayı, toplam yoğunlukları sudan azdır. Hacimlerinin geniş olması nedeniyle de su yüzeyinde rahatlıkla hareket edebilirler.

Sunum sırasında bu bilgileri veren Sibel, araştırma problemi olarak aşağıdakilerden hangisini belirlemiş olabilir?

a. Gemiler nasıl çalışır?
b. Gemilerin hacmi nasıl hesaplanır?
c. Gemiler nerede yapılır?
D. Gemiler neden batmaz?

(18 ve 19. soruları aşağıdaki paragrafa göre cevaplayınız.)

Farklı miktarlarda suyun kaynama sürelerini deney yaparak araştıran İrem aynı kaptan 5 tane alarak sırayla içlerine 1L, 2L, 3L, 4L ve 5L su koymuştur. Ağzı kapalı kapların altını aynı anda yakarak, kaynama sürelerini kontrol etmiştir. Gözlem sonuçları aşağıdaki grafikte belirtilmiştir.



18- Tabloya göre, elde edilen veriler için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

a. Beş litrelik su, altı yakıldıktan 20 dakika sonra kaynamıştır.
b. Su miktarı arttıkça kaynama hızı artmaktadır.
c. Su 100 °C'de kaynar.
d. Kapağı açık olan kaptaki suyun kaynama süresi uzar.

19- Tabloya göre, aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?

a. Süre uzadıkça kaynayan su miktarı azalır.
b. Su miktarı arttıkça suyun kaynama süresi uzar.
c. Suyun kaynatıldığı kap genişledikçe, kaynama süresi uzar.
d. Kapalı bir kapta kaynatılan su daha çabuk kaynar.

20- Araştırma süreci ile ilgili aşağıda verilen tablodaki boşluklar sırasıyla nasıl doldurulmalıdır?

Araştırma İşlem Basamakları
1. ……...
2. Problemi belirleme
3. ……...
4. Bilgi toplama
5. …….
6.Verilerin analizi, değerlendirme
7. Elde edilen bilgileri sunma

	1	3	5
a.	Merak	Hipotez kurma	Hipotezi test etme
b.	Şüphe	İş bölümü yapma	Bilgileri yazma
c.	Merak	İş bölümü yapma	Hipotezi test etme
d.	Şüphe	Hipotez kurma	Bilgileri yazma

Ek-D: Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algı Ölçeği

SORGULAYICI ÖĞRENME BECERİLERİ ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler,

Bu ölçek sizin Fen Bilgisi dersine yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algınıza ilişkin düşüncelerinizi belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak ve sonuçlar tüm grubun yanıtları göz önüne alınarak değerlendirilecektir. Bu araştırmanın güvenirliği için gerçek düşüncelerinizi belirtmeniz özen bir önem taşımaktadır. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek yanıt veriniz.

Maddeleri yanıtlarken sizden şöyle bir yol izlemeniz istenmektedir:

1. Lütfen her bir maddeyi dikkatlice okuyunuz.

2. Okuduğunuz maddenin sizin için ne kadar uygun olduğunu (ya da olmadığını) kararlaştırınız.

3. Yanıt vermek için şu seçeneklerden birini işaretleyiniz.

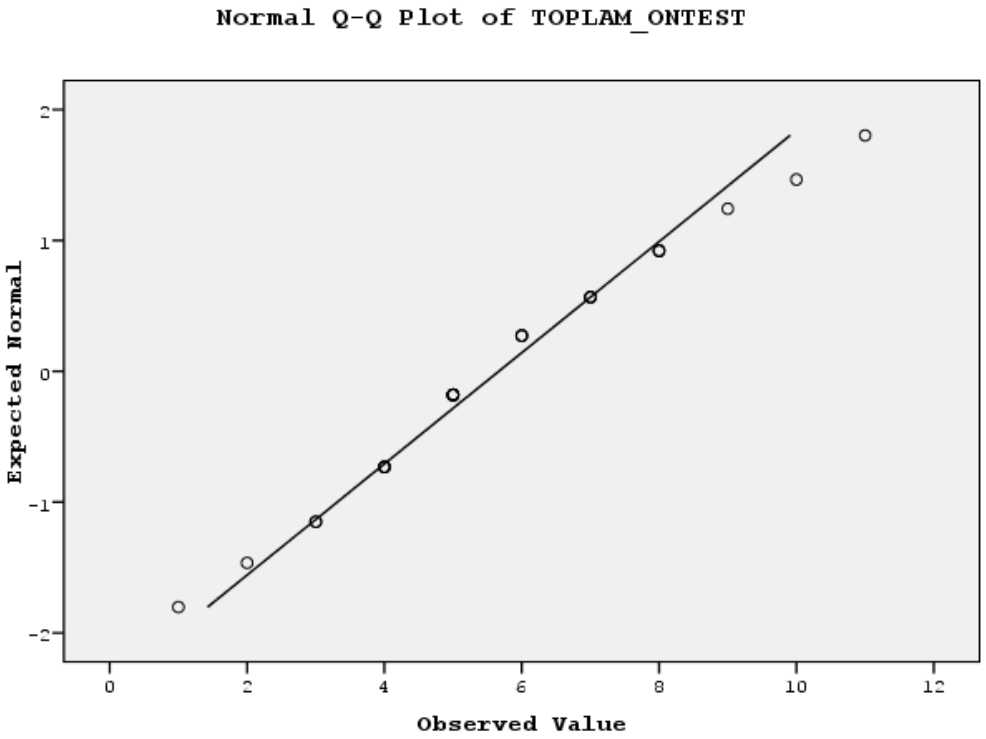
TK: Tamamen Katılıyorum **K:** Katılıyorum **KS:** Kararsızım

KM: Katılmıyorum **HK:** Hiç Katılmıyorum

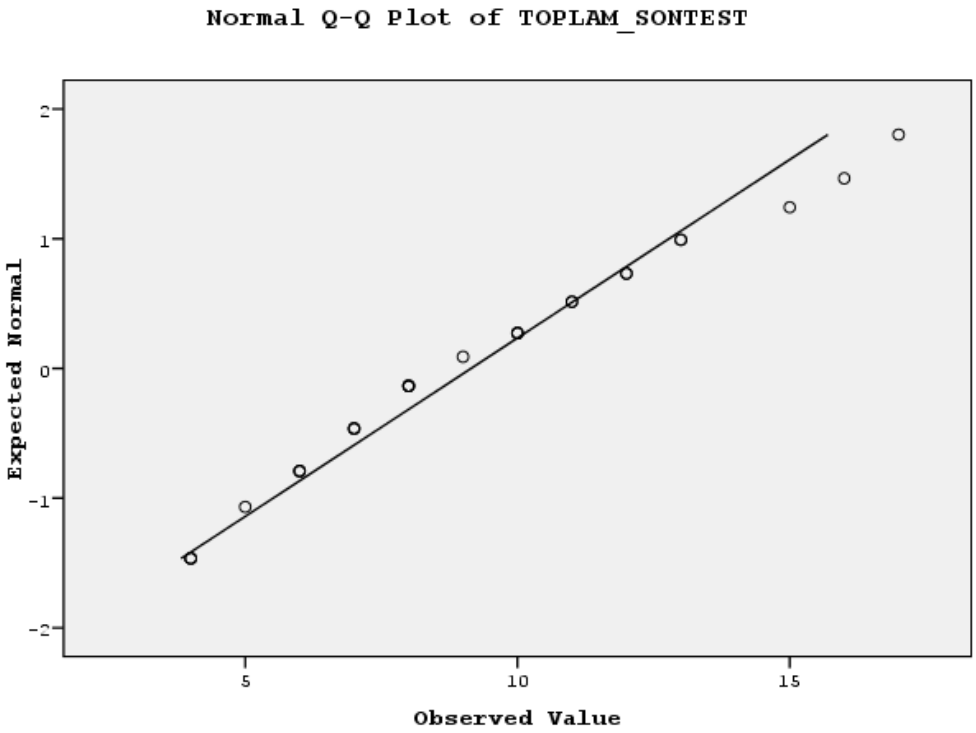
Bu çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederiz.

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Deney sonuçlarının doğruluğuna karar vermek için arkadaşlarımla tartışırım.	**TK**	**K**	**KS**	**KM**	**HK**
2. Bir problemi çözmediğimde onunla uğraşmaktan vaz geçerim.	**TK**	**K**	**KS**	**KM**	**HK**
3. Sorularının cevabını araştırmak için çözüm yolları ararım.	**TK**	**K**	**KS**	**KM**	**HK**
4. Karşılaştığım problemleri çözmek için çözüm yolları bulmaya çalışırım.	**TK**	**K**	**KS**	**KM**	**HK**
5. Karşılaştığım olayların nedenini merak ederim.	**TK**	**K**	**KS**	**KM**	**HK**
6. Bilim adamlarının çalışma yöntemlerinden birisi olan deney yapmak bana sıkıcı gelir.	**TK**	**K**	**KS**	**KM**	**HK**
7. Yaptığım deneyin doğruluğunu kontrol ederim.	**TK**	**K**	**KS**	**KM**	**HK**
8. Karşılaştığım olaylar arasında neden sonuç ilişkisi kurmaya çalışırım.	**TK**	**K**	**KS**	**KM**	**HK**
9. Bir problemi çözerken öğretmenin cevaplamasından çok kendim çözüm yolu bulmaya çalışırım.	**TK**	**K**	**KS**	**KM**	**HK**
10. Çözüm yollarını ararken bilimsel yollar kullanmaya çaba göstermem.	**TK**	**K**	**KS**	**KM**	**HK**
11. Kafama takılan sorulara deney yaparak cevap bulmak isterim.	**TK**	**K**	**KS**	**KM**	**HK**
12. Deney sonuçlarının doğruluğunu araştırmaya gerek duymam.	**TK**	**K**	**KS**	**KM**	**HK**
13. Her hangi bir şey okurken okuduklarımın doğru olup olmadığını düşünürüm.	**TK**	**K**	**KS**	**KM**	**HK**
14. Merak ettiğim soruların cevabını verirken cevaplarımın doğruluğunu kanıtlamaya gerek duymam.	**TK**	**K**	**KS**	**KM**	**HK**
15. Derste yapmak istedeğim deneylerin, merak ettiğim soruların cevabını bulmamı sağlamasını isterim.	**TK**	**K**	**KS**	**KM**	**HK**
16. Öğretmenin bir konuyu anlatırken bana sorular sormasını isterim.	**TK**	**K**	**KS**	**KM**	**HK**
17. Öğretmenin sorduğu soruların beni düşünmeye zorlamasını istemem.	**TK**	**K**	**KS**	**KM**	**HK**
18. Derste öğrendiğim konularla ilgili daha derin araştırmalar yapmak isterim.	**TK**	**K**	**KS**	**KM**	**HK**
19. Öğretmen konuya girerken ilgimi çekecek sorular sormasını isterim.	**TK**	**K**	**KS**	**KM**	**HK**
20. Bilimsel sonuçları elde etmek için deney yapmam gerektiğini düşünürüm.	**TK**	**K**	**KS**	**KM**	**HK**
21. Beklediğim sonucu alamazsam yaptığım deneyi tekrar gözden geçiririm.	**TK**	**K**	**KS**	**KM**	**HK**
22. Derste öğrendiklerimi başka kaynakları araştırarak doğruluğunu kontrol ederim.	**TK**	**K**	**KS**	**KM**	**HK**

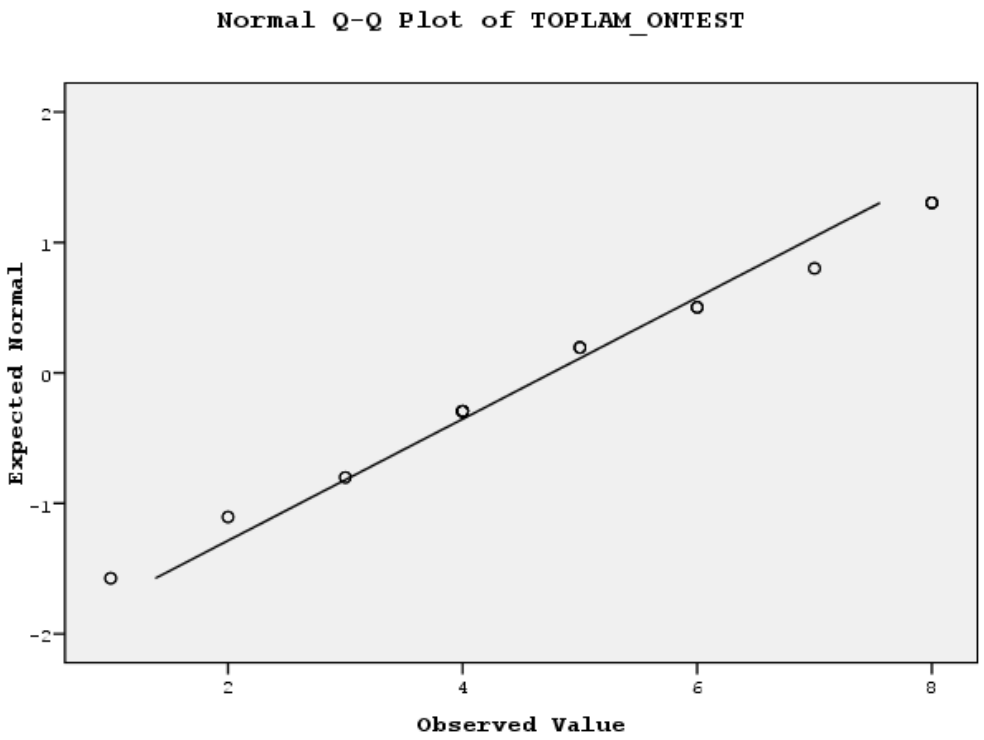
Ek E: Verilerin Normallik Dağılım Grafikleri



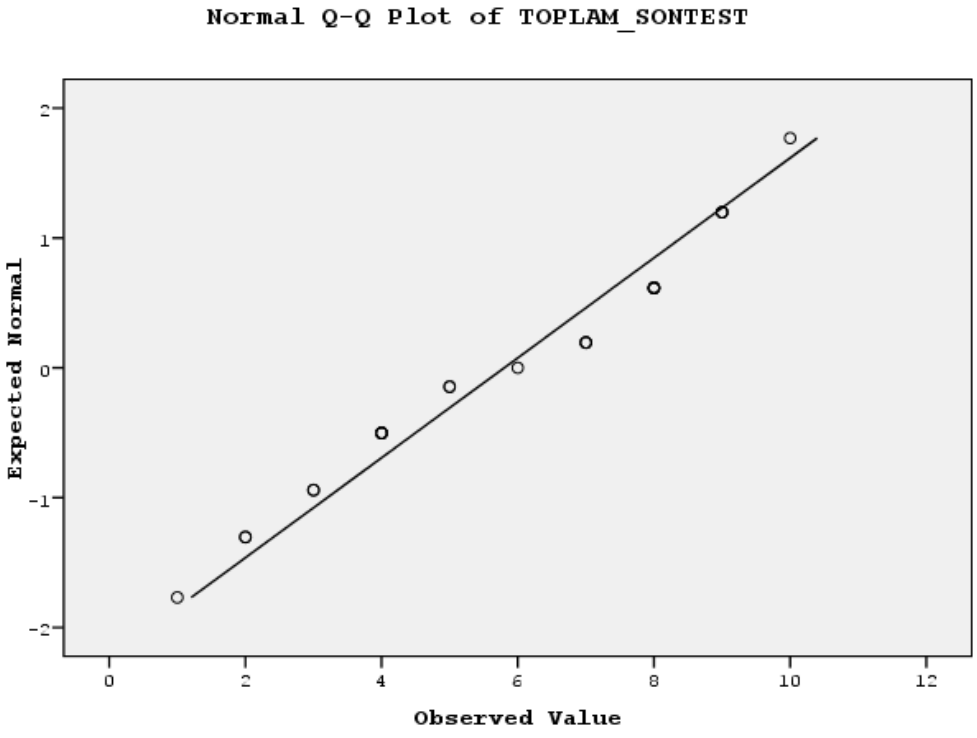
Şekil E.1: Deney grubu kavram ön testine ait normal dağılım grafiği.



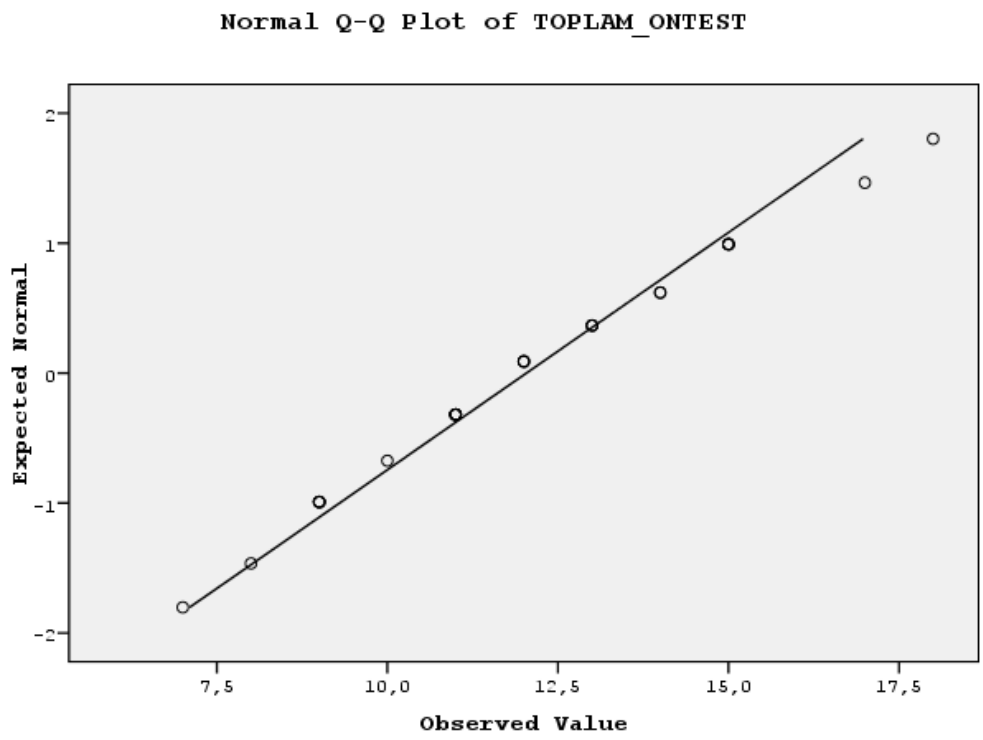
Şekil E.2: Deney grubu kavram son testine ait normal dağılım grafiği.



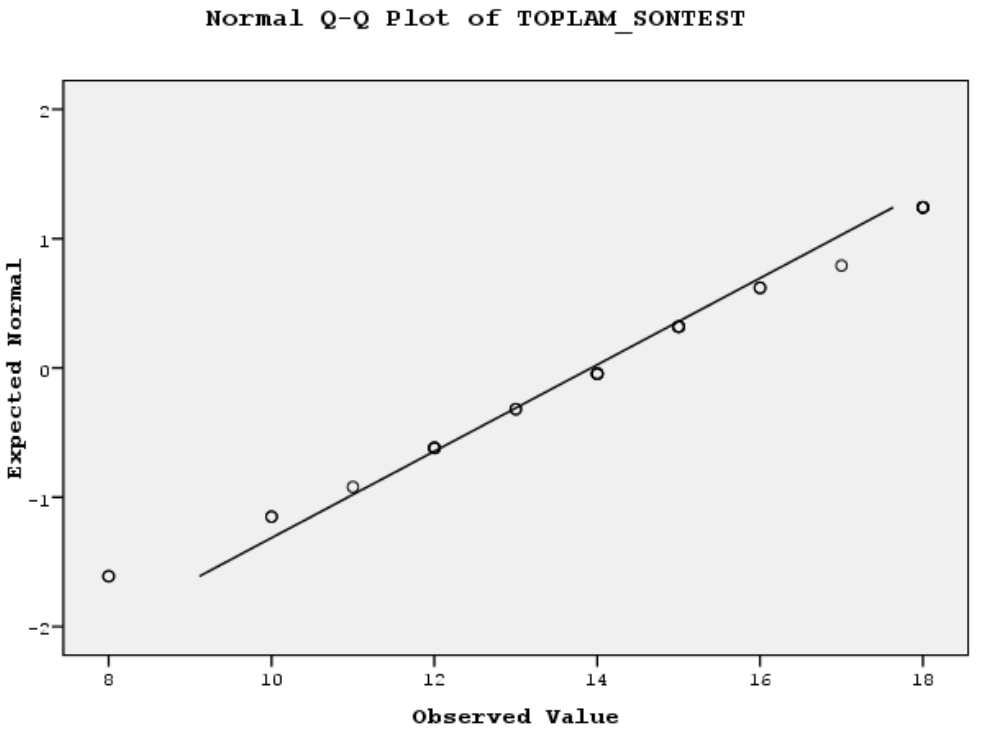
Şekil E.3: Kontrol grubu kavram ön testine ait normal dağılım grafiği.



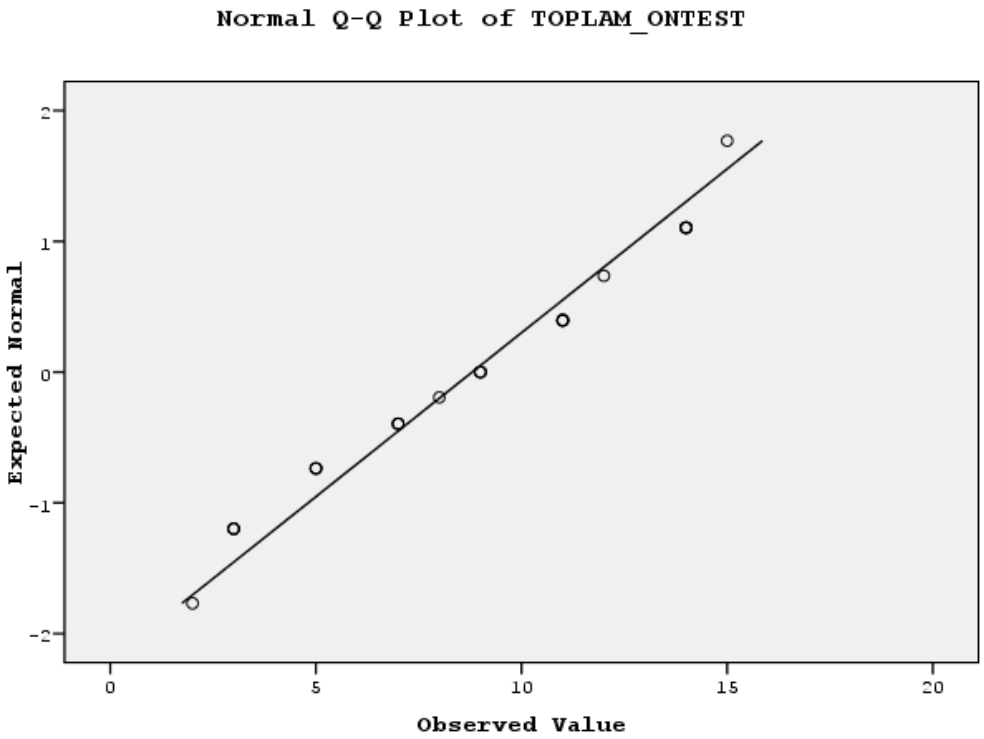
Şekil E.4: Kontrol grubu kavram son testine ait normal dağılım grafiği.



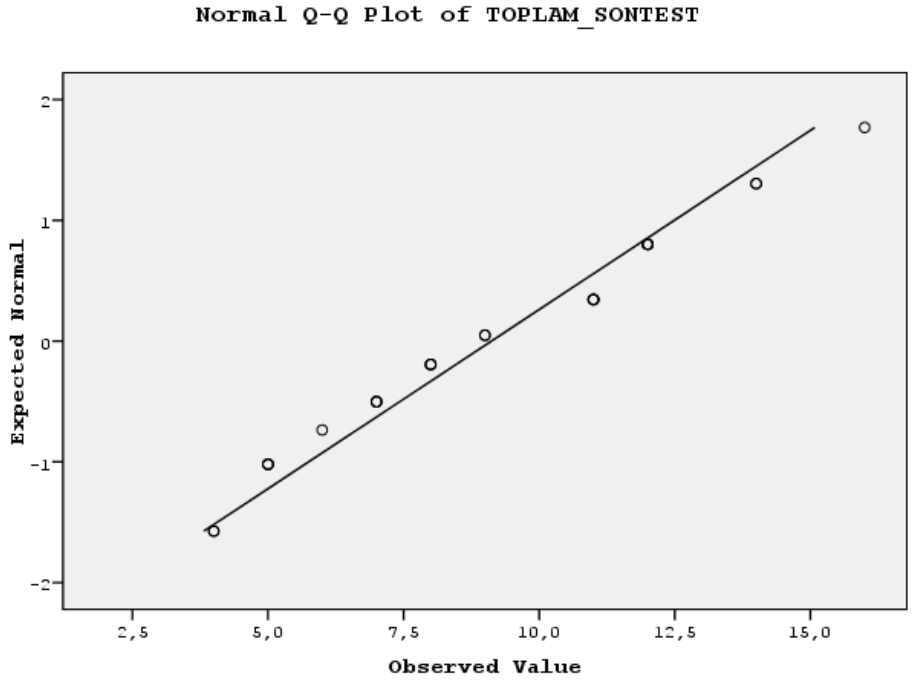
Şekil E.5: Deney grubu araştırma becerileri ön testine ait normal dağılım grafiği.



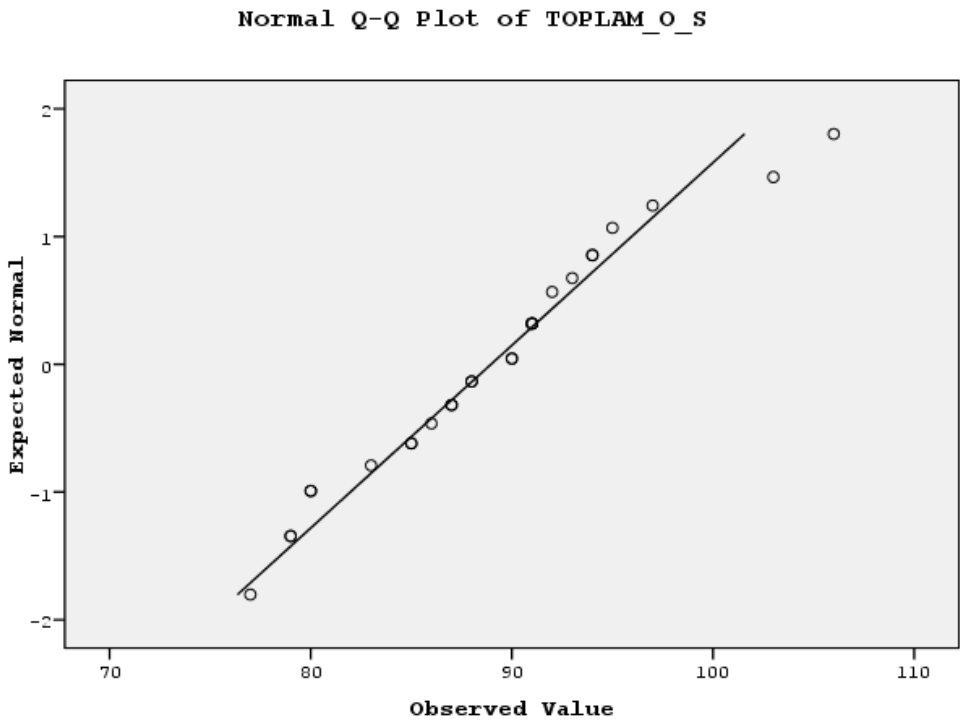
Şekil E.6: Deney grubu araştırma becerileri son testine ait normal dağılım grafiği.



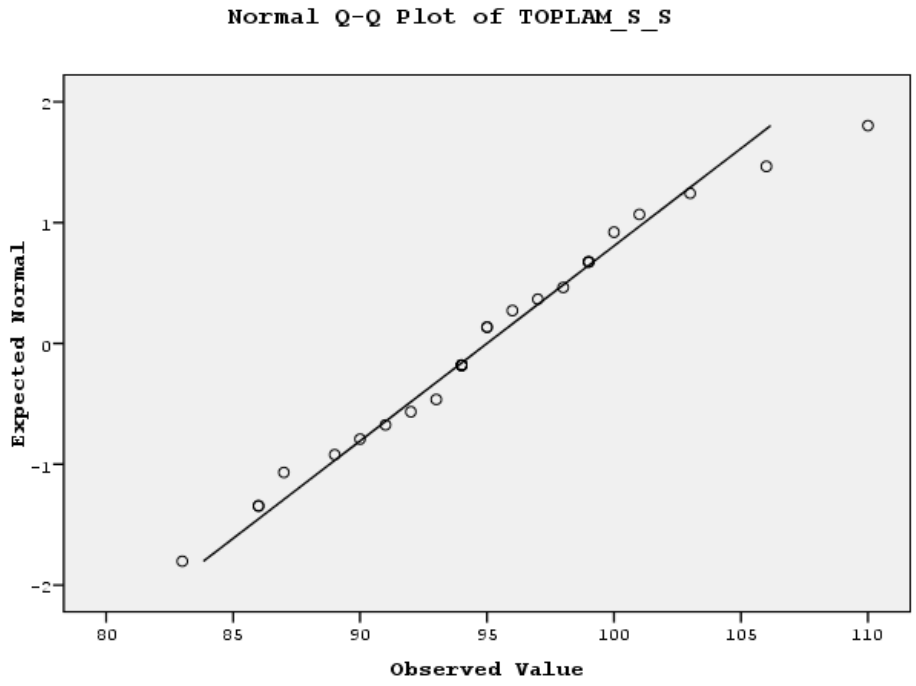
Şekil E.7: Kontrol grubu araştırma becerileri ön testine ait normal dağılım grafiği.



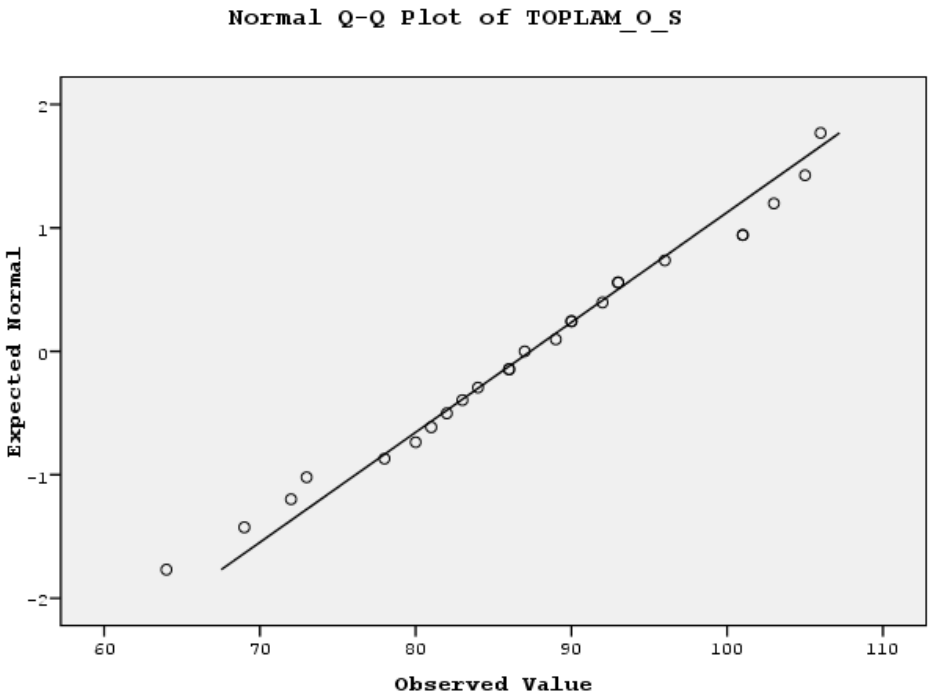
Şekil E.8: Kontrol grubu araştırma becerileri son testine ait normal dağılım grafiği.



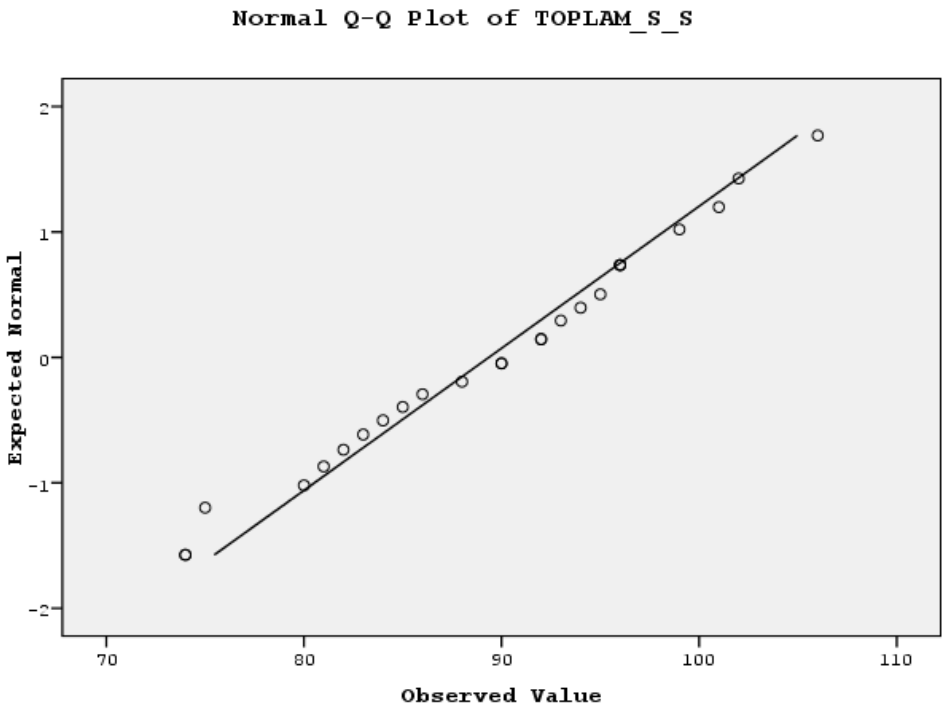
Şekil E.9: Deney grubu sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği ön testine ait normal dağılım grafiği.



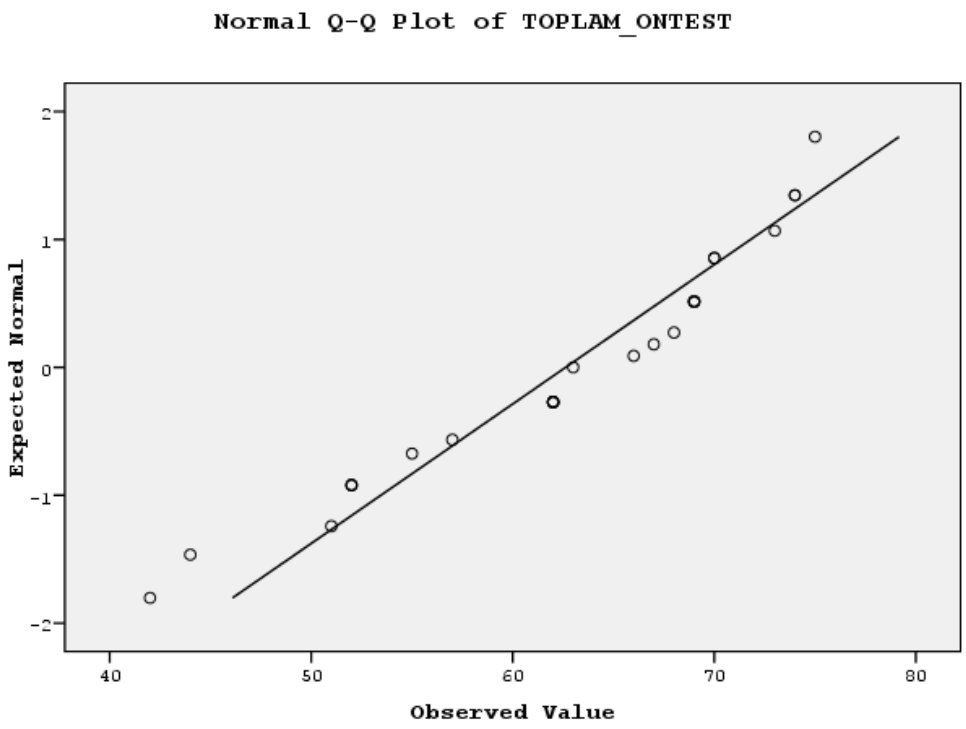
Şekil E.10: Deney grubu sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği son testine ait normal dağılım grafiği.



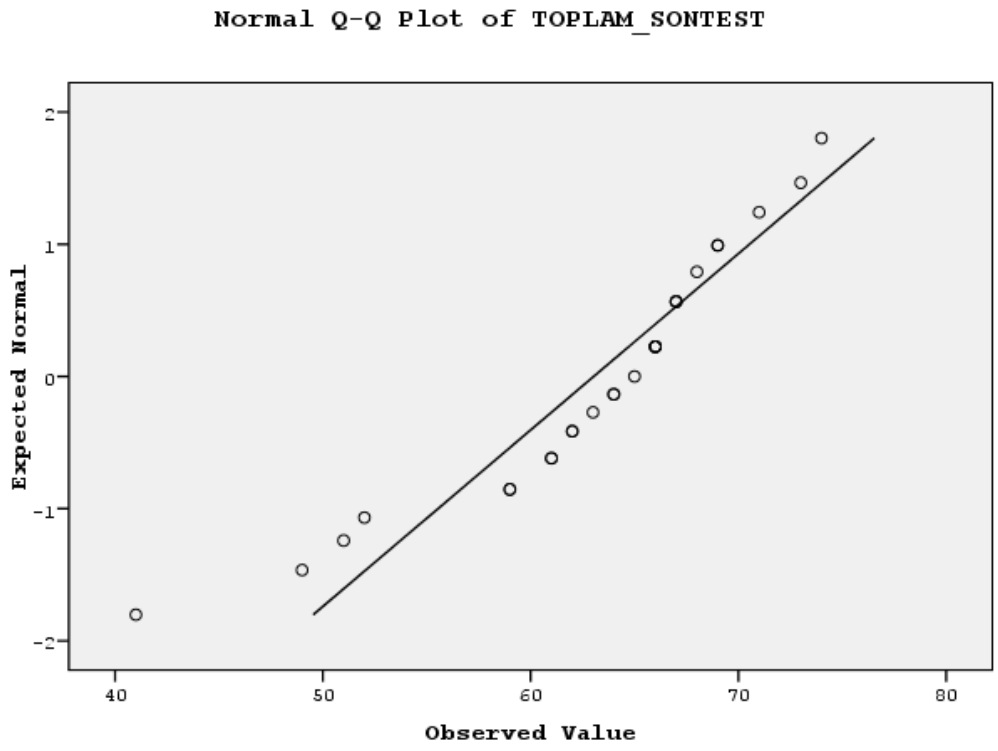
Şekil E.11: Kontrol grubu sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği ön testine ait normal dağılım grafiği.



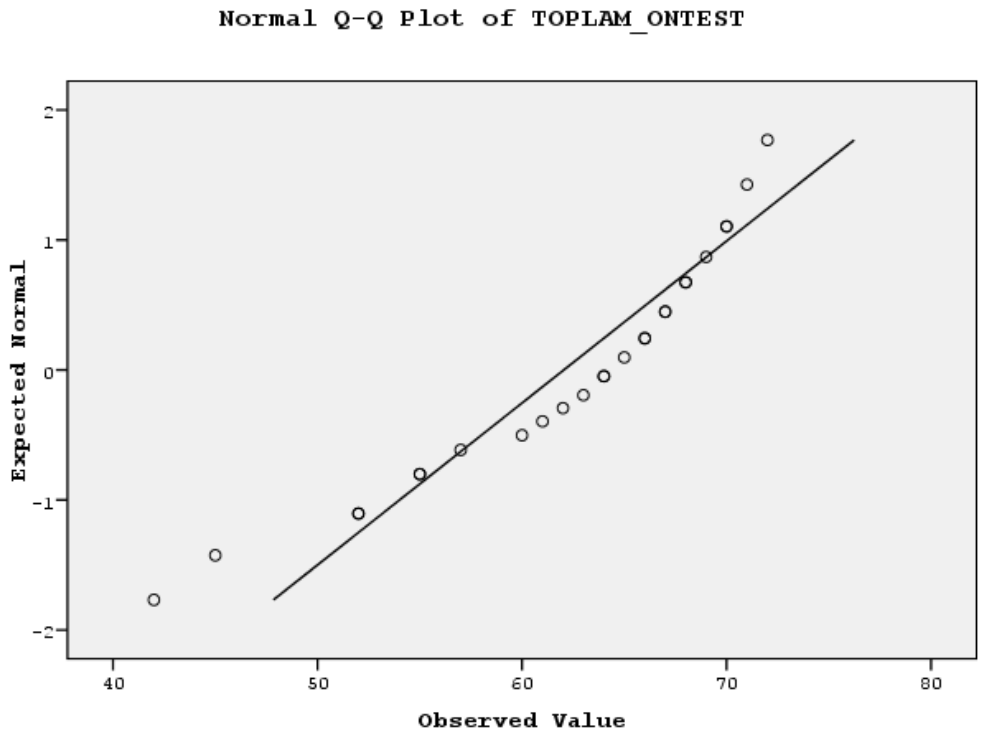
Şekil E.12: Kontrol grubu sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği son testine ait normal dağılım grafiği.



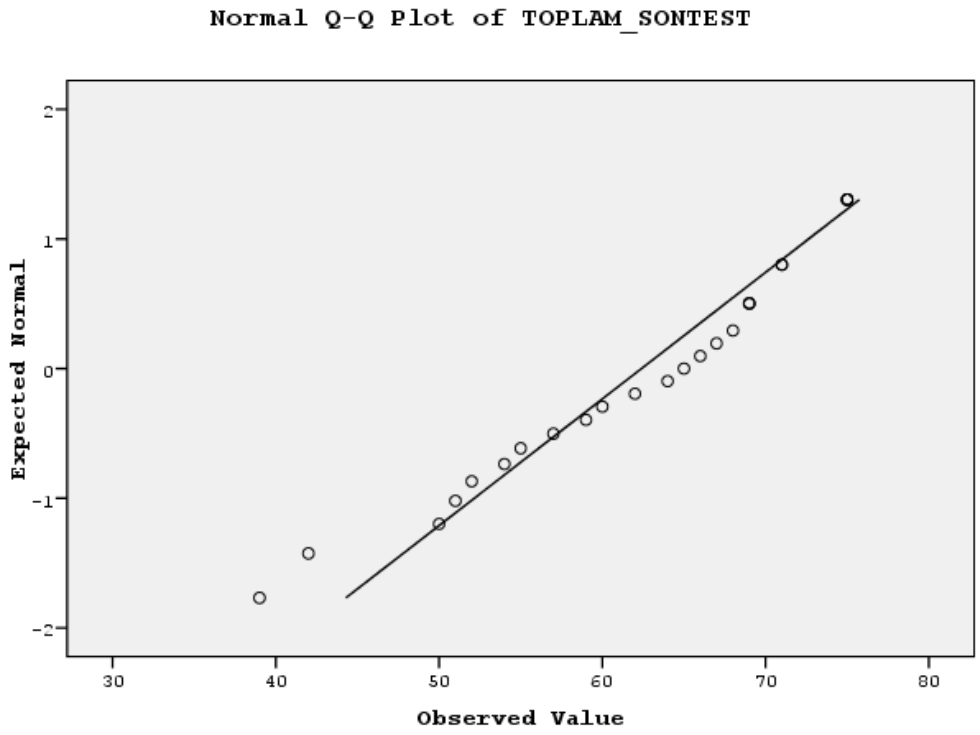
Şekil E.13: Deney grubu fen bilgisi tutum ölçeği ön testine ait normal dağılım grafiği.



Şekil E.14: Deney grubu fen bilgisi tutum ölçeği son testine ait normal dağılım grafiği.

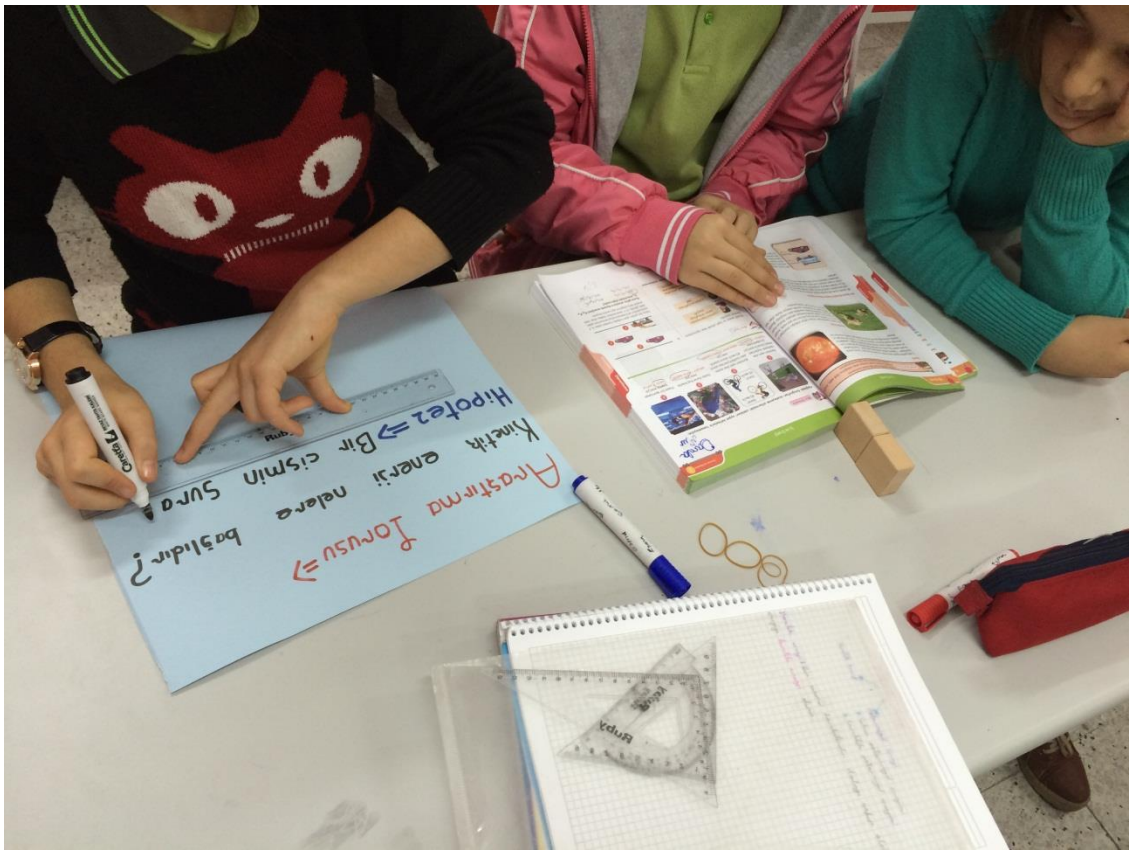


Şekil E.15: Kontrol grubu fen bilgisi tutum ölçeği ön testine ait normal dağılım grafiği.

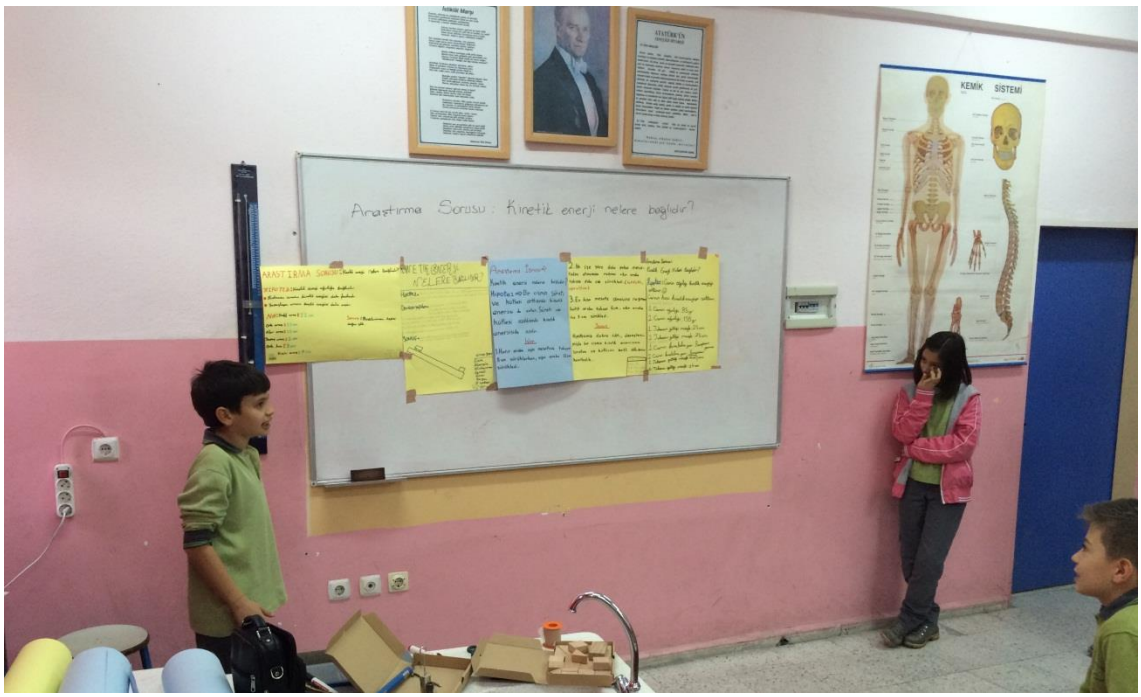


Şekil E.16: Kontrol grubu fen bilgisi tutum ölçeği son testine ait normal dağılım grafiği.

Ek-F: Uygulama Fotoğrafları



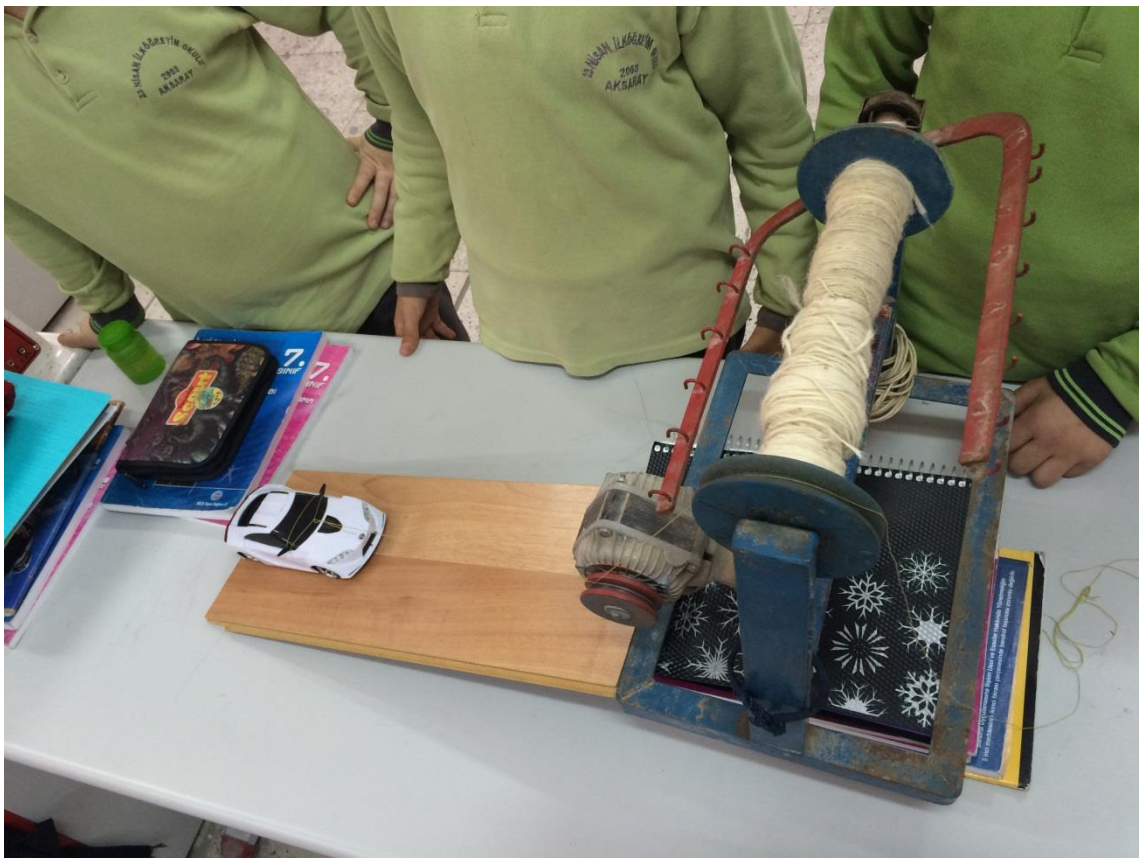


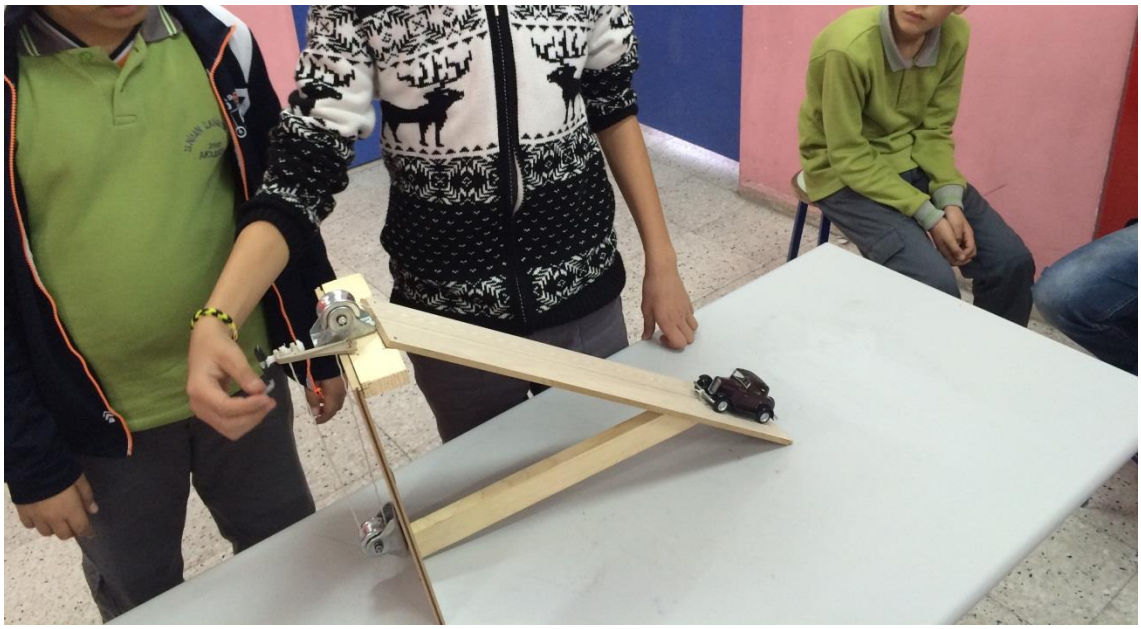

Araştırma Sorusu: Kinetik enerji nelere bağlıdır?
KEMİK SİSTEMİ




Her şey ayağına gelsin


Her şey ayağına gelsin





ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hasan ÇITAK

Doğum Yeri : Aksaray

Doğum Yılı : 06.07.1977

EĞİTİM BİLGİLERİ (Kurum ve Yıl)

Lise : Aksaray Lisesi (1991-1994)

Lisans : İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi (1994-1998)

Yüksek Lisans : Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim (Fen Bilgisi Eğitimi) Ana Bilim Dalı (2013-2016)

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Adres : 23 Nisan Ortaokulu - Merkez /AKSARAY

E-posta : hasancitak@hotmail.com