



T.C

SIVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

BİLİŞ ÜSTÜ YÖNLENDİRMELERLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ AÇIK UÇLU
DENEYLERİN 6.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARINA, BİLİŞ
ÜSTÜ BECERİLERİNE VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME EĞİLİMLERİNE ETKİSİ

Pınar ÖZÇELİK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Nilgün TATAR

SİVAS-2019

BİLİŞ ÜSTÜ YÖNLENDİRMELERLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ AÇIK UÇLU
DENEYLERİN 6.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARINA, BİLİŞ
ÜSTÜ BECERİLERİNE VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME EĞİLİMLERİNE ETKİSİ

Pınar ÖZÇELİK

Cumhuriyet Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin İlköğretim Ana Bilim Dalı, Fen
Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı İçin Öngördüğü

YÜKSEK LİSANS TEZİ Olarak Hazırlanmıştır.

Doç. Dr. Nilgün TATAR

Sivas
2019

KABUL VE ONAY

Pınar ÖZÇELİK'in hazırlamış olduğu "Biliş Üstü Yönlendirmelerle Zenginleştirilmiş Açık Uçlu Deneylerin 6.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına,Biliş Üstü Becerilerine ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Etkisi" başlıklı bu çalışma, 18.06.2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından, "İlköğretim Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı"nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç.Dr.Eylem YILDIZ FEYZİOĞLU

(Jüri Başkanı)



Doç. Dr. Nilgün TATAR

(Danışman)



Dr.Öğr.Üyesi Murat OKUR

(Üye)



Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../

Doç.Dr.Fatih KARAKUŞ

Enstitü Müdürü

ETİK SÖZÜ

Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tez Yazım Kılavuzunda (Yönerge) belirtilen kurallara uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

Bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,

Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,

Başkalarının eserinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere, bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu ve atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,

Bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,

Tezin herhangi bir bölümünü, Cumhuriyet Üniversitesi veya başka bir üniversitede, bir başka tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.



Pınar ÖZÇELİK

ÖZET

ÖZÇELİK Pınar. Biliş Üstü Yönlendirmelerle Zenginleştirilmiş Açık Uçlu Deneyleerin 6.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Biliş Üstü Becerilerine ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Sivas, 2019.

Öğrenmenin aktif bir süreç olduğu son yıllarda kabul gören bir olgudur. Öğrenciden bilginin elde edilmesi, kullanılması, bilgiyi inşa etmesi ve günlük hayata transfer edebilmesi kısacası öğrenme sürecini tasarlayıp yönetmesi beklenilmektedir. Bu sürece göz attığımız zaman öğrencinin bir takım zorluklarla baş başa kaldığı görülmektedir. Bu zorluklar arasında nasıl öğreneceğini bilememe, öğrenme sürecinin farkında olamama, kendi öğrenme sürecini denetleyememe, öğrenmesini değerlendirememe, bilgiyi organize edememe gibi bir takım içsel problemlerle karşılaştığı söylenebilir. Eğitimin her kademesinde öğrenciler bu ve buna benzer sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu problemlerin çözümünde biliş üstü yönlendirmelerle yapılan açık uçlu deneyleerin bir çözüm yolu olabileceği düşüncesinden hareketle bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada kullanılan araştırma yöntemi nicel ve nitel veri toplama yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma desendir. Araştırmanın nicel bölümünde ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen, nitel bölümünde ise durum çalışması esas alınmıştır. Uygulaması 10 hafta süren bu araştırmanın çalışma grubunu 2016-2017 yılında bir devlet ortaokulunun iki farklı sınıfında öğrenim gören 42 adet 6.sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Deney grubunda ünite öğretiminde araştırmacılar tarafından hazırlanan yedi çalışma yaprağı kullanılmıştır. Biliş üstü yönlendirmelerle zenginleştirilmiş açık uçlu deneyleerin yer aldığı çalışma yapraklarıyla öğrencilerin bilişsel ve biliş üstü becerilerini geliştirmek amaçlanmıştır. Kontrol grubunda ise ders kitabında önerilen etkinlikler doğrultusunda öğretim yapılmıştır. Araştırmada nicel verileri toplamak için “Akademik Başarı Testi”, “Biliş Üstü Ölçeği” ve “California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği” kullanılmıştır. Nitel veri toplama araçları olarak; ünitenin öğretimi için kullanılan “Çalışma Yaprakları”, “Öğrenci Bireysel Formu” ve “Görüşme Formu” kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen nicel verilerin analizinde SPSS programı kullanılmış, bağımlı ve bağımsız gruplar için t testi yapılmıştır. Araştırmanın nitel verilerinde betimsel analiz kullanılmıştır.

Araştırmanın nicel verilerinden elde edilen sonuçlara göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Nitel verilerden elde edilen sonuçlar da öğrencilerin biliş üstü becerinin gelişim gösterdiğini ortaya koymaktadır. Biliş üstü yönlendirmelerle zenginleştirilmiş açık uçlu deneylerin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı, biliş üstü düşünme becerilerini ve eleştirel düşünme eğilimlerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Fen öğretiminde açık uçlu deneylerin sıklıkla kullanılması ve öğrencilerin biliş üstü becerileri ve eleştirel düşünme eğilimlerinin geliştirilmesine yönelik öğretim uygulamaları yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Açık uçlu deney, Biliş üstü beceri, Eleştirel düşünme eğilimi.

ABSTRACT

ÖZÇELİK Pınar. The Effects of Open-ended Experiments Enriched with Metacognitive Directions on Sixth Year Students' Academic Achievements, Metacognitive Skills and Critical Thinking Disposition, Master Thesis, Sivas, 2019.

It is an accepted phenomenon in recent years that learning is an active process. The student is expected to design and use the information, construct the knowledge and transfer it to daily life, in short, to design and manage the own learning process. When we look at this process, it is seen that the student has some difficulties. Among these difficulties, one can say that he has encountered a number of internal problems such as not knowing how to learn, not being aware of the learning process, not being able to control his own learning process, not being able to evaluate his learning process, and not being able to organize the information. At all levels of education, students face this and similar problems. This study was carried out with the idea that open-ended experiments conducted with metacognitive directions could be a solution for solving these problems.

In this study mixed method where both quantitative and qualitative methods are used together was used. In the quantitative part of the research, quasi-experimental design with pretest-posttest control group and case study in the qualitative part were based on. The participants of this study, which lasted for 10 weeks, consisted of 42 sixth grade students in two different classes of a state secondary school in 2016-2017. In the experimental group, seven worksheets prepared by the researchers were used. It is aimed to develop cognitive and metacognitive skills of students by using worksheets which have open-ended experiments enriched with metacognitive directions. In the control group, teaching was carried out based on the activities proposed in the textbook. In this study, "Academic Achievement Test", "Metacognition Scale", and "The California Critical Thinking Disposition Inventory" were used to collect quantitative data. As qualitative data collection tools used for teaching the unit "Worksheets", "Student Individual Form", and "Interview Form". In the analysis of the quantitative data, SPSS program was used, and t-test was performed for dependent and independent groups. Descriptive analysis was used in the qualitative data of the study.

According to the results obtained from the quantitative data, a significant difference was found between the pre-test and post-test scores of the experimental and

control group students. The results obtained from the qualitative data reveal that students' metacognitive skills increase. It has been concluded that open-ended experiments enriched with metacognitive directions improve students' academic achievement, develop metacognitive skills and critical thinking dispositions. It is recommended that open-ended experiments are frequently used in science education and teaching practices should be done to improve students' cognitive skills and critical thinking dispositions.

Keywords: Open-ended experiment, Metacognitive skill, Critical thinking disposition.



ÖNSÖZ

Bu çalışma süresince yanında çalışmaktan onur duyduğum, ilminden ve tecrübelerinden yararlandığım, desteğini ve emeğini esirgemeyen, çalışma süresi boyunca bana gösterdiği sabır ve hoşgöründen dolayı değerli hocam sayın Doç. Dr. Nilgün TATAR'a, beni yetiştiren, emek veren sevgi dolu aileme, yeğenim Can ALUNKAYNAK'a ve sevgili öğrencilerime teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

Sayfa

Kabul ve Onay

Etik Sözü.....	iii
Özet.....	iv
Abstract.....	vi
Önsöz.....	viii
İçindekiler	ix
Şekiller Dizini	xiii
Tablolar Dizini	xiv
Kısaltmalar Dizini.....	xv

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Problem Cümlesi ve Alt Problemler	4
1.2.1. Araştırmanın nicel bölümüne ilişkin alt problemler	4
1.2.2. Araştırmanın nitel bölümüne ilişkin alt problem	5
1.3. Araştırmacının Amacı.....	5
1.4. Araştırmanın Önemi	6
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	7
1.6. Varsayımlar.....	7
1.7. Tanımlar.....	8

BÖLÜM II

KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

1.1. Deney Yöntemi	9
1.2. Deney Teknikleri	10
1.2.1. Gösteri (Demonstrasyon) deneyleri	10
1.2.2. Doğrulama deneyleri	11
1.2.3. Kılavuzlu deneyler	11

1.2.4. Açık uçlu deneyler	12
2.1. Biliş Üstü	14
2.3.1. Biliş Üstünün Bileşenleri	15
2.3.1.1. Bilişsel bilgi	16
2.3.1.2. Bilişsel düzenleme	19
1.1. Biliş Üstü Beceriler.....	20
1.2. Biliş Üstü Stratejiler.....	21
1.3. Biliş Üstü Becerilerin Öğretimi	23
1.4. Eleştirel Düşünme.....	26
2.8. Eleştirel Düşünme Eğilimi ve Eleştirel Düşünme Becerileri.....	28
2.9. Eleştirel Düşünen Bireylerin Özellikleri.....	30
2.10. Eleştirel Düşünme Süreçleri	31
2.11. Eleştirel Düşünmenin Geliştirilmesi.....	32
2.12.İlgili Araştırmalar	33
2.12.1.Açık uçlu deneylerin akademik başarıya etkisini inceleyen araştırmalar	33
2.12.2.Açık uçlu deneylerin biliş üstü becerilere etkisini inceleyen araştırmalar.....	35
2.12.3. Açık uçlu deneylerin eleştirel düşünme becerisine etkisini inceleyen araştırmalar.....	37

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Deseni	40
3.1.1.Yarı deneysel desen.....	40
3.1.2.Durum çalışması.....	41
3.2. Çalışma Grubu	42
3.2.1.Örneklem.....	42
3.2.2.Katılımcılar.....	42
3.3. Veri Toplama Araçları	43

3.3.1.Nicel veri toplama araçları.....	43
3.3.1.1. Akademik Başarı Testi.....	43
3.3.1.2. Biliş Üstü Ölçeği (BÜÖ).....	43
3.3.1.3. California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (EDEÖ).....	44
3.3.2.Nitel Veri Toplama Araçları.....	45
3.3.2.1. Çalışma yaprakları.....	45
3.3.2.2. Bireysel öğrenci formu.....	47
3.3.2.3. Görüşme formu.....	47
3.4. Araştırmanın Uygulanması.....	48
3.4.1.Deney grubundaki uygulama süreci.....	49
3.4.2.Kontrol grubundaki uygulama süreci.....	50
3.5. Verilerin Analizi.....	50
3.6. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği.....	51

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

4.1. Araştırmanın Nicel Bölümüne İlişkin Bulgular.....	53
4.1.1. Birinci alt probleme ilişkin bulgular.....	53
4.1.2. İkinci alt probleme ilişkin bulgular.....	55
4.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular.....	60
4.2.Araştırmanın Nitel Bölümüne İlişkin Bulgular.....	64
4.2.1. Çalışma yapraklarına ilişkin bulgular.....	64
4.2.2. Katılımcıların biliş üstü becerilerinin analizi.....	70
4.2.2.1. Öğrenci 1'e ilişkin bulgular.....	70
4.2.2.2. Öğrenci 2'ye ilişkin bulgular.....	73
4.2.2.3. Öğrenci 3'e ilişkin bulgular.....	76
4.2.2.4. Öğrenci 4'e ilişkin bulgular.....	78

BÖLÜM V

SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar	83
5.1.1. Biliş Üstü Yönlendirmelerle Zenginleştirilmiş Açık Uçlu Deneylein Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi	83
5.1.2. Biliş üstü Yönlendirmelerle Zenginleştirilmiş Açık Uçlu Deneylein Öğrencilerin Biliş Üstü Becerilerine Etkisi.....	85
5.1.3. Biliş üstü Yönlendirmelerle Zenginleştirilmiş Açık Uçlu Deneylein Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Etkisi.....	89
5.2.Öneriler	91
KAYNAKÇA.....	94
EKLER.....	105
EK-1. Başarı Testi Formu	105
EK-2. Biliş Üstü Ölçeği	108
EK-3. California Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği.....	110
EK-4. Çalışma Yapağı Örneği	112
EK-5. Bireysel Öğrenci Formu	121
EK-6. Ön ve Son Görüşme Formu	122
EK-7.Senaryo.....	124
EK-8.Çalışma Yaprakları Kullanma Tanıtım Formu.....	126
EK-9.Sınıf Kuralları Tanıtım Formu.....	128
EK-10. Çalışma Yapraklarını Değerlendirme Formu	129
EK-11: Bireysel Öğrenci Formu Değerlendirme Formu	132

Şekiller Dizini

Şekil	Sayfa
Şekil 1. Biliş üstünün temel bileşenleri.....	16



Tablolar Dizini

Tablo	Sayfa
1. Deney grubunda görüşme yapılan öğrencilere ilişkin bilgiler.....	42
2. Çalışma yapraklarının konulara ve uygulama sürelerine göre içeriği.....	45
3. Deneysel işlem boyunca yürütülen işlemlerin haftalara göre dağılımı.....	48
4. Deney ve kontrol gruplarının başarı testi ön test ve son test puanlarına ilişkin yapılan ilişkisiz grup t testi sonuçları.....	53
5. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi ön-son test puanlarına ilişkin yapılan ilişkili grup t testi sonuçları.....	54
6. Deney ve kontrol gruplarının biliş üstü ölçeği ön test ve son test puanlarına ilişkin yapılan ilişkisiz grup t testi sonuçları.....	55
7. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin biliş üstü ölçeği ön-son test puanlarına ilişkin yapılan ilişkili grup t testi sonuçları.....	58
8. Deney ve kontrol gruplarının eleştirel düşünme eğilimi ölçeği ön test ve son test puanlarına ilişkin yapılan ilişkisiz grup t testi sonuçları.....	60
9. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi ölçeği ön-son test puanlarına ilişkin yapılan ilişkili grup t testi sonuçları.....	62
10. Gruplardaki öğrencilerinin çalışma yapraklarından aldıkları puanlar.....	65
11. Öğrenci 1'in bireysel öğrenci formlarındaki cevaplarına ilişkin bulgular.....	70
12. Öğrenci 2'nin bireysel öğrenci formlarındaki cevaplarına ilişkin bulgular.....	73
13. Öğrenci 3'ün bireysel öğrenci formlarındaki cevaplarına ilişkin bulgular.....	76
14. Ö4'ün bireysel öğrenci formlarındaki cevaplarına ilişkin bulgular.....	79

Kısaltmalar Dizini

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

BÜÖ: Biliş Üstü Ölçeği

EDEÖ: Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği



BÖLÜM I

1.GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, problem cümlesi ve alt problemler, araştırmanın amacı, önemi, sınırlılıkları, varsayımları ve tanımlarına yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

İçinde yaşadığımız dünyayı anlama çabalarının bir sonucu olarak ortaya çıkan fen bilimleri canlı ve cansız varlıkları ve bunlar arasındaki ilişkileri sebep sonuç muhakemesi yaparak ortaya koymaya çalışan disiplinler topluluğu olarak tanımlanabilir (Şahin, Şahin ve Özmen, 2000). Fen bilimleri doğal dünyanın işleyişini açıklamamızı sağlayan bilgi ve gerçekler bütünü olmanın yanı sıra, mantıksal düşünmeyi, problem çözmeyi, sorgulamayı, yaratıcılığı temel alan bir düşünme biçimidir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Fen bilimleri ülkelerin teknolojik açıdan ve ekonomik olarak gelişiminde önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle başta gelişmiş ülkeler olmak üzere bütün toplumlar bilimsel, teknolojik ve toplumsal ilerlemeyi gerçekleştirip kalıcı olmasını sağlamak, bilgi ve teknolojiyi etkin bir şekilde kullanan, üretebilen bireyler yetiştirmek amacıyla fen eğitiminin kalitesini artırma çabası içerisine girmişlerdir (MEB, 2005; Ünal, Coştu ve Karakaş, 2004). Bu nedenle öğrencilerin fen derslerini nasıl daha anlamlı ve kalıcı öğrenebilecekleri, öğrendikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendirip daha anlamlı işlerle fen öğrenmeyi destekleyen koşulların neler olduğu fen eğitimcileri tarafından sürekli araştırılmaktadır. Bu araştırmaların sonuçları öğretim programları, öğrenme-öğretme süreci, öğrenme ortamlarının ve öğrenci-öğretmen rollerinin sürekli değişimini gerektirmektedir (Ceyhan, 2016).

Günümüzde kabul gören yapılandırmacı öğrenme kuramında amaç bilgi aktarmaktan çok bilgiyi anlamlandırıp yorumlayacak bir zihin yapısı oluşturmaya olanak sağlamaktır. Yeni edinilen bilginin var olan zihinsel yapıyla ilişkilendirilerek yeni bir yapı kurulmasını sağlaması zaman almaktadır. Bu yüzden yoğun bilgi aktarımından çok, öğrencinin bilgiyi deneyim yoluyla elde edebileceği, edindiği bilgiyi

kendi içerisinde anlamlandırarak bir süreç oluşturulması önemlidir (Öztürk, 2014). Yapılandırmacı öğrenme kuramında en önemli unsur öğrencidir. Öğrenci yeni bilgiyi yapılandırırken var olan bilgisini gözden geçirir, öğrenme sürecinin sorumluluğunu alır. Öğrenmeye dair kendisine bazı sorular sorar. Öğrenmenin amacı, ne kadar öğrendiği, eksiklerinin neler olduğu, konuyu nasıl kavrayacağı, bir problemle karşılaştığında nasıl çözüm önerileri üretebileceği, kimden ne zaman yardım alabileceği kısacası öğrenmenin nasıl gerçekleştiği gibi pek çok konuda kendisi kararlar alıp uygular(Ün-Açıkgöz, 2003).

Yapılandırmacı öğrenme kuramını temel alan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında fen okuyazarı olarak bilgiyi üreten, bilgiyi günlük hayatta işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, empati yapabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan niteliklerdeki bireyi tanımlamaktadır. Bu niteliğe sahip öğrencilerden bilimsel süreç becerilerini kullanması, günlük yaşam sorunlarına eğilmeleri ve karşılaşılan sorunlara çözüm üretmeleri, bilimsel bilginin nasıl oluştuğunu sorgulamaları ve anlamaya çalışmaları, bilimsel konularda karar verme becerilerini geliştirmeleri beklenmektedir (MEB, 2018). Fen eğitiminde öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olabildikleri laboratuvar uygulamaları bu niteliklerin kazandırılmasında önemli bir yere sahiptir. Laboratuvar uygulamalarında öğrencilere olayları sorgulama ve araştırma yapmaları için imkân sağlanabilir. Öğrencilerin derslerde öğrendikleri konuları günlük hayatla ilişkilendirme, bilgiyi anlamlandırma ve yeni bilgi üretmede önemli role sahiptir. Bunun yanı sıra öğrencilerin kendi bilgi ve becerilerini kullanmasına aynı zamanda var olan becerilerini ortaya çıkarmasına olanak sağlar. Çepni ve Ayvacı (2006) fen eğitiminde laboratuvar uygulamaları olmadığında gerçek başarı olamayacağını belirtmektedirler.

Laboratuvar uygulamalarında öğretmen ve öğrenci rolünün önemli olduğu dikkat çekmektedir. Jackson (2004) fen derslerinde genellikle öğretmen merkezli geleneksel laboratuvar şeklinde adlandırılan doğrulama tipi (reçete tipi) deneylerin varlığından söz etmektedir. Bu tür deneyler verilerin doğruluğunun kanıtlandığı ancak üst düzey düşünme becerilerinin gerekli olmadığı “yemek tarifi türündeki” laboratuvar etkinlikleri olarak tanımlanır (Jackson, 2004). Doğrulama tipi deneylerin öğrencilerin araştırma ve sorgulama becerilerini geliştirmede, edindiği bilgiyi anlamlandırıp, içselleştirmesine katkı sağlamadığı gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra laboratuvarlarda

öğrencilerin araştırıp, sorguladıkları, bilişsel olarak ta aktif oldukları öğrenci merkezli araştırmaya dayalı ve açık uçlu deneylerde uygulanmaktadır. Wyatt (2005) araştırmaya dayalı ve açık uçlu deneylerin, doğrulama deneylerine göre daha kompleks bir yapıya sahip olmasının yanı sıra bu deneylerle öğrencilerin deney yapmaktan ziyade var olan bilgilerini etkin bir şekilde kullandığı ve deneysel basamakları uygulayarak daha iyi pekiştirdiklerini belirtmektedir. Açık uçlu deneyler öğrencilerde psikomotor becerilerinin gelişimi yanında problem çözme, düşünme, karar verme, özgün çözüm yolları oluşturabilme, sonuçlara ulaşım yorumlayabilme ve genelleme yapabilme gibi davranışları geliştirme imkânı sağlamaktadır (Çepni ve Ayvaci, 2006). Açık uçlu deneylerin doğasına baktığımız zaman öğrencilerin aktif olduğu, bilgiyi kontrol edip düzenlediği, süreci kendilerinin oluşturup, süreçle ilgili kendilerine sorular sordukları görülmektedir.

Fen Bilimleri Öğretim Programı incelendiğinde öğrencileri araştırma, sorgulama ve bilimsel süreç becerilerini kullanmalarının yanı sıra biliş üstü becerilerinin ve eleştirel düşünme süreçlerinin kullanımına da yönlendirdiği dikkat çekmektedir. Açıkgöz (2000) biliş üstünü “öğrenmeyi planlama, kavramayı ya da anlam çıkarmayı yönetme ve kendini değerlendirme stratejileri” şeklinde tanımlamıştır. Kişi ne bildiğine ve bilmediğine karar verirken, öğrenmeyi planlarken düşüncesini organize edip yönetirken olaylara eleştirel bir bakış açısıyla yaklaşması gerekir. Düşünceyi inşa ederken, anlamlandırırken bireyin kendisine dayanak noktası oluşturması gerekmektedir. Bu da ancak olaylara eleştirel bir bakış açısıyla yaklaştığı zaman mümkün olabilecek bir eylemdir. Larkin’e (2000) göre biliş üstü ve eleştirel düşünme öğrenmenin gelişiminde önemlidir.

Eleştirel düşünmeyi Semerci (2003) bilginin öğrenilmesi, yeni durumlara uygulanması ve değerlendirme yeteneğinin geliştirilmesi, kişinin kendi düşünce sistemindeki yapıları usta bir şekilde yöneterek ve bu yapılara entelektüel standartlar getirerek düşünme yönteminin kalitesini arttırdığı bir süreç olarak açıklamıştır. Bu tanımda dikkat çeken nokta kişinin bir olayı yönetmesi, anlamlandırması, bilgiyi yeni durumlara uyarlaması için biliş üstü becerilerini kullanması gerektiğidir. Heath (1983), Bransford, Sherwood ve Rieser (1986) ve Ewell- Kumar (1999) tarafından yapılan çalışmalarda biliş üstü becerilere sahip olan ve olmayan öğrenciler karşılaştırıldığında iyi düzeyde biliş üstü becerilere sahip olan öğrencilerin aynı zamanda iyi problem

çözen, karar veren ve eleştirel düşünen bireyler oldukları belirlenmiştir (Akt. Duman, 2013).

Eğitimdeki çağdaş yönelimler öğrencilerin biliş üstü becerilerini ve eleştirel düşünme süreçlerini geliştirmeye odaklanmıştır (Douville ve Pugalee 2003). Buradan hareketle öğrencinin kendi düşünme dinamiklerini işe koşacakları bir öğretim ortamı oluşturmak gereklidir. Öğrencilerin bir problem karşısında kendilerine amaç belirleyebilmesi, problemi tanımlayıp alternatif çözüm önerileri üretmeleri, bunları yaparken ara verip süreci sorgulayacakları, sonuçlara ulaşıp kendilerini değerlendirecekleri, elde ettikleri bilgileri günlük hayata transfer edebilecekleri bir uygulama olan açık uçlu deneylerin biliş üstü becerilere ve eleştirel düşünme sürecine etkisi araştırılabilir.

1.2. Problem Cümlesi ve Alt Problemler

Bu araştırmanın problem cümlesi şu şekilde ifade edilebilir.

Biliş üstü yönlendirmelerle zenginleştirilmiş açık uçlu deneylerin 6.sınıf öğrencilerinin “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesindeki akademik başarılarına, eleştirel düşünme eğilimlerine ve biliş üstü becerilerine etkisi nedir?

Bu problem çerçevesinde araştırmanın nicel ve nitel boyutuna yönelik alt problemler aşağıdaki gibidir.

1.2.1. Araştırmanın nicel bölümüne ilişkin alt problemler

Biliş üstü yönlendirmelerle zenginleştirilmiş açık uçlu deneylerle öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencileri ile Fen Bilimleri dersi öğretim programında önerilen öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin;

1. “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesine ilişkin akademik başarı testinden aldıkları puanlara göre grup içi ve gruplar arası ön test-son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?

2. Eleştirel düşünme eğilimi testinden aldıkları puanlara göre grup içi ve gruplar arası ön test-son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?

3. Biliş üstü ölçeceğinden aldıkları puanlara göre grup içi ve gruplar arası ön test-son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?

1.2.2. Araştırmanın nitel bölümüne ilişkin alt problem

Biliş üstü yönlendirmelerle zenginleştirilmiş açık uçlu deneylere dayalı öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin;

1. Çalışma yapraklarını cevaplarırken kullandıkları bilişsel ve biliş üstü becerileri nelerdir?

2. Çalışma yapraklarını cevaplarırken kullandıkları bilişsel ve biliş üstü becerilerindeki değişim nasıldır?

3. Öğrencilerin biliş üstü becerilerine kullanmaya yönelik görüşlerindeki değişim nasıldır?

1.3. Araştırmacının Amacı

Öğrenmenin aktif bir süreç olduğu son yıllarda kabul gören bir olgudur. Öğrenciden bilgiyi inşa etmesi ve günlük hayata transfer edebilmesi kısacası öğrenme sürecini tasarlayıp yönetmesi beklenilmektedir. Bu sürece göz attığımız zaman öğrencinin bir takım zorluklarla baş başa kaldığı görülmektedir. Bu zorluklar arasında nasıl öğreneceğini bilememe, öğrenme sürecinin farkında olamama, kendi öğrenme sürecini denetleyememe, öğrenmesini değerlendiremememe, bilgiyi organize edememe gibi bir takım içsel problemlerle karşılaştığını söylenebilir. Eğitimin her kademesinde öğrenciler bu ve buna benzer sorunlarla karşı karşıya kaldığından bu problemlerin çözümünde biliş üstü yönlendirmelerle yapılan açık uçlu deneylerin bir çözüm yolu olabileceği düşüncesinden hareketle bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

Bu amaç çerçevesinde 6.sınıf Fen Bilimleri dersi “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesi biliş üstü yönlendirmelerle zenginleştirilen açık uçlu deneylerle bütünleştirilerek öğretim yapılmıştır. Bu sırada öğrencilerin ön öğrenmelerini gözden geçirme, amaç

belirleme, öğrenmelerini planlama, kontrol etme ve değerlendirme gibi biliş üstü becerilerini geliştirmeye yönelik uygulamalar yapılmıştır. Aynı zamanda bu öğretimin biliş üstü becerilerle ilişkili olan eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi araştırılmıştır. Yapılan uygulamalarda amaç öğrencilerin kavramsal anlamalarını artırmak, biliş üstü becerilerini ve eleştirel düşünme eğilimlerini geliştirmektir. Çalışmanın sonuçlarının fen eğitimi literatürüne katkı sağlaması amaçlanmaktadır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Günümüzde kabul gören eğitim anlayışının hedefleri, dünyadaki gelişim ve değişime ayak uydurabilen, birçok bilgi yığını içerisinde kendisi için önemli olanları seçip kullanabilen, var olan bilgiyi anlamlandırıp inşa edebilen bu süreci gerçekleştirirken de kendi öğrenme dinamiklerini işe koşabilen bireyler yetiştirmektir. Bu yüzden öğrenme ortamları yoğun bir bilgi aktarımından çok, öğrencinin bilgiyi deneyim yoluyla bizzat edinebileceği, edindiği bilgiyi içselleştirecek bir süreç oluşturulmasını destekler nitelikte olması gerekmektedir. Bu sürecin oluşturulmasında öğrencilerin problemi belirlediği, probleme çözüm bulmak için süreci planladığı ve elde ettikleri verileri yorumladıkları öğrenci merkezli açık uçlu deneyler önemli bir yere sahiptir.

Açık uçlu deneylerin doğasına baktığımız zaman öğrencinin aktif olduğu, bilgilerini kontrol edip düzenlediği, süreci kendi oluşturup, sürece dair kendisine sorular sorduğu bir sistem içerisinde yer aldığını görmekteyiz. Buradan hareketle açık uçlu deneylerle yürütülen fen derslerinde öğrencilerin kendi bilişsel sürecine yönelik bilgisi ve düzenleme becerilerine sahip olması önemlidir. Biliş üstü beceriler yaşam içerisinde kendiliğinden öğrenilebilir ya da okullarda verilecek eğitimle geliştirilebilir. Yapılan araştırmalar (Corno, Collins ve Cappeer, 1982; Schneider, Borkowski, Kurtz ve Kerwin, 1986; Weed, Ryan ve Day, 1984, Akt. Yıldız, 2012) biliş üstü becerilerin öğretilebileceğini göstermektedir. Günümüz eğitim anlayışının bilgiyi sorgulayan, içselleştiren, kendi düşünce sistemini oluşturan, çevresine eleştirel bakış açısıyla bakan bireyler yetiştirmek olduğu düşünüldüğünde bu amaca hizmet edecek olan biliş üstü kavramı dikkat çekmektedir. Biliş üstü ile ilgili çalışmalar gözden geçirildiğinde stratejilerinin öğretilbilir olması, öğrencilerin başarılarını ve bilişsel becerilerini artırır nitelikte olması bu çalışmayı önemli kılmaktadır.

İlgili literatür incelendiğinde biliş üstü kavramının açık uçlu deneylerle iç içe öğretilmesini ortaya koyan ve açık uçlu deneylerin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerine etkisini araştıran çalışmaların kısıtlı olduğu görülmektedir. Açık uçlu deneylerin öğrencilerin biliş üstü becerilerine ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisini araştıran çalışmalarda bu başlıkların bir arada değil de ayrı ayrı ele alındığı görülmektedir. Yapılan bu çalışmada açık uçlu deneyler, biliş üstü beceriler ve eleştirel düşünme eğilimi kavramları birbiriyle ilişkilendirilerek ele alınmıştır. Yukarıda açıklandığı gibi açık uçlu deneylerin -doğası gereği- öğrencilerin biliş üstü becerini kullanmalarına ve olaylara eleştirel bakış açısıyla yaklaşmasına imkân vereceği düşünülmektedir. Bu noktadan hareketle planlanan bu çalışmanın literatüre yeni bir bakış açısı sunacağı düşünülmektedir.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

- 1- 2016-2017 eğitim – öğretim yılı güz döneminde bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 42 öğrenci ile
- 2- Deney türlerinden açık uçlu deneyler ile
- 3- 6. Sınıf “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesi ile
- 4- Veri toplama araçları açısından; “Akademik Başarı Testi”, “Biliş Üstü Ölçeği”, “Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği”, “Çalışma Yaprakları”, “Bireysel Öğrenci Formu”, “Görüşme Formu” ile
- 5- On haftalık araştırma süresi ile sınırlıdır.

1.6. Varsayımlar

1. Araştırmanın uygulama sürecinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kontrol altına alınamayan dışsal faktörlerden eşit düzeyde etkilendikleri düşünülmektedir.

2. Araştırmada deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin veri toplama araçlarına verdikleri cevapların gerçeği yansıttığı varsayılmaktadır.

3. Öğrencinin biliş üstü becerileri ölçeğinden ve eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinden aldığı yüksek puanın o öğrencinin üst düzey biliş üstü beceri ve eleştirel düşünme eğilimi ortaya koyduğu, ölçeklerden aldığı düşük puanın üst düzey biliş üstü beceri ve eleştirel düşünme eğilimi göstermediği varsayılmaktadır.

1.7. Tanımlar

Açık Uçlu Deney: Açık uçlu deney tekniği öğrencilerin bilim insanları gibi çalışarak bilmedikleri bilgilere kendilerinin ulaşmasını sağlayan deney tekniğidir (Kaptan, 1999). Bu deney tekniğinde öğrenciler hem problemi hem de onu çözmek için izleyecekleri basamakları kendileri formüle ederek sonuca ulaşıp, bilgileri kendileri yorumlarlar (Llewellyn, 2002). Bu süreçte öğrencilere sadece yapılacak deneyin amacı verilir ve gerekli araç gereçler temin edilir (Ayas vd., 2007).

Biliş Üstü: Bireyin kendi yürütücü kontrol sisteminin diğer bir deyişle biliş yapısı ve öğrenme özelliklerinin farkında olarak bilgi edinmesini kontrol eden bir süreçtir (Woolfolk, 2005).

Biliş Üstü Beceri: Bireyin bilişsel özelliklerinin farkında olması ve bilişsel becerilerini düzenlenmesi olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır (Baker, 1989; Schraw ve Moshman, 1995). Kişinin bilişsel özelliklerinin farkında olması; kişinin hafızasını, öğrenme hızını, öğrenmede kullandığı stratejilerin hangileri olduğunu bilmesi ve bu stratejileri nerede, nasıl kullanacağını bilincinde olmasıdır. Kişinin bilişsel becerilerini düzenlemesi ise planlama, kontrol etme ve değerlendirme yapabilmesidir (Özcan, 2007).

Eleştirel Düşünme Eğilimi: Eleştirel düşünebilmek için sahip olunması gereken tutum, sorumluluk duygusu ve eğilimlerdir (Norris ve Ennis, 1989).

Akademik Başarı: Akademik başarı, çoğunlukla bilişsel beceri ve yeterliliği ölçmeye yarayan ve derslerde gösterilen performansın tanımlanmasına dayanmaktadır. Bu performansın gerçekten ölçülüp ölçülemediği ise ayrıca ele alınması gereken bir olgu olarak düşünülmelidir (Yapıcı, 2007).

BÖLÜM II

KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölüm araştırmanın temelini oluşturan kavramlar çerçevesinde ilgili literatür derlenerek oluşturulmuş olup, kavramsal bilgiler sunulmaktadır.

1.1. Deney Yöntemi

Fen bilimleri dersi araştırma ve keşfetmeye dayalı olup, öğrencilere soru sorma, tahminde bulunma, veri toplama ve elde ettikleri verileri yorumlayarak sonuç çıkarma olanağı tanır. Fen bilimleri dersi doğası gereği öğrencilerin kuramsal bilgileri bireysel veya grup deneyleri yoluyla araştırdıkları, kuram ile uygulama arasında anlamlı bağlar oluşturdukları öğrenme ortamlarında yapılmalıdır. Fen laboratuvarları öğrencilerin ilk elden deneyimle gözlem yaparak, fikir üretmek ve yorum yaparak yeni bilgileri kazandıkları öğrenme ortamlarıdır. Öğrenciler fen laboratuvarlarında bireysel ya da küçük gruplar halinde çalışarak kuramsal bilgilerini uygulama şansı yakalayabilirler. Bu yüzden laboratuvar uygulamaları fen eğitiminin ayrılmaz bir parçasıdır. Laboratuvara dayalı fen eğitiminin özünü deneyler oluşturmaktadır. Deney, uygun materyaller kullanılarak bilinmeyen bir gerçeği keşfetmek ve çeşitli yollarla elde edilen ilkelerin, varsayımların doğruluğunu araştırmak amacıyla yapılan bir öğrenme etkinliğidir (Köse, 2008). Diğer bir tanımıyla, doğada bilinmeyi bulmak ilke –varsayımları sınamak ve gerçeği görmek için yapılan planlı ve kontrollü çalışmalardır (Bahar,2006).

Fen eğitiminde öğrencilerin karşılaştıkları olayları sorgulamaları ve araştırma yapmaları önemlidir. Bu özelliklere sahip bireyler problem çözme becerilerini günlük hayata transfer etmede, bilgiyi anlamlandırıp yeni bilgi üretmede başarılı olacaklardır. Bu aşamalarda bireyin kendi bilgi ve becerilerini kullanmasına aynı zamanda var olan becerilerini ortaya çıkarmasına olanak sağlayan deneyler dikkat çekmektedir. Fen laboratuvarlarında yapılan deneylerin genel amaçları; kalıcı öğrenmeyi sağlama, teorik bilgileri uygulama olanağı bulma, günlük hayatla ilişkilendirme, fen bilimine yönelik olumlu tutum geliştirme, bireyin merak duygusunu artırma, bilimsel süreç becerilerini

ve psikomotor becerilerini kullanabilme şeklinde sıralanmaktadır (Şimşek ve Çınar, 2007; Çepni ve Çil, 2009). Maddesel dünyayla doğrudan etkileşim sağlayan, deney araç ve gereçlerini kullanarak, bilimsel teorileri, modelleri ve bilgi toplama tekniklerini öğretmek öğrencilere bilimsel süreci uygulatan deneylerin özel amaçları ise; bilimsel akıl yürütme becerilerini geliştirme, ampirik bilgilerin belirsizliği ve mantığını anlama, uygulama yeteneğini geliştirme, bilimin doğasını anlama, bilime olan ilgi ve öğrenme isteğini artırma ve işbirliği yeteneğini geliştirmektir (Gough, 2007). Deneylerin amacı göz önüne alındığında fen eğitiminde açıklık düzeyine göre farklı deney teknikleri kullanılabilir.

1.2. Deney Teknikleri

Gott ve diğerleri (1988) tarafından geliştirilen sınıflandırmaya göre deneyler; gösteri, doğrulama, kılavuzlu ve açık uçlu (araştırmaya dayalı) deneyler olarak sınıflandırılabilir (Akt. Ergin, Şahin-Pekmez ve Öngel-Erdal, 2005).

1.2.1. Gösteri (Demonstrasyon) Deneyleri

Gösteri deneyleri, öğretilecek konuların öğretmen tarafından öğrencilere açıklamalarının yapılması ve uygulamalı olarak gösterimine dayanan deney tekniğidir. Öğretmen bu tekniği kullanırken yapılacak olan deney veya etkinlikle ilgili açıklamaları yaparak, dikkat edilmesi gereken noktaları öğrencilere sunar (Ayas vd., 2007). Genellikle deneylerde kullanılan kimyasal madde ve malzeme yetersizliği, deneylerin öğrenciler için tehlikeli olması, deneyin hassas çalışma gerektirmesi, sınıf mevcudunun kalabalıklığı veya zaman yetersizliği gibi nedenlerden dolayı öğretmenin deney sürecini yapılandırdığı, deneyin her aşamasında kendisinin etkin olduğu, öğrencilerin ise öğretmenlerini izledikleri bir deney tekniğidir (Ayas vd., 2007; Tatar, 2006).

Gösteri deneyleri gerçek deneylere benzemez (Wyatt, 2005). Bu deneylere öğrencinin aktif katılımı olmayıp, öğretmen merkezli bir deney tekniği olduğundan öğrencilerin bilimsel araştırma yapma, üst düzey düşünme ve psikomotor becerilerinin gelişmesine etkisi azdır. Böylelikle öğrenciler bilginin kaynağı olarak öğretmeni görür, öğretmene bağımlı kalarak özgün, bağımsız çalışmalar ortaya koyamazlar (Tatar,2006).

1.2.2. Doğrulama Deneyleri

Kapalı uçlu deneyler, doğrulama amacı ile uygulanan deneylere verilen genel addir (Ayas vd., 2007). Bu tür deneyler teorik bilgilerin doğruluğunun kanıtlandığı ancak üst düzey düşünme becerilerinin gerekli olmadığı “yemek tarifi türündeki” deney tekniği olarak tanımlanır (Jackson, 2004). Kapalı uçlu deneyler olarak ta bilinen doğrulama deneylerinde öğretmen tarafından kavram ya da prensip sınıfta öğrencilere değişik öğretim yöntem ve teknikleriyle açıklanır daha sonra öğrenciye neyi nasıl bulacağı, hangi ara basamakta ne yapacağı verilir ve laboratuvarında bu basamaklara aynen uyması istenir. Öğrenci sunulan bilgiyi doğrulamak için önceden planlanmış basamakları takip ederek araştırmasını tamamlar. Öğrenciler sonucu önceden bildiği için bu tür deneylerde dikkatlerini deney tasarlamaya ve elde ettiği verileri yorumlamaya yoğunlaştırmazlar. Doğru sonuca ulaşıp ulaşmadıklarıyla ilgilenirler (Tobin, Tippins ve Gallard, 1994: Akt. Domin, 1999).

Bu deney tekniğinde öğrencilerin laboratuvar araç-gereçlerini kullanma ve kavramları yaparak yaşayarak öğrenmeleri sağlanır. Öğrenciler derste verilen teorik bilgileri bizzat deneyerek doğrulamış olurlar. Her öğrenci kendi öğrenme hızında çalışacağı için öğrenme kolay gerçekleşir (Ayas vd., 2007). Bu tür deneyler öğrencilerin psikomotor becerilerinin gelişimine yardımcı olur.

Doğrulama deneylerinde yapılacak ve ulaşılabilecek bütün bilgiler öğretmen tarafından sağlandığı için öğrencinin yaratıcılığı, araştırma, sorgulama, keşfetme yeteneğinin gelişimine fazla katkıda bulunmaz. Öğrenciler bildikleri bilgileri ispatlamaktan öteye gidemedikleri için çoğu zaman deneye yeteri kadar ilgi göstermezler. Ayrıca Germann ve diğerleri (1996) sonucu önceden bilinen, olayları doğrulamak için verilen basamakları takip ederek yapılan etkinliklerin, öğrencilerin bilimsel araştırma yapma becerilerini fazla geliştirmedeğini ortaya koymuştur.

1.2.3. Kılavuzlu Deneyler

Öğrencilerin tüm süreci düzenleyip yönetecekleri yani tamamen bağımsız çalışabilecekleri açık uçlu deneylere hazır olmadıkları zamanlarda, doğrulama tipi deneylerden açık uçlu deneylere geçiş aşamasında kullanılan bir deney tekniğidir.

Problemin belirlenmesinde, planlama yapılmasında, materyallerin seçiminde, toplayacakları bilgilerin oluşturulmasında öğrencilere kılavuzluk yapılır (Tatar, 2006).

Kılavuzlu deney tekniğinde öğrenciye yalnızca problem verilir, yöntemi ve sonucu öğrencinin bulması beklenir (Buck, Bretz ve Towns, 2008). Deney sorularla başlar. Sorular öğretmen veya öğrenciler tarafından oluşturulabilir. Öğretmen öğrencilerin farkına varmaları istediği olgu veya olaya dikkat çekmek için sorular sorabilir ya da öğrencilerin soru sormalarını sağlayacak ilginç bir olay sunumu yapabilir. Daha sonraki aşama soruyu cevaplamak için ihtiyaç duyulan bilgilerin araştırılmasıdır. Veriler toplandıktan sonra bilginin düzenlenmesi genellikle tartışma ile başlar, bu sırada öğretmen öğrencilerin çalışmalarını açıklayabilmeleri için onlara yardımcı olur. Tartışmada öğretmen öğrencilerin gözlem ve ölçümlerle elde ettikleri bilgileri ortaya koyacak, tanımlamalarını, karşılaştırmalarını sağlayacak sorular sorar. Konunun derinlemesine anlaşılması için soruların bilişsel düzeyini arttırmalıdır. Grup tartışmalarında bilgiler karşılaştırılarak geliştirilir (Tatar, 2006).

Kılavuz, öğrencilerin kendi öğrenme yaşantılarından sorumlu hale gelmeleri için onlara yardımcı olur. Bu deney tekniğinde öğrencilere bağımsız çalışma imkânı verilir. Bu nedenle öğretmen dersini iyi planlamalı ve her bir öğrenciye sorumluluk alması için görevler vermelidir. Öğrencilere bilimsel araştırmaların nasıl yapılacağına öğretilmesi gerekir. Daha sonra öğrenciler bunları uygulayarak açık uçlu deneyler için gerekli becerileri kazanacaklardır (Howe ve Jones,1998).

Kılavuzlu deneyler öğrencilerin problem çözme ve planlama becerilerini geliştirir ancak araştırmalarında tam olarak kendi sorumluluklarını almalarına izin vermez. Ayrıca bu tekniği kullanan öğrencilerin bilimsel araştırma basamaklarını biliyor ve araştırma becerilerini etkin biçimde kullanıyor olması gereklidir. Bunun yanı sıra öğretmenlerin araştırma süreci hakkında bilgili olması ve öğrencilere kılavuzluk yapması gereklidir.

1.2.4. Açık Uçlu Deneyler

Açık uçlu deney tekniği öğrencilerin bilim insanları gibi çalışarak bilmedikleri bilgilere kendilerinin ulaşmasını sağlayan deney tekniğidir (Kaptan, 1999). Bu deney tekniğinde öğrenciler hem problemi hem de onu çözmek için izleyecekleri basamakları

kendileri formüle ederek sonuca ulaşmış, bilgileri yorumlarlar (Llewellyn, 2002). Bu süreçte öğrencilere sadece yapılacak deneyin amacı verilir ve gerekli araç gereçler temin edilir (Ayas vd.,2007). Deneyin amacı açık uçlu ifade ya da soru şeklinde verilebilir. Deneyin nasıl yapılacağı, sonuçta ne bulunacağı hakkında bilgi verilmez. Deneyin yapılması, verilerin toplanması, analizi ve yorumlanması öğrencilere bırakılır. Yapılan bu deneylerle öğrencilerin psikomotor becerilerinin yanı sıra, düşünme, karar verme, özgün çalışmalar yapabilme, elde ettiği verileri kaydedip bir sonuca varabilme, aynı zaman da ulaştığı sonuçları yorumlayabilme yeteneği geliştirmeleri beklenmektedir (Ayas vd., 2007).

Açık uçlu deneylerde bir problemin sonucuna bir birinden farklı çözüm yollarıyla ulaşılabilir. Bu nedenle öğrenciler yeterli teorik bilgiye sahip olup, aktif olarak deneye katılmak durumundadırlar (Domin, 1999). Açık uçlu deneylerle öğrencilerin gözlem yapma, deney yapma, yorumlama gibi üst düzey düşünme becerileri gelişir. Yaparak yaşayarak ilk elden somut bilgilere ulaşma olanağı bulurlar. Bağımsız çalışma alışkanlığı kazanıp, kendilerine olan güven duyguları artmış olur. Bilim insanı gibi çalışıp bilimin doğasını kavrama olanağı bulurlar. Her bir öğrenci kendi bireysel hızıyla ilerleyip, kendi çalışma ortamını oluşturabilir (Ayas vd., 2007).

İlgili literatür incelendiğinde açık uçlu deneylerin derinlemesine ve kalıcı bilgi birikimi oluşturduğu ifade edilmektedir (Berg, Bergendahl ve Lundberg, 2003). Soru sorma, verileri elde edip yorumlama ve teorileri kullanarak bu verileri düzenleme ile öğrenciler yeni bilgileri oluşturmayı sağlayan zihinsel becerilerini geliştirirler (Chan, Jud ve Carl, 1997). Ancak öğrencilerin araştırma becerileri zayıfsa veya konu hakkında yeterli bilgiye sahip değilse açık uçlu deneylerde zorlanacaklardır (Hayes, 2002). Bu faktörleri öğretmen göz önünde bulundurmalı ve dersleri bunları düşünerek planlamalıdır. Bunun yanı sıra öğrenci deneyin işlem basamaklarını kendi hem tasarlayıp hem de uygulayacağından zaman sıkıntısı ortaya çıkabilir. Açık uçlu deneylerle öğretim yapılacak öğrencilerin yorumlama, alternatif çözüm yolları üretme gibi faaliyetleri belirli bir düzeyde gerçekleştirebiliyor olması gerekir. Bütün öğrencilerin aynı öğrenme düzeyinde olması beklenemez. Bu durum sınıf içerisinde öğrenme ortamı açısından farklı durumların oluşmasına yol açabilir. Öğrencilerin farklı deneyler ve çözüm yollarıyla çalışmalarını öğretmenin sınıf kontrolünü güçleştirir (Akgün, 1996).

Günümüzde kabul gören yapılandırmacı öğrenme kuramında amaç bilgi aktarmaktan çok bilgiyi yorumlayacak bir zihin yapısı oluşturmaktır. Yapılandırmacı öğrenme kuramında, yeni edinilen bilginin önceki bilgilerle ilişkilendirilerek yeni bir yapı kurulması zaman almaktadır. Bu yüzden yoğun bir bilgi aktarımından çok, öğrencinin bilgiyi deneyim yoluyla bizzat edinebileceği, edindiği bilgiyi içselleştirecek bir süreç oluşturulması önemlidir (Öztürk, 2014). Bu sürecin oluşturulmasında öğrencilerin problemi belirlediği, probleme çözüm bulmak için süreci planladığı ve elde ettikleri verileri yorumladıkları kılavuzlu ve açık uçlu deneyler gibi öğrenci merkezli deney teknikleri önemli bir yere sahiptir. Wyatt (2005) yapmış olduğu çalışmada açık uçlu deneylerde öğrenciler var olan bilgilerini etkin bir şekilde kullandığı için doğrulama deneylerine göre bilgilerini daha iyi öğrendikleri pekiştirdikleri sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca açık uçlu deneyler öğrencilerde psikomotor becerilerin gelişimi yanı sıra problem belirleme, mantıksal düşünme, karar verme, farklı uygulamalar yapabilme, sonuçlara ulaşım yorumlayabilme ve genellemeler yapıp çıkarımda bulunma gibi becerileri geliştirme imkânı sağlamaktadır (Çepni ve Ayvacı, 2006).

Açık uçlu deneylerin doğasına baktığımız zaman öğrencinin aktif olduğu, bilgilerini kontrol edip düzenlediği, süreci kendi oluşturup, süreçle ilgili kendisine sorular sorduğu bir sistem içerisinde yer aldığını görmekteyiz. Buradan hareketle açık uçlu deneylerle yürütülen Fen Bilimleri derslerinde öğrencilerin kendi bilişsel sürecini fark etmesi, izleme ve düzenleme becerilerine sahip olması önemlidir.

2.1. Biliş Üstü

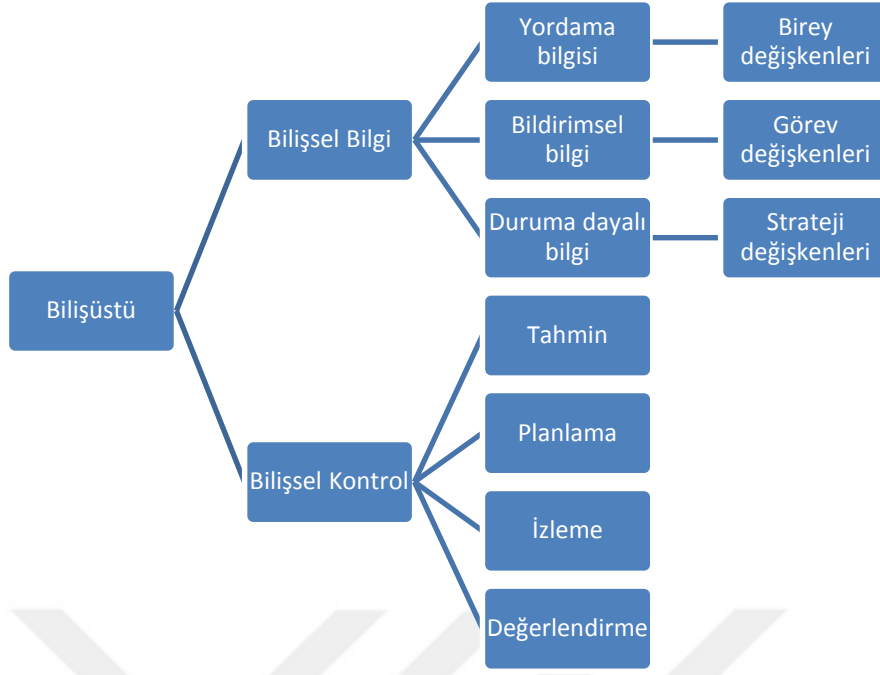
İngilizcesi “metacognition” olan ulusal literatürde farklı şekillerde kullanılan biliş üstü (yürütücü biliş, biliş ötesi, üst biliş, meta biliş, bilişsel farkındalık) kavramını ilk ortaya atan Flavell’e (1979) göre biliş üstü “kişinin bilişsel süreciyle ilgili bilgisi ve bu bilginin bilişsel süreçleri kontrol etmesi için kullanılması”dır. Blakey ve Spence (1990) biliş üstünü “ne bildiğini ve ne bilmediğini düşünme, düşünceyi organize etme ve yönetme” şeklinde tanımlamıştır. Senemoğlu (2005) ise biliş üstünü “bireyin kendi biliş sistemi, yapısı, çalışması hakkındaki bilgisi” şeklinde açıklamıştır. Flavell (1976) biliş üstü kavramını daha iyi açıklamak için şu örneği vermiştir:

Eğer, A'yı öğrenmenin B'yi öğrenmekten daha zor olduğunun farkındaysam, C'nin doğruluğunu kabul etmeden önce onu tekrar gözden geçirmem gerektiğini düşünüyorsam, eğer unutulma ihtimalim olduğu için D'ye daha iyi çalışmam gerektiğini hissediyorsam, eğer E'yi doğru anlayıp anlamadığımı görmek için başka birine sormayı düşünüyorsam biliş üstüyle meşgul oluyorum demektir (Akt. Çakıroğlu, 2007; Yıldız,2012).

Gerek araştırmacıların tanımlarına gerekse Flavell'in örneğine bakıldığında biliş üstünün kişinin bilgiyi anlamlandırma çabası olduğu, bu anlamlandırma sürecinde kendi iç dinamiklerini işe koşup, var olan bilgisini sorgulayıp kendi düşünce sistemini oluşturduğu söylenebilir.

2.3.1. Biliş Üstünün Bileşenleri

Biliş üstü bireyin bilişsel yapısını anlaması, değerlendirmesi ve kontrol etmesiyle ilgilidir. Flavell (1979) biliş üstü ve biliş üstü kontrolünü dördü bir sınıflandırma yaparak modellemiştir. Bunlar, bilişsel bilgi, biliş üstü deneyim, hedefler/görevler ve işlemler/stratejilerdir. Literatür incelendiğinde bu konuda farklı sınıflandırma ve modelleme yapıldığı görülmektedir. Yapılan birçok çalışmada biliş üstünün iki ana başlıkta ele alındığı söylenebilir. Bunlar (a) bilişsel bilgi ve (b) bilişsel kontrol/düzenlemedir. Biliş üstünün ana başlıkları ve alt dalları Flavell (1979) ve Brown'un (1980) yaptıkları çalışmalar esas alınarak Şekil 1'de gösterilmiştir (Akt. Özsoy, 2007).



Şekil 1. Biliş üstünün temel bileşenleri

2.3.1.1. Bilişsel Bilgi

Bireyin bilişsel olayları gerçekleştirmek için kendi bilişiyle ilgili ya da bilişle ilgili genel olarak ne bildiğidir. Yani bireyin biliş yapısıyla ilgili farkındalığıdır (Pintrich, 2002; Schraw ve Moshman, 1995; Thomas ve Mee, 2005). Örneğin öğrenenler, bir metni okurken altını çizme ya da geri dönüp tekrar okuma gibi bilişsel stratejileri kullandıkları gibi stratejilerini gözden geçirmeleri gerektiğini ve metin ilerledikçe okumalarını kontrol etmeleri gerektiğini de bilirler (Akt. Yıldız,2008:26) Flavell'e (1979) göre bilişsel bilginin üç aşaması bulunmaktadır.

Yordama bilgisi: Bir işin ya da görevin nasıl yapılacağını, başarılı bir şekilde nasıl sonuçlandırılacağını bilmektir. Yordama bilgisi bir işi yapmayı değil, işin nasıl yapılacağını bilmeyi ifade eder. Örneğin bir üçgenin alanının nasıl hesaplanacağını bilmek gibi.

Bildirimsel bilgi: Bir işin kişinin kendisinin yapıp yapamayacağına dair bilgisidir. Kişinin sahip olduğu yeterlikler hakkındaki bilgisidir. Örneğin üçgenin alanını hesaplayıp hesaplayamayacağını bilmek, bir problemi çözerken belirli bir stratejiyi uygulayıp uygulayamayacağını kestirebilmek gibi.

Duruma dayalı bilgi: Bireyin karşılaştığı bir durumda hangi bilgiyi işlevsel olarak kullanabileceğini bilmesidir. Yani hangi durumda ne yapacağını bilmesiyle ilgilidir. Bireyin yordama ve bildirimsel bilgilerinin her ikisine birden sahip olmayı gerektiren duruma dayalı bilgide, birey bir işi nasıl yapacağını, bu işi kendisinin yapıp yapamayacağını aynı zamanda hangi durumda ne yapacağını bilmesi gerekir (Akt. Özsoy,2007).

Bilişsel bilgi aşağıda sıralanan türden sorulara cevap verebilmeyi içerir (Senemoğlu, 2005).

- Bu konuyu hangi amaçla öğreniyorum?
- Bu konuyla ilgili ne biliyorum?
- Bu konuyu öğrenmek için ne kadar zamana ihtiyaç duyarım?
- Konuyu etkili bir şekilde öğrenmek için nasıl bir plan yapmam gerekir?
- Plandaki aksaklıkları düzeltmek için neler yapmam gerekir? (gözden geçirme, düzenleme)
- Yanlış yaparsam yanlışlarımı nasıl bulabilirim?
- Yaptığım işlemler sonucunda ortaya çıkan ürün beklentilerimi karşılıyor mu?
- Karşılıyorsa planımda ne tür değişiklikler yapmalıyım?

Flavell (1979) ayrıca bilişsel bilgiyi etkileyen bazı değişkenleri de belirlemiştir. Bunlar birey, görev ve strateji değişkenleridir. Bu değişkenlerin de kendi içinde alt kategorilere ayrıldığı görülmektedir.

Birey değişkenleri: İnsanların nasıl öğrendiği, bilgiyi nasıl yapılandığı, kişinin öğrenme süreçleriyle ilgili genel bilgilerini içerir. Örneğin evde dikkatimizi dağıtan çok fazla şeyin olduğunu bildiğimizden kütüphane ortamında çalışmamızın daha verimli olacağını farkına varmamız gibi (Livingston, 1997). Birey değişkenleri kendi arasında üçe ayrılır.

-Birey içi değişkenler: Kişinin kendi öğrenmesi hakkında sahip olduğu bilgilerdir. Örneğin kişinin okuyarak değil, dinleyerek daha iyi anladığını bilmesi.

-Bireyler arası değişkenler: Kişinin başkaları hakkında sahip olduğu bilgilerdir. Örneğin kişi, A arkadaşının sosyal yönden B arkadaşından daha duyarlı olduğunu bilmesi.

-Bilişsel genellemeler: Bütün insanların sahip olduğu bilişsel özelliklerle ilgili zamanla kazanılan bilgilerdir. Örneğin tüm insanların kısa süreli belleğinin sınırlı olduğunu, öğrenilenlerin unutulmasının zamana bağlı olduğunun bilinmesi gibi.

Görev değişkenleri: Karşılaşılan bir işin (görevin) doğası ve işin gerektirdikleri hakkında sahip olduğu bilgidir. Karşılaşılan durum doğası bilginin niteliği, niceliği ve kişinin bilgiyi işleme becerisi hakkındaki bilgisidir. Örneğin bir hikâyenin ana temasını hatırlamak onun cümlelerini hatırlamaktan daha kolay olduğunu bilmek ya da uzun ve karmaşık cümleleri hatırlamanın zor olduğunu bilmek gibi.

Strateji değişkenleri: Bireyin bir işi yerine getirmekte bir problemi çözmekte kullanabileceği stratejilere ait bilgisini içerir. Örneğin çocuk bir bilgiyi öğrenirken önemli yerlere özellikle dikkat etmesi, kendi kendine anlatıp tekrar etmesi gerektiği çıkarımına varabilir. Kişi strateji değişkenini bir telefon numarasını ezberlerken de kullanabilir. Kişi genellikle numarayı yazar, akılda tutmak için birçok kez tekrarlar veya numarayı hatırlamak için kolay parçalara böler.

Çoğu bilişsel bilgi gerçekte yukarıda bahsedilen değişken türlerinden ikisi veya üçünün etkileşimi sonucunda ortaya çıkar. Bilişsel bilginin çocukların ve yetişkinlerin bilişsel aktiviteleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğuna inanılmaktadır. Bilişsel bilgi bireyin bilişsel görevleri, hedefleri ve stratejileri kendi içlerinde birbirleriyle olan ilişkilerin ışığında bireyin kendi yetenek ve ilgiler doğrultusunda seçmesini, değerlendirmesini, gözden geçirmesini ve vazgeçmesini sağlar (Flavell,1979). Bununla birlikte bireyin öğrenme süreciyle ilgili bilişsel bilgisi her zaman doğru olmayabilir ve bu bilgiyi kişi kendisi bir takım süreçler sonucunda oluşturduğundan değişime karşı dirençli olabilir (Veenman, Van Hout-Wolters ve Alfflerbach, 2006). Örneğin bir öğrenci fen dersi sınavına yeteri kadar çalışmadığı için başarısız olabilir fakat öğrenci başarısızlığının nedenini sınav sorularının zor olmasına yükleyebilir. Bu öğrenci her başarısızlık durumunu soruların zor olmasına yüklediğinden, öğrenme sürecinde olumlu bir öğrenme yaşayamamakta bu nedenle biliş bilgisi değişmemektedir (Akt. Yıldız ve

Ergin, 2007). Bu yüzden öğretmenler tarafından biliş üstü öğrenmeyi destekleyici öğrenme ortamı oluşturulmalı ve öğrencilere bilişsel bilgi açıkça öğretilmelidir.

2.3.1.2. Bilişsel Düzenleme

Bilişin düzenlenmesi bireyin bilişsel bir durumla karşılaştığında bilişsel aktivitelerini kontrol etmede kullandığı biliş üstü stratejileri içerir (Bağ, Uşak ve Caner, 2006). Bilişin düzenlenmesi tahmin, planlama, kendini izleme ve kendini değerlendirmeden oluşur (Schraw ve Moshman,1995; Lucangeli ve Cornoldi,1997; Deseote, Roeyers ve Buysee,2001; Deseote ve Roeyers,2002, Akt. Özsoy, 2007). Bilişin düzenlenmesinde yer alan biliş üstü becerilerden tahmin, öğrenciyi öğrenme sürecinin hedef ve amaçları, sürecin ne kadar zaman alacağı ve sonuçları üzerinde akıl yürütmeye iter. Öğrenciler karşılaştıkları durumun zorluk derecesini tahmin edebilir ve bu tahminlere bağlı olarak beklentilerini gözden geçirip tekrar düzenleme olanağı bulabilirler (Özsoy, 2007). Lucangeli ve Cornoldi (1997) bir işten önce yapılan tahminlerin bilişi etkilediğini belirtmektedirler. Tahmin becerisi öğrencilere yaptıkları işin zorluk derecesini önceden kestirebilme olanağı sağlarken etkinliğin kolay ya da zorluğuna göre çalışma hızlarını ayarlamalarına olanak tanır (Deseote ve Roeyers, 2002). Planlama, işe uygun strateji ve performans etkileyen kaynakların seçilmesidir. Planlama, konuyla ilgili ön bilgileri harekete geçirme, amaç belirleme, görev analizi yapma, ilgili materyalin seçimi ve zamanı ayarlamayı içerir (Schraw ve Moshman,1995). Kendini izleme ise, kişinin göreve dair performansı ve konuyu kavramasına ilişkin farkındalığını içerir (Nietfeld, Cao ve Osborne, 2005). “Nasıl yapıyorum” un gerçek zamanlı farkındalığıdır. Duyulan ya da okunulan materyalin anlaşılıp anlaşılmadığının farkına varmak için sürecin düzenli aralıklarla kontrol edilmesidir (Candan, 2005). Aynı zamanda izleme kişinin hatalarını gözlemlemesi yolu ile deneyim kazanmasını sağlarken bilinçli ilerlemesine katkıda bulunur (Perfect ve Schwartz, 2002). Bilişin düzenlenmesinde değerlendirme ise, bireyin kendi öğrenme ürünleri ve düzenleme süreciyle ilgili bir kanıya varmasıdır.(Schraw ve Moshman, 1995). Değerlendirme bireyin daha sonraki öğrenmelerini de etkileyen bir süreçtir. Birey kendini değerlendirme aşamasında öğrenmesini kolaylaştıran ya da zorlaştıran iş ya da stratejileri belirleyerek sonraki öğrenmelerine transfer edebilir (Akt. Yıldız ve Ergin, 2007).

1.1. Biliş Üstü Beceriler

Biliş üstü beceriler bireyin öğrenme aktivitelerini düzenlemesi ve kontrol etmesi için gerekli olan prosedürel bilgi ile ilgilidir. Öğrenmeyi planlama, izleme, kontrol etme, düzenleme ve düşünme bu becerilerin açığa vurulmasıdır (Brown,1978; Veenman ve Elshout, 1999, Akt. Çakıroğlu, 2007). Biliş üstü beceriler, öğrenme sürecini izleme, öğrenmenin denetlenmesi, öğrenme sürecinin farkındalığı, kullandığı yöntem ve tekniklerin ne denli doğru olup olmadığı hakkında farkındalık geliştirebilme, plan ve strateji oluşturma, hatalarını eleleyebilme ve gerektiğinde öğrenme yöntem ve tekniklerini değiştirebilmeyi içermektedir (Fang ve Cox, 1999). Ayrıca biliş üstü beceriler, değişen koşullarla ortaya çıkan durumlarda bireyin düşünme süreçlerini düzenlemesini içine almaktadır.(Flavell, 1971, Akt. Hacker, 1998). Biliş üstü beceriye sahip olan bireylerde gözlenen özellikler şu şekildedir (Özcan, 2007)

- Öğrenme gerçekleşirken güçlü oldukları yönlerinin farkında olurlar,
- Öğrenme için gerekli olan araç ve gereçleri incelerken farklı bakış açıları geliştirebilirler.
- Seçtikleri öğrenme materyallerini tanımlarken neden bu materyali tercih ettikleri hakkında bilgi verirler.
- Öğrenme süreci sırasında ve sürecin sonunda yapmış oldukları tercihin problemin çözümünde işe yarayıp yaramadığını kontrol ederler.
- Öğrenmenin gerçekleştiği süreç boyunca kendilerine amaç belirlerler.

Günümüz eğitim anlayışı bireyleri kendi öğrenmelerinden sorumlu hale getirmeyi yani öğrenmeyi öğretmeyi amaçlamaktadır. Öğrencilerin başarılı olmaları büyük ölçüde kendi öğrenme yollarının farkında olmaları ve kendi öğrenme süreçlerini yönlendirmelerine bağlıdır. Bu durum öğrencilere biliş üstü becerileri öğretmeyi zorunlu hale getirmektedir. Yapılan araştırmalar biliş üstü becerilere sahip olan öğrencilerin akademik anlamda daha başarılı olduğunu ortaya koymaktadır (Carr ve Biddlecomb,1994). Biliş üstü beceriler doğru eğitsel yaklaşımlarla öğretilip, geliştirilebilir (Blakey ve Spence, 1990; Cardella ve Elawar, 1992, 1995; King, 1990; Lindner, 1983; Novak, 1998; Osborne,1999, Akt. Özcan, 2007). Araştırmacılar bu becerileri öğrencilere kazandırmak ve geliştirmek için farklı stratejiler geliştirmiştir.

1.2. Biliş Üstü Stratejiler

Araştırmacılar, biliş üstü yeterliğinin geliştirilmesinde kullanılan strateji ve dikkat gibi bilişsel kaynakların önemli rol oynadığını ifade etmektedirler. Biliş üstü stratejiler, bireyin bilişsel faaliyetlerinin ve bilişsel hedeflerinin karşılanıp karşılanmadığını kontrol etmek için kullandığı ardışık süreçlerdir. Bu süreçler öğrenmeyi düzenlemeye ve kontrol etmeye yardım eder (Livingston, 1997). Dirkes'e (1985) göre temel biliş üstü stratejiler:

- a) Önceki bilgi ile yeni bilgi arasında ilişki kurma
- b) Amaca uygun olarak düşünme stratejilerini seçme
- c) Düşünme süreçlerini planlama, izleme ve değerlendirmedir.

Blakey ve Spence'e (1990) göre düşünen bir kişi, kendi davranışlarından sorumludur. Biliş üstü stratejileri ne zaman kullanması gerektiğini düşünür ve sorgular. Bir problem durumunu tanımlamada stratejileri seçer ve alternatif çözüm yolları arar. Bilgi elde edebilmek için araştırmasında az enerji harcamayı ve kısa zamanda ulaşmayı kendine ölçüt kabul eder. Düşüncesini izler, kontrol eder ve yargılar. Prawat (1989) ise biliş üstü stratejilerin bireyin öğrenmesini düzenleme ve kontrol etmesine önemli ölçüde yardım ettiğini belirtmiş ve bu stratejilerden bazılarını aşağıdaki şekilde açıklamıştır.

a) *Bilgiye Giriş:*

- Kavram haritası, diyagram ya da var olan bilgi yapısının resmini çizme
- Konu ile ilgili ön bilgilerini harekete geçirme
- Konunun ya da yaptığı işin daha önce yapılanlarla ne gibi ortak yönleri olduğuna karar verme

b) *Planlama:*

- Yapılan işin ya da etkinliğin ne kadar zamanda tamamlanabileceğine karar verme
- Yapılan iş ya da görevle ilgili basamakları oluşturma
- Yapılan iş ya da görevle ilgili ihtiyaç duyulan materyal ya da kaynakları tespit etme

- Amaç belirleme

c) Anlama-İzleme:

- Yazılı veya sözlü biçimde yapılan etkinliği özetleme
- Yapılan iş ya da görevle ilgili önemli noktaları belirleme
- Matematiksel hesapların doğruluğunu kontrol etme
- Söylenen ya da yazılan cevapların uygunluğunu kontrol etme
- Bilginin kullanılabileceği yeni durumları tanımlama
- Bir konuda ana fikri belirleyebilme

d) Yeniden Gözden Geçirme:

- Var olan bilgi ve yeni bilginin karşılaştırma
- Var olan bilgi ve yeni bilgiyi sentezleyebilme
- Yapılan etkinlik veya işle ilgili başkalarının ulaştığı sonuç ile kendi sonucunu karşılaştırma
- Bir deney ya da iş de yaptığı tahminleri bulduğu sonuç ile karşılaştırma
- Öğretimin başında çizilen grafikleri ve kavram haritalarını yeniden düzenleme

Dansereau'nun (1985) yürütücü biliş stratejisi ise MURDER adı verilen altı basamaktan oluşmaktadır. Stratejinin adı, stratejiyi oluşturan basamakların İngilizce isimlerinin baş harflerinden oluşmaktadır. Bu basamaklar Mood (Yoğunlaş), Understand (Anlama), Recall (Hatırlama), Digest (Özümseme), Expand (Genişletme) ve Review (Gözden geçirme) dir. Mood (Yoğunlaş) basamağı çalışma planı yapma, zamanı ayarlama ve öğrenme birimindeki konuya hakimiyeti izlemedir. Understand (Anlama) basamağının amacı öğrenme ürünlerindeki önemli düşünceleri, noktaları belirlemektir. Recall (Hatırlama) basamağı bireyin öğrenme biriminin içeriğini kendi cümleleriyle ifade etmesini amaçlar. Digest (Özümseme) basamağında bireyin öğrendiklerini yansıtması, önemli noktaları ve zorlandığı bölümleri yeniden çalışarak anlamlandırması beklenir. Expand (Genişlet) basamağı bireyin bilginin uygulamasına dönük kendi kendine soru sormasıdır. Review (Gözden geçir) basamağı ise izleme

sonuçlarına göre varsa hataların, eksikliklerin analiz edilmesi, çalışma yönteminin değiştirilmesi ya da duruma uyarlanmasıdır (Akt. Senemoğlu, 2005).

1.3. Biliş Üstü Becerilerin Öğretimi

Biliş üstü becerilerin öğretimiyle ilgili araştırmacılar birçok strateji geliştirmişlerdir. Blakey ve Spence (1990) tarafından geliştirilen strateji şu şekildedir.

1. Ne bildiğini ya da bilmediğini tanımlama: Bir araştırmanın başlangıcında öğrenciler bilgileri hakkında bilinçli kararlar vermeleri gerekir. Öncelikle öğrenciler “neler biliyorum” ve “ne öğrenmek istiyorum” sorularını cevaplarlar. Öğrenciler konu hakkında araştırma yaptıkça, bilgilerini açıklayacak, doğrulayacak, açıklayacak, arttıracak ya da daha doğru bilgilerle değiştireceklerdir.

2. Düşünme hakkında konuşmak: Düşünme hakkında konuşmak önemlidir; çünkü öğrencilerin bir öğrenme sözlüğüne ihtiyacı vardır. Planlama yaparken ve bir problemi çözerken öğretmenler sesli düşünmelidir böylece öğrenciler izlenilen düşünme süreçlerini takip edebilirler. Model olma ve tartışma öğrencilerin kendi düşünceleri ve düşüncelerini ifade etmeleri için ihtiyaç duydukları kelime yapılarını geliştirir. Öğrenciler onları kullanırken düşünme süreçlerini belirgin hale getirmek için öğrencilere soru sormak da öğrencilerin kendi düşünme becerilerinin farkına varmaları açısından önemlidir.

3. Düşünme günlüğü tutmak: Biliş üstü becerilerini geliştirmenin bir başka yolu günlük ya da öğrenme defteri kullanmaktır. Bu öğrencilerin kendi düşüncelerini yansıttığı, kendi tutarsızlıklarının ve belirsizliklerinin farkındalıkları ile ilgili notlar aldıkları ve zorluklarla nasıl baş ettikleri hakkında yorumda buldukları bir günlüktür. Bu bir süreç günlüğüdür.

4. Planlama ve öz düzenleme: Öğrenciler öğrenmelerini planlamak ve düzenlemek için artan sorumluluklarının farkında olmalıdırlar. Öğrenme planlandığında ve bir başkası tarafından izlendiğinde öğrencilerin kendi kendilerini yönetmeleri zorlaşır. Öğrencilere, kendi öğrenme aktivitelerini planlamaları öğretilir. Gereken zamanı hesaplama, materyalleri düzenleme ve aktiviteyi tamamlamak için gerekli prosedürleri planlama bunlara dâhil edilebilir. Kaynak merkezinin esnekliği ve çeşitli

materyallere ulaşma, öğrencilerin bunu yapmasına olanak sağlar. Değerlendirme kriterleri öğrencilerle birlikte geliştirmelidir. Böylece, bir öğrenme aktivitesinde ilerledikçe düşünmeyi ve kendilerine sorular sormayı öğrenirler.

5. Düşünme sürecinin sonunda yapılan soruşturma: Burada üç basamaklı bir yöntem faydalıdır. Öncelikle, öğretmen öğrencinin düşünme süreçleri ve hissettikleri hakkında veri toplayarak aktiviteyi gözden geçirmelerine rehberlik eder. Grup, kullanılan düşünme stratejilerini tanımlayarak ilişkili fikirleri sınıflandırır. Son olarak öğrenciler, çözüm için uygun olmayan stratejileri elerler. Gelecekte kullanmak üzere değerli olanları tanımlarlar, çözüm için alternatif yaklaşımları araştırarak kendi başarılarını değerlendirirler.

6. Öz değerlendirme: Gütülmüş öz değerlendirme deneyimleri düşünme süreçlerine odaklanarak bireysel konferanslar ve kontrol listeleri yoluyla öğrencilere tanıtılabilir. Zamanla öz değerlendirme daha bağımsız bir şekilde uygulanacaktır. Öğrenciler farklı disiplinlerdeki öğrenme faaliyetlerinin, düşünme süreçlerinin benzer olduğunu fark ettikçe öğrenme stratejilerini yeni durumlarla ilişkilendirmeye başlayacaklardır.

Paris ve Winograd (1990) biliş üstü becerilerin öğretimi ile ilgili dört basamaklı bir yaklaşım belirlemişlerdir.

1. Biliş üstü becerilerin doğrudan öğretilmesi; doğrudan yapılan açıklamalarla öğrencilerin strateji kullanma becerilerinin geliştirileceğine vurgu yapan yaklaşımdır. Öğretmen stratejinin önemli özelliklerini açıklar, stratejinin nerede, ne zaman kullanılacağını belirtir.

2. Biliş üstü becerilerin ders içinde yapılandırılarak öğretilmesi; öğretmen ve öğrencinin karşılıklı iletişim içerisinde olduğu, öğretmenin, öğrencinin zor görünen hedeflere ulaşması için rehberlik ederek hedefe ulaşmasının sağlandığı yaklaşımdır. Öğretmen görevi gösterir ve görevin önemli özelliklerini belirtir. Öğrenci gerekli becerileri gösterdiğinde öğretmen dönüt verir (Sarpy, 1996).

3. Biliş üstü becerilerin uzman kişi tarafından çeşitli strateji ve tekniklerle öğretilmesi; birinci ve ikinci yaklaşımı birleştiren bu yaklaşımda uzman kişi öğrenciyle karşılıklı iletişim halinde biliş üstü açıklamalar yaparak belirli bir öğretim modülünü

gösterir. Bu öğretim modülü bir dizi metafordan, etkinlik, poster, karşılıklı konuşma ve doğrudan anlatımı içerir. Bu öğretimde amaç öğrenciyi strateji öğretimine teşvik ederek kullanımını sağlamaktır.

4. Biliş üstü becerilerin işbirlikli (kubaşık) öğrenme teknikleri ile öğretilmesi; öğretmenin büyük gruplarla etkileşimin yoğun olduğu ve birlikte çalışılması gerektiği durumlarda gerçekleşen yaklaşımdır. Grup üyeleri arasında pratiği ve iş birliğini geliştiren etkinliklerle bilişsel model olmayı ve doğrudan yapılan açıklamaları içerir (Sarpy,1996).Öğrencilerde öz yeterlilik duygusu içinde uygun öğrenme hedeflerini gerçekleştirebilme olanağı sağlar (Doğan, 2013; Gelen, 2003; Yıldız, 2012).

Biliş üstü becerilerin öğretimine yönelik çeşitli yaklaşımlar olmakla birlikte en etkili, teori ve uygulamanın iç içe olması gerektiğini ileri süren yaklaşımdır. Bu yaklaşıma göre öğrenciyi bilişsel süreç ile ilgili bilgilerle, bilişsel ve biliş üstü stratejileri kullanma olanağı birlikte verilmelidir. Ayrıca öğrenme ürünlerine yönelik yapılan dönüt ve değerlendirmeler biliş üstü düzenlemenin gelişimi için önemlidir (Brown, 1987). Uygulama olmaksızın sadece bilgi vermek veya tam tersi bir durum biliş üstü kontrolün gelişimi için yeterli olmamaktadır (Gama, 2005). Bu nedenle verilecek olan strateji eğitiminin öğrenci gelişiminin hem bilişsel hem de sosyal yönlerine odaklanması gerekmektedir. Öğrencinin biliş üstü stratejileri kendisinin oluşturup düzenleyebileceği ortamlar yaratılmalıdır (Çakıroğlu, 2007).

Biliş üstü düzeyi yükseltmek için kimi araştırmacılar öğrencilere problem çözme esnasında bazı biliş üstü soruları cevaplamayı öğretmek gerektiğini savunurlar. Bu sorular üç kısımdan oluşur. Eylem planı yapmak, planı uygulamak ve izlemek, planı değerlendirmektir. Plan aşamasında şu sorulara cevap aranır. “Bu işte bana yardımcı olacak ön bilgilerim nelerdir? Düşüncelerimin beni hangi bilgiye ulaştırmasını istiyorum? İlk önce neyi niçin yapmalıyım? Bu bölümü niçin okuyorum? Bu işi tamamlamak için ne kadar zamana ihtiyacım olacak?” Planın uygulama ve izleme aşamasında, “Nasıl gidiyorum? Doğru yolda mıyım? Hangi bilgileri öğrenmem lazım? Konuyu anlamazsam ne yapmalıyım? Konunun zorluğuna göre hızımı ayarlamalı mıyım?” Değerlendirme basamağında, “Performansım nasıldı? Çalışma sonunda umduğum sonuca ulaşabildin mi? Daha farklı ne yapabilirdim? Bu izlediğim adımları diğer problem çözümüne nasıl uygulayabilirim?” sorularına cevap aranır (Kujawa ve Huske,1995).

Schoenfeld (1985; 1987) etkili problem çözme için öğrencinin kendi çalışmalarını izlemesi, düzenlemesi ve değerlendirmesini öne çıkaran bir model önermiştir. Bu modele göre biliş üstünü geliştirmek için problem çözme stratejilerini içeren dersler düzenlemiştir. Bu derslerde öğrencilere problemleri basitleştirmeleri sistemli bir şekilde analiz etmeleri, problemi kendi cümleleriyle yeniden tanımlamaları, alternatif çözüm yolları sunmaları ve çözümleri doğrulama yönünde bir öğretim süreci planlamıştır. Bu derslerde öğretmenden öğrencilere öz denetimi sağlamak için; “Şimdi ne yapıyorsun? Neden? Seçtiğin bu yol işe yarayacak mı? Farklı bir yol denenebilir mi?” gibi sorularla onları yönlendirmesi istenmiştir. Schoenfeld’e göre bu geniş ufuklu matematik öğretimi yaklaşımı öğrencilere matematik kültürü kazandıracak, sınıf içinde kazanılan bilgi ve becerilerin gerçek hayata transferi kolaylaşıp uygulama alanı bulacaktır(Akt. Özsoy, 2007).

Blakey ve Spence (1990) biliş üstü stratejilerin seçimi ve kullanımı aşamalarında kişinin düşünce gücüne vurgu yapmaktadırlar. Bütün insanlar düşünür fakat eğitim açısından düşünme süreci sistematik bir şekilde ilerleyince anlamlı olur. Düşünmek yeterli değil eleştirel düşünebilmek gerekir (Şahinel, 2005). Bunu başarabilen öğrenci hem biliş üstünü kullanır hem de olaylara sorgulayıcı bir bakış açısıyla yaklaşır. Öğretim kademelerinde ders içeriklerinin etkili bir şekilde öğretilmesi için öğrencilerin düşünme sürecini etkin bir şekilde kullanıp, yönetmeleri gerektiğini aksi durumda birçok bilginin öğrenilmesinde ezberden öteye geçilemeyeceği dile getirilmektedir (Paul ve Elder, 2001). Öğrenciler kendilerine sunulan bilgiyi anlamlandırıp bilgiyi nasıl kullanacağını bilmeleri gerekir (Brad, 1994). Bu çerçevede eleştirel düşünme ile biliş üstü strateji eğitimi birbiriyle iç içe olduğu sonucu karşımıza çıkmaktadır.

1.4. Eleştirel Düşünme

İlgili literatür incelendiğinde eleştirel düşünme ile ilgili birçok tanım mevcuttur. Paul (1984)’ e göre eleştirel düşünme; özel bir düşünce alanına ya da biçimine ilişkin düşünceyi ortaya çıkaran disiplinli ve öz denetimli düşünce biçimidir. Semerci (2003) ise bilginin daha iyi öğretilmesi, yeni durumlara transferinin gerçekleşmesi ve değerlendirme yeteneğinin geliştirilmesi için kişinin kendi düşünce sistemindeki yapıları yöneterek bu yapılara entelektüel kriterler getirerek düşünme yönteminin kalitesini arttırdığı bir süreç olarak tanımlamıştır. Paul ve Elder (2006) eleştirel

düşünmeyi kişinin kendi kendini yönlendirdiği, düşüncelerini disipline ettiği, izlemeye alıp doğruladığı, değerlendirdiği bir düşünme yöntemi şeklinde tanımlamışlardır. Facione'e (1990) göre eleştirel düşünme; yorum, analiz, değerlendirme ve çıkarımların yanında kanıtların, kavramların, yöntemlerin, kriterlerin ve bağlamların açıklanmasıyla bir amaç doğrultusunda çıkarımda bulunma ve karar verme olarak tanımlanmıştır (Akt. Özdemir, 2005). Amerikan Psikoloji Derneği (APA)'nin öncülüğünde 46 kuramcının katılımıyla disiplinler arası ortak bir eleştirel düşünme tanımı yapılmıştır. Bu tanıma göre eleştirel düşünme "bireyin ne yapacağına ve neye inanacağına karar vermesi için çözümleyici, değerlendirmeye yönelik bilinçli yargılarda bulunması ve bu yargıları ifade etmesidir (Evancho, 2000; Akt. Seferoğlu ve Akbıyık, 2006).

Eleştirel düşünme ile ilgili yapılan çeşitli araştırmalar eleştirel düşünmeyi üç temel bileşen doğrultusunda açıklamışlardır. Bunlar eleştirel düşünme eğilimleri, ön koşul öğrenmeler ve eleştirel düşünme becerileridir (Özdemir, 2005; Scriven ve Paul, 2007; Siegel, 1999; Yeh, 1997; Akt. Korkmaz, 2009). Birinci temel bileşen eleştirel düşünme eğilimleri, eleştirel düşünebilmek için sahip olunması gereken tutum ve sorumlulukları içerir (Norris ve Ennis, 1989). İkinci temel bileşen ön koşul öğrenmeler ise daha önce öğrenilmiş, deneyimlenmiş bilgilerin yeni durumlarla karşılaştığında problem çözmek, karar vermek veya değerlendirme yapmak için kullanılabilmesi eleştirel düşünmenin temel gerekliliğidir (Garcia ve Pintrich, 1992). Eleştirel düşünmenin üçüncü temel bileşeni olan eleştirel düşünme becerileri; anlama, analiz, sentez, değerlendirme, edinilen bilgileri yeniden düzenleme ve olası çözümleri ortaya koyma gibi bilişsel ve biliş üstü becerilerin uygulanmasını içerir (Norris ve Ennis, 1989, Facione, 1990 Akt. Yeh, 1997).

Ennis (1985) eleştirel düşünmeyi, neye inanılacağına ve bir şeyin nasıl yapılacağına karar verme çerçevesinde mantıklı ve yansıtıcı düşünme olarak tanımlarken, eleştirel düşünmenin yetenek ve eğilimlerden oluştuğunu belirtmiştir. Yapılan araştırmalar öğrencilerin gerekli yetenek ve eğilime sahip olmadıkları için sahip oldukları düşünme becerilerini kullanmada yetersiz kaldıklarını istenilen düzeye ulaşamadıklarını göstermektedir (Perkins, Farady ve Bushey, 1991; Thisman, Jay ve Perkins, 1992; Wendy, 1992; Akt. Seferoğlu ve Akbıyık, 2006).

2.8. Eleştirel Düşünme Eğilimi ve Eleştirel Düşünme Becerileri

Eleştirel düşünme eğilimi eleştirel düşünebilmek için sahip olunması gereken tutum, sorumluluk duygusu ve eğilimlerdir (Norris ve Ennis, 1989; Akt. Yeh, 1997). Facione, Giancarlo, Facione ve Gainen'e (1995) göre eleştirel düşünme eğilimi düşünerek karar vermeyi ve problem çözmeyi sağlayan tutarlı içsel motivasyon olarak tanımlanmıştır. Facione, Facione ve Giancarlo (2000) tarafından ortaya konan eleştirel düşünme eğilimleri; analitiklik, açık fikirlilik, meraklılık, kendine güven, doğruyu arama, sistematiklik, bilişsel olgunluk şeklindedir. Bu eğilimleri Kökdemir (2003) şu şekilde açıklamaktadır: Analitiklik; sorun çıkarabilecek potansiyel durumlara karşı tedbirli olma ve daha önce karşılaşılmamış problemler karşısında bile mantıksal yorum yapma ve nesnel kanıt kullanma eğilimini içerir. Açık fikirlilik; kişinin değişik bakış açılarına karşı hoşgörüsünü ve kendi hatalarını fark edip düzeltme aşamasına gitmesini ifade eder. Meraklılık; kişinin bilgi edinmek için herhangi bir kazanç ya da çıkara hizmet etmeksizin bilgi edinme ve yeni şeyler öğrenme eğilimini içermektedir. Kendine güven; kişinin kendi mantıksal süreçlerine karşı duyduğu güveni yansıtır. Doğruyu arama; kişinin bir sonuca ulaşması için alternatifleri ya da birbirinden farklı düşünceleri gözden geçirme eğilimidir. Sistematiklik; sistemli, planlı, tutarlı ve dikkatli araştırma eğilimidir.

Eleştirel düşünme becerileriyle ilgili ilk ve en kapsamlı çalışmayı yapan Robert Ennis' dir. Ennis (1985) eleştirel düşünme eğilimini sınıflandırırken birçok özelliğe değinmiştir. Bir düşüncenin ya da problemin açık ifadesini arama, nedenleri belirleyebilme, doğru bilgiler almaya çalışma, güvenilir kaynakları kullanma ve kullanılan kaynakları belirtme eleştirel düşünmenin temel şartlarından. Bunun yanı sıra karmaşık görünen bir bütünün her bir parçasını dikkatli bir biçimde gözden geçirme, konunun özünden ayrılmama yani ana temasına bağlı kalmaya çalışma, asıl sorun üzerinde durmak eleştirel düşünme için önemlidir. Olaya yönelik alternatif çözüm yolları arama, alternatiflere açık fikirli olma, bir durum karşısında karar verirken işe yönelik kabul edilmeyen noktaları, düşünceleri kabul edilmemesinden etkilenmeden değerlendirip tüm boyutlarıyla değerlendirmek gereklidir. Kanıt ve nedenlerin yeterli olduğu durumlarda doğru karar almaya yönelik davranış geliştirme, kanıt ve nedenlerin yeterli olmadığı durumlarda sonuca ulaşmayı erteleme, konunun yapısına bakarak izin verdiği ölçüde konu hakkında kesinlik aramaya devam etmek gerekmektedir. Eleştirel

düşünmede başka insanların duygu ve düşüncelerini önemseme ve bu duygu ve düşüncelere duyarlı olma çok önemlidir. Ennis (1987) eleştirel düşünme becerilerini on iki maddede toplamıştır. Fisher (1995) ise eleştirel düşünme becerilerinin daha iyi anlaşılması için her bir beceriye bir soru eklemiştir.

- 1- Bir ifadenin anlamını kavrama (ifade anlamlı mı?)
- 2- Mantığa vurmada herhangi bir belirsizlik olup olmadığını yargılama (ifade açık mı?)
- 3- İfadelerin birbiriyle çelişkili olup olmadığını yargılama (ifade tutarlı mı?)
- 4- İfadenin bir sonuca ulaşmış olup olmadığını yargılama (ifade mantıklı mı?)
- 5- Bir ifadenin yeterince kesin olup olmadığını yargılama (ifade kesin mi?)
- 6- Bir ifadenin herhangi bir ilkeyi kullanıp kullanmadığını yargılama (ifade bir kuralı izliyor mu?)
- 7- Bir gözlem sonucunda oluşturulan ifadenin güvenilir olup olmadığını yargılama (ifade tam mı?)
- 8- Bir ifadenin tümevarımcı bir sonuca ulaşmış olup olmadığını yargılama (ifade savunulabilir mi?)
- 9- Bir problemin tanımlanıp tanımlanmadığını yargılama (ifade ilişkili mi?)
- 10- Bir ifadenin varsayıma dayalı olup olmadığını yargılama (ifade doğru olarak kabul edilebilir mi?)
- 11- Bir tanımın yeterince açıklanıp açıklanmadığını yargılama (ifade yeterince tanımlanmış mı?)
- 12- Bir ifadenin otoriteler tarafından doğru olarak kabul edilip edilmeyeceğini yargılama (ifade doğru mu?).

Ayırt etme, kanıt, yorum, görüş, ilişkili, sonuç gibi analitik sözcükler daha kesin düşünmemizi sağlar. Yukarıda maddelerin yanında yer alan sorular çocukların analiz yapmaya ilişkin sözcükleri tanımasına kolaylık sağlaması yönüyle önem taşımaktadır (Akt. Demir, 2006).

Kökdemir (2000) eleştirel düşünme becerilerini;

- 1- Kanıtlanmış gerçekler ve savunulan düşünceler arasındaki farklılıkları yakalayabilme
- 2- Elde edilen kaynaklara ait bilgilerin güvenilirliğini sınavabilme

- 3- Konuyla ilişkili olmayan bilgileri kanıtlardan ayıklayabilme
- 4- Konuya ilişkin geliştirdiğimiz ön yargıların ve mantıksal hataların farkında olabilme
- 5- Birbiriyle çelişkili tutarsız yargıların farkına varabilme
- 6- Etkili soru sorabilme
- 7- Sözlü ve yazılı dili etkin kullanabilme
- 8- Bireyin kendi düşüncelerinin farkına vardığı biliş üstü şeklinde belirlemiştir.

Semerci'ye (2000) göre eleştirel düşünme becerilerine sahip bireylerde esneklik, sabır, açık niyetlilik, özerklik, düşünerek hareket etme becerilerinin gelişmiş olması beklenir.

2.9. Eleştirel Düşünen Bireylerin Özellikleri

Paul ve Elder'e (2006) göre iyi yetiştirilmiş eleştirel bir düşünür; hayati soru ve problemleri gündeme getirerek onları açık ve net bir şekilde ortaya koyar. Soyut fikirleri etkili şekilde yorumlamak için ilgili bilgileri toplar ve değerlendirir. Sorunu çözebilecek akıllıca sonuçlara ve çözümlere başvurur, bunları ilgili kriter ve standartları kullanarak test eder. Varsayımları, alternatif düşünce sistemlerini göz önüne alarak açık bir şekilde düşünür, etkileri ve sonuçları pratik bir şekilde değerlendirir. Karmaşık sorunların çözümünün belirlenmesinde diğer bireylerle etkin iletişim kurabilir. Demirel'e (1999) göre ise eleştirel düşünen bireyler; düşüncedeki çelişkileri fark edip bunları ortadan kaldırırlar, düşüncenin bütün boyutları arasında ilişki kurabilirler, düşüncelerini bir duruma transfer edebilirler, deneylerini ve ulaştığı sonuçları doğru temellendirebilir, düşünceleri arasında kurduğu bağlantıları etkili ve anlaşılabilir bir iletişimde karşı tarafa aktarabilirler.

Gündoğdu (2009) eleştirel düşünme yeteneğine sahip olan ve olmayan bireyler arasında en önemli farkın plan yapmaya isteklilik, esneklik kararlılık, kendi hata ve eksiklerini fark edip düzeltmeye hazır oluşluk, uzlaşmacı, alçakgönüllülük, bağımsız düşünme, açık fikirlilik, mantıksal temellendirmeye dayalı şüphencilik gibi tutumlarda olduğunu belirtmektedir. Eleştirel düşünen bir kişi konuyla alakalı etkin sorular sorabilir, konuyla ilişkili bilgi toplayabilir, bu bilgiyi etkili ve yaratıcı biçime dönüştürebilir, yeni bilgiler keşfedebilir, otoriteleri, geleneksel inançları, dogmaları ve

doktrinleri sorgulayabilir (Schafersman, 1991). Özetle; eleştirel düşünen bireyler öz yönelimli, öz-denetimli, öz disiplimli kendi kendini denetleyen, kendini düzeltici, benmerkezcilikten uzak, etkili iletişim kurabilen, etkili problem çözebilen, düşüncelerini iyi temellendirebilen, sorgulayan bireylerdir.

2.10. Eleştirel Düşünme Süreçleri

Cüceloğlu (1995) “İyi Düşün Doğru Karar Ver” isimli eserinde eleştirel düşünmeyi; bireyin kendi düşünme sürecinin farkında olup, başkalarının düşünme süreçlerini dikkate alarak, öğrendiklerini deneyimleyerek kendisi ve çevresiyle ilgili olan olayları anlayabilmeyi amaç edinen aktif ve organize edilmiş bilişsel süreç olarak tanımlamıştır. Bireyin kendini geliştirerek eleştirel düşünme yaklaşımına sahip olabilmesi için aşağıda belirtilen üç temel adımı atması gerektiğini ifade etmiştir.

Bu adımlardan birincisi, birey kendi düşünme sürecinin bilincine varmalıdır. Diğer bir deyişle, düşünme sürecini kendi dışında gerçekleşen bir süreç olarak görmemeli, bu süreci kendi başına kontrol edip yön verebilmelidir. İkincisi, birey başkalarının düşünme süreçlerini anlayabilmelidir. Bu durumda bireyin kendi düşünme süreci hakkında farkındalığı artar, kendi ile başkalarının düşünme süreçlerini karşılaştırma imkânı bulur. Bu durum bireyin daha etkili düşünmesine imkân tanır. Üçüncüsü, birey öğrendiği bilgileri günlük yaşamında uygulayabilmelidir. Eleştirel düşünme becerisini kazanmak için sık sık uygulamalar yapılması ve zamanla bunun alışkanlık haline dönüştürülmesi önemlidir. Bu becerileri kazanmak için bireyin girişimci tutumu ve yeni görüşlere açık olması gereklidir.

Synder ve Synder’a (2008) göre eleştirel düşünme süreci altı basamaktan oluşmaktadır.

- a) Problemi belirleme aşaması kişinin karşı karşıya kaldığı problemin ne olduğunu doğru bir şekilde anlamasıdır.
- b) İçeriği anlama aşaması karşı karşıya kalınan problem hakkında gerçeklerin anlaşılmasıdır.
- c) Seçenekleri belirleme aşaması mantıklı olan seçeneklerin tespit edilmesidir.

- d) Seçenekleri analiz etme aşaması belirlenen seçeneklerin değerlendirilmesi ve en iyi çözüm yolunu saptamayı kapsar.
- e) Sebeplerin açık bir şekilde listelenmesi aşaması karar vermeden önce en uygun faaliyeti belirleme sürecini kapsar, “Bu neden en iyi çözüm yolu” sorusuna cevap aranır.
- f) Kendi kendini düzeltme aşaması ise nelerin eksik kaldığına dair tekrar gözden geçirme sürecini kapsar.

2.11. Eleştirel Düşünmenin Geliştirilmesi

Eleştirel düşünme öğretme ve uygulama gerektiren öğrenilmiş bir beceridir. Hem orta öğretim hem de orta öğretim sonrası öğretmenler öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini öğrencilerin öğrenmeye aktif olarak katıldığı öğretim stratejilerini kullanarak geliştirebilirler. Öğretmenler, düşünme sürecini modellemesi, etkili sorgulama teknikleri kullanması ve öğrencilerin düşünme süreçlerini yönlendirmesi durumunda öğrencilerin eleştirel düşünme gelişimini teşvik edebilir (Synder ve Synder, 2008).

Modelleme sürecinin ilk basamağında konunun yapısı eleştirel düşünme etkinliklerini içeren bir yapıya dayandırılmalıdır. İkinci basamak düşünmeyi değerlendirme kriterleri öğrencilere düşüncelerini düşündürmek için bir çerçeve oluşturulur. “Bakış açınız nedir? Neden bunun böyle olduğunu düşünüyorsunuz? Neden hedefinizi bu şekilde belirlediniz” gibi sorular sorulabilir. Alınan yanıtlara verilen bireysel geri bildirimler öğrencilerin belirli bir konuyla ilgilenmelerini sağlar. Üçüncü basamak öğrencilere düşüncelerini değerlendirecek kriterler verilir. Öğrenciler sonunda bu teknikleri kendi başlarına uygularlar. Süreç düşüncenin gelişmesiyle sonuçlanır. Öğrenciler düşünme süreçleri hakkında düşünebildikleri, sorgulama kültürünü kazanırlar. Daha sonraki zamanlarda mantıksal yapıları kullanarak pratik yapmaları onları yeniden düşünmeye daha istekli hale getirecek ve düşüncelerini gözden geçireceklerdir (Synder ve Synder, 2008). Hirose (1992) eleştirel düşünme becerilerini kazanabilmeleri için öğrencilere açık uçlu sorular sorulmasının önemini vurgulamıştır. Hirose’ye göre öğrenciler bilginin aktarıldığı pasif dinleyiciler olmaktan çıkarılıp problemleri çözümleyen, sorgulayan, kendi düşünce ve inançlarını diğer insanların

düşünce ve inançlarıyla karşılaştıran bireyler olarak yetiştirilmesi gerektiğine vurgu yapmaktadır (Akt. Akbıyık, 2002).

Yukarıda yer alan literatür ışığında öğrencilerin biliş üstü becerilerini ve eleştirel düşünme eğilimlerini geliştirmek gerektiği, bu iki kavramın birbiri ile ilişkili olduğu ve birlikte geliştirilebileceği düşünülebilir. Bunu geliştirirken de fen derslerinde kullanılan araştırma sorgulamaya dayalı etkinliklerin buna katkı sağlayabileceği çıkarımında bulunulabilir. Bu çalışmada da fenin doğasına uygun olarak açık uçlu deneyler tercih edilmiştir. Bu deneylerin öğrencilerin biliş üstü becerileri ve eleştirel düşünme eğilimlerini geliştirmesi hedeflenerek bu çalışma planlanmıştır.

2.12.İlgili Araştırmalar

Bu bölümde araştırma kapsamında yer alan konularla ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan araştırmalara yer verilmiştir. Açık uçlu deneylerin akademik başarıya, biliş üstü becerilere ve eleştirel düşünme eğilimine etkisini tespit etmeye yönelik yapılmış olan araştırmalar taranmıştır. Bu taramalar sonucu elde edilen araştırmalar incelenerek ulaşılan sonuçlar özetlenmiş ve öğrenciler üzerindeki etkileri ortaya konulmuştur.

2.12.1.Açık uçlu deneylerin akademik başarıya etkisini inceleyen araştırmalar

Wallace, Tsoi, Calkin ve Darley (2003); yaptıkları çalışmada araştırmaya dayalı laboratuvar uygulamalarının beş üniversite öğrencisinin fen kavramlarını öğrenmelerine ve bilgiyi kalıcı hale getirmelerindeki etkisini incelemişlerdir. Yorumlayıcı veri analizi kullanılarak yapılan görüşmelerde öğrencilerin adım adım takip edilen “reçete tipi deneyler” yerine, açık uçlu öğrenme ortamlarını tercih ettikleri ortaya çıkmıştır. Açık uçlu deneylerle ilgili yapılan çalışmalarda bu tekniğin öğrencilerin bilgiyi kalıcı olarak öğrenmede, bilginin yeni durumlara transfer edilmesinde büyük katkısı olduğu ayrıca tartışma, paylaşma ve iletişim becerileri kazanmaya yardımcı olduğu ortaya konulmuştur.

Hofstein, Shore ve Kipnis (2004); tarafından yapılan ve bir akademik yıl boyunca süren çalışmanın temel amacı, İsrail’de lise kimya dersinde açık uçlu deney

tekniklerini kullanarak öğrencilere kimya konuları hakkında bilgilerini oluşturabilecekleri özgün bir ortamda öğrenme fırsatı sağlamaktır. Çalışma 11.sınıfta okuyan 130 kişilik deney grubu ve 185 kişilik kontrol grubu öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada öğrencilerin kimya laboratuvarının öğrenme üzerindeki algılarını değerlendirmek için “Fen Laboratuvarı Çevre Envanteri” kullanılmıştır. Çalışmaya katılan öğrenciler, açık uçlu deneyler sayesinde soru sorma, hipotez kurma, plan yapma gibi durumlarla karşı karşıya kaldıklarını, bunları başararak kendi öğrenmelerinden sorumlu olduklarını, deney sürecinde farklı bir durumla karşılaştıklarında planı yeniden gözden geçirip, yeni bir deney tasarlayabildiklerini ifade etmişlerdir. Bu tekniğin anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağladığını, gruptaki arkadaşlarıyla işbirliği içinde çalışarak olaylara farklı bakış açısı kazandıkları ve bundan keyif aldıklarını belirtmişlerdir.

Çelik (2009); açık ve kapalı uçlu deney tekniklerinin öğrencilerin başarı, tutum ve psikomotor davranışları üzerine etkilerini incelediği yüksek lisans tez çalışmasını 7.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirmiştir. “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesiyle deney grubuna açık uçlu, kontrol grubuna ise kapalı uçlu deney tekniği uygulanmıştır. Her iki gruba Fen ve Teknoloji Başarı Testi ön test olarak uygulanmıştır. Uygulama sonrasında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Uygulama bittikten 3 ay sonra uygulanan hatırlatma testi başarı puanları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Alkan (2013); Fen ve Teknoloji dersi “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinin açık ve kapalı uçlu deney teknikleri ile işlendiği yüksek lisans tez çalışmasında deney-1 grubuna açık uçlu, deney-2 grubuna kapalı uçlu deney tekniği uygulanmış, kontrol grubunda ise dersler mevcut ders programına göre işlenmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesi Başarı Testi ön test olarak uygulanmıştır. Uygulama sonrasında akademik başarı üzerinde açık uçlu deney tekniğinin uygulandığı deney-1 grubu ile kontrol grubu arasında deney-1 grubu lehine anlamlı bir fark olduğu gözlemlenirken, Deney-2 grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Yine çalışmada Deney-1 ve deney-2 grupları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Akpınar ve Çite (2015); öğrencilerin temel fen kavramlarını öğrenmelerine açık uçlu deney tekniğine dayalı yapılan öğretimin etkisini araştırdıkları çalışmalarını 67 6.sınıf öğrencisiyle gerçekleştirmişlerdir. Çalışma konusunu “Madde ve Isı” ünitesi

oluşturmaktadır. Deney grubunda açık uçlu deney tekniğine dayalı öğretim yapılırken kontrol grubuna düz anlatım, tartışma, gösteri deneyi vb. uygulamaları içeren öğretim yapılmıştır. Araştırmanın veri toplama araçlarını başarı testi ve açık uçlu sorular oluşturmaktadır. Uygulama sonunda açık uçlu deney tekniğine dayalı öğretimin öğrencilerin başarılarını artırdığı ve bazı kavram yanlışlarını gidermeye yardımcı olduğu gözlenmiştir.

Kaya ve Yılmaz (2016); öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerine açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin etkisini araştırdıkları çalışmalarını 65 tane 7.sınıf öğrencisiyle gerçekleştirmişlerdir. Çalışma deney ve kontrol grubundan oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak “Bilimsel Süreç Becerileri Testi”, “Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik Başarı Testi” uygulanmıştır. Deney grubunda dersler açık sorgulamaya dayalı öğrenmeye uygun olarak geliştirilmiş etkinliklerden oluşurken kontrol grubunda dersler öğretim programı ve ders kitabının önerdiği şekilde işlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının test sonuçları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir.

2.12.2.Açık Uçlu Deneylerin Biliş Üstü Becerilere Etkisini İnceleyen Araştırmalar

Yıldız (2008); kavramsal değişime dayalı öğretimde 5E modelinin kullanıldığı doktora çalışmasında üst bilişin etkilerini araştırmıştır. “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde 52 adet 7.sınıf öğrencisiyle gerçekleştirmiştir. Deney grubunda dersler 5E öğrenme modeline dayalı açık uçlu deneylerle yapılırken, kontrol grubunda ders kitabında yer alan öğretim etkinlikleri yapılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere “Kuvvet ve Hareket Kavram Testi”, “Üst Biliş Dokümanı” ön-son test olarak uygulanmıştır. Uygulama sonunda deney grubu öğrencilerinin kavram testinden aldıkları puanlar kontrol grubu öğrencilerine göre daha iyi düzeyde olduğu, Üst Biliş Dokümanının puanları karşılaştırıldığında “Biliş Bilgisi” faktöründe deney grubu lehine anlamlı bir fark gözlemlenirken “Bilişin Düzenlenmesi” faktörü için anlamlı bir fark gözlenmediği görülmüştür. 5E öğrenme modelinin kullanıldığı aynı çalışmanın başka boyutunda Feyzioğlu-Yıldız ve Ergin (2012); tarafından örnekleme yoluyla seçilen üç öğrencinin analizleri sunulmuştur. Veri toplama aracı olarak uygulama başlamadan önce, uygulama sırasında ve uygulama sonunda yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Ayrıca hedef öğrencilerin yer aldığı gruplarda grup içi gerçekleştirilen etkinliklere dair ses

kayıtları ve öğrencilerin günlüklerinden faydalanılmıştır. Araştırmacı, ders sırasında öğrencilerin üst bilişlerini kullanmaları için sorular sorup cevapların almıştır. Konuyla ilgili örnekler verilip öğrencilerin ve öğretmenin düşüncelerini açıklaması sağlanmıştır. Araştırmacı her durumda öğretmenin, öğrencinin kendisinin ve sınıf arkadaşlarının düşüncelerini, tahminlerini, örneklerini akla yatkın bulup bulmadıklarını kontrol etmelerini sağlamıştır. Üç öğrencinin analizinden ortaya çıkan üst biliş başlıkları; kendisi ve başkalarıyla ilgili farkındalık, izleme, değerlendirme ve kontrol etmedir. Ancak bu kategoriler nitelik ve öğrencilerdeki değişim süreci bakımından öğrenciden öğrenciye değişmek beraber bu durum aynı sınıftaki öğrencilerin üst bilişlerindeki değişimlerin farklılaşmasına neden olmuştur.

Dejonckheere, Van de Keere ve Tallir (2011); tarafından yapılan 4. ve 5. Sınıf öğrencilerin “biliş üstü eğitim verilerek daha iyi bilim adamı yetişir mi?” sorusuna cevap aradıkları çalışmalarını 9 ve 11 yaş öğrencileriyle yürütmüşlerdir. 45 öğrencinin katıldığı araştırma deney-1 deney-2 ve kontrol grubundan oluşmaktadır. Deney-1 grubuna kontrol edilmiş karşılaştırma stratejisi ve biliş üstü destekli eğitim, deney-2 grubuna kontrol edilmiş karşılaştırma stratejisi, kontrol grubuna ise herhangi bir eğitim verilmeyip öğrenciler problemle karşı karşıya bırakılmıştır. Deney sonrasında öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formları ve deney kâğıtları dikkate alınarak puanlama yoluna gidilmiştir. Sonuçta deney-1 grubunda diğer gruplara göre daha iyi öğrenme ve sorun çözme kabiliyeti gösterdikleri gözlenmiştir. Ayrıca var olan bilgiyi kontrol etme yeteneklerinde artış olmuştur.

Çakar (2013); araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin erişilerine, kavram öğrenmelerine, biliş üstü farkındalıklarına ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini incelediği doktora çalışması 7.sınıf “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesini kapsamaktadır. Araştırma deney ve kontrol gruplarının olduğu toplamda 59 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna araştırmacı tarafından geliştirilen araştırmaya dayalı öğretim programı tasarısı, kontrol grubuna ise Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan İlköğretim 7.sınıf Fen ve Teknoloji programı uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak Başarı Testi, Kavram Haritası, Üst Biliş Farkındalık Ölçeği ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmış ön - son test olarak uygulanmıştır. Araştırmada deney grubu ve kontrol grubu başarı testi sonuçları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark

olduğu gözlemlenirken kavram öğrenme düzeyleri karşılaştırıldığında deney grubu lehine orta düzeyde anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının üst biliş farkındalık ölçeği ve tutum ölçeği son test puanları karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Demirci (2015); 4. sınıf öğrencilerinin Fen bilimleri dersinde üst bilişsel araştırmaya dayalı öğrenmenin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına ve üst bilişsel süreçlerine etkisini araştırdığı yüksek lisans çalışmasını “Işık ve Ses” ve “Gezeganimiz Dünya” ünitelerini oluşturmaktadır. Çalışma 70 öğrencinin yer aldığı deney ve kontrol grubundan oluşmaktadır. Deney grubunda üst bilişsel araştırmaya dayalı öğretim yapılmıştır. Kontrol grubunda ise dersler sınıf öğretmenin kullandığı öğretim yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Bilimsel Süreç Beceri Testi, Başarı Testi, Üst Bilişsel Farkındalık Ölçeği, Üst Bilişsel Beceriler Ölçeği ön-son test olarak uygulanmıştır. Deney grubunun nitel verileri ise seçilen üç öğrenciye uygulanan, araştırmaya dayalı öğrenmeye yönelik görüşme formu, üst bilişsel becerilerine yönelik görüşme formu ve yansıtıcı günlükler oluşturmaktadır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerin ölçek ve testlerden aldıkları son test puanları karşılaştırıldığında üst bilişsel farkındalık ölçeği dışında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Hedef öğrencilerin araştırmaya dayalı öğrenme ve üst bilişsel süreçler hakkındaki görüşleri olumlu anlamda değişim göstermiştir.

2.12.3. Açık uçlu deneylerin eleştirel düşünme becerisine etkisini inceleyen araştırmalar

Mecit (2006); araştırmasını 5. sınıf öğrencilerle gerçekleştirmiştir. Araştırmada kullandığı 7E öğrenme modelinin eleştirel düşünme yeteneği gelişimine etkisini incelediği doktora tez çalışmasını 46 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Çalışmada deney grubunda dersler sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını temel alan 7E öğrenme evresi modeli uygulanırken, kontrol grubunda geleneksel yöntem ile işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak her iki gruba da Cornell Eleştirel Düşünme Becerisi Testleri serisine ait Cornell Koşullu Sorgulama Testi ön test-son test olarak uygulanmıştır. Sonuçta eleştirel düşünme becerisi testinden alınan puanlar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir.

Katchevich, Hofstein ve Naaman (2011); tarafından yapılan kimya laboratuvarında argümantasyon, sorgulama ve doğrulayıcı deneylerin öğrencilerin öğrenmelerine, bilişsel ve üst bilişsel becerilerine etkisinin araştırıldığı çalışma 11. ve 12. sınıf toplamda 116 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmada on iki deneye yer verilmiştir. Bu deneylerin bir kısmı açık uçlu tipte araştırma deneyleri iken diğer kısmı doğrulama tipi deneylerdir. Deneyler küçük gruplar halinde 11 farklı grupla yapılmıştır. Veriler laboratuvarında yapılan kriter tabanlı gözlemler, öğrencilerin laboratuvar raporları ve öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerle toplanmıştır. Her sınıftan bir ya da iki grup seçilerek tartışmaları analiz edilmiştir. Sonuçlar karşılaştırıldığında argümanların sayısı ve düzeylerinin yapılan deneylerin özelliklerine bağlı olduğu bu sayı ve düzeyin açık uçlu sorgulama deneyinde daha fazla olduğu yapılan analizlerde görülmüştür. Açık uçlu sorgulama deneylerin doğrulama deneylerine göre düşünme ve bilimsel açıklamalara dayalı iddialar kurmada daha etkili olduğu ve daha fazla öğrenme ortamı sağladığı bilgisine ulaşılmıştır. Ayrıca açık uçlu sorgulama deneylerinin bir söylem üretmek için tetikleyici bir etken olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tomaç (2012) eleştirel düşünme yöntemiyle öğretiminin öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerine etkisini araştırdığı yüksek lisans tez çalışmasını 35 4.sınıf öğrencisiyle ‘‘Maddeyi Tanıyalım’’ ünitesiyle gerçekleştirmiştir. Araştırmanın kontrol grubunda dersler geleneksel öğretim yöntemi olan düz anlatımla işlenirken deney grubunda dersler eleştirel düşünme becerilerini temel alan öğretim yaklaşımıyla işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak ‘‘Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği’’ ve ‘‘Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen ve Teknoloji Başarı Testi’’ ön test-son test olarak uygulanmıştır. Ölçek ve testten alınan puanlar karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir.

Seraphin, Philippoff, Kaupp ve Vallin (2012); soru bazlı bilim eğitiminde verimliliği artırmak için üst bilişin kullanılmasını amaçladıkları çalışmada iki yıl boyunca 28 öğretmene sorgulamalı bilim eğitimi verilmiştir sonra bu öğretmenler 648 öğrenciye bu çerçevede öğretim yaparak derslerini planlayıp işlemişlerdir. Bu öğretim sonucunda öğrencilerin kritik düşünme yetenekleri ve bilim öğrenme anlayışları gelişmiştir.

Cahyarini, Rahayu ve Yahmin (2016); tarafından 5E öğrenme döngüsü öğretim modelinin öğrencilerin sosyo-kültürel konuları (SSI) öğrenme bağlamını

kullanarak öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisini araştırdıkları çalışma 97 11.sınıf öğrencisiyle “Asit-Baz” konusunda gerçekleştirilmiştir. Çalışma deney-1, deney-2 ve kontrol grubundan oluşmaktadır. Deney -1 grubunda öğretim 5E ve Bybee tarafından geliştirilen bir eleştirel düşünme yaklaşımı olan LC modeliyle, deney-2 grubunda öğretim 5E ve SSI'nın kullanıldığı eleştirel düşünme yaklaşımı olan LC modeliyle, kontrol grubunda ise dersler geleneksel yöntemle işlenmiştir. Konular küresel iklim değişikliği, genetik mühendisliği, alternatif enerji gibi toplumun dikkatini çeken tartışmaya açık konulardır. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen ders planları, öğrenci etkinlik sayfaları, tartışmayı gözlemleme levhaları ve 15 sorudan oluşan düşünme becerisi testi ön test-son test olarak uygulanmıştır. Son testler puanları deney-1 ve deney-2 için karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmazken, deney-1, deney-2 ve kontrol grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir.

Yukarıdaki çalışmalardan yola çıkarak açık uçlu deneylerin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı bunun yanı sıra öğrencilerin biliş üstü ve eleştirel düşünme gibi becerilerini de geliştirdiği söylenebilir. Ayrıca tartışmaya, işbirliğine, sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve biliş üstü becerilerini iyileştirdiği de vurgulamaktadırlar. Açık uçlu deneylerin kapalı uçlu deneylere göre öğrencilerin gelişimine daha fazla katkı sağladığı düşünülebilir.

BÖLÜM III

3.YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin analize yorumlamasına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada nicel ve nitel veri toplama yöntemleri bir arada kullanılması nedeniyle karma yöntem esas alınmıştır (Greene, Caracelli ve Graham, 1989). Eğitim bilim araştırmalarında bu iki yöntem, farklı paradigmaların savunucusu olarak karşımıza çıkmaktadır. Buna rağmen iki yaklaşımın bir arada kullanılmasına yönelik yükselen bir kabulün olduğu belirtilmektedir (Salomon, 1991). Karma yöntem de nicel ve nitel yaklaşımlar bir arada kullanılarak araştırılan olayların çeşitli yönlerinin açıklanmasına olanak sağlar. Nicel araştırmanın matematiksel ve frekans yapıları ile nitel araştırmanın anlam ve algı üzerine eğilen yanlarını bir arada sunan karma yöntem araştırma problemini daha iyi anlamamızı sağlar (Creswell ve Plano-Clark, 2007).

Bu araştırmada karma araştırma yöntemlerinden gömülü deneysel desen kullanılmıştır. Bu desenin amacı; nicel ve nitel verileri eş zamanlı toplamak fakat bir veri çeşidinin diğer veri çeşidine destekleyici bir rol üstlenmesini sağlamaktır (Creswell, 2008). Araştırmacılar nitel veriyi nicel yöntemin içine veya nicel veriyi nitel yöntemin içine gömebilir. Bahsi geçen bu çalışma nicel yaklaşım ekseninde kurgulanıp nitel veriler yönleme katkı sağlayıcı bir rol üstlenmektedir. Araştırmanın temel yönlendiricisi nicel yaklaşım olurken nitel veriler araştırma kapsamında destekleyici bir rol oynamaktadır.

3.1.1. Yarı Deneysel Yöntem

Araştırmanın nicel bölümünde ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen esas alınmıştır. Katılımcıların deney ve kontrol gruplarına atanmasında yansız

atama yapılamadığı durumlarda kullanılan bir araştırma deseni olan yarı deneysel desen (Kaptan, 1998; Karasar, 2006) grupların yansız seçimini kapsar ancak katılımcıların deney ve kontrol gruplarına yansız bir şekilde atanmasını içermez. Çünkü yarı deneysel çalışmalarda grupların yapay olarak oluşturulması çok zordur. Araştırmacı zorunlu olarak yansız bir şekilde gruplardan birini deney grubu, diğerini ise kontrol grubu olarak atamak zorundadır (Creswell, 2003, 2005; Clark ve Creswell, 2008; Akt. Yıldırım, 2010). Bu çalışmada yansız olarak seçilen deney ve kontrol grubundaki 6.sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, biliş üstü becerileri ve eleştirel düşünme eğilimleri belirlenen ölçeklerin ön ve son testler olarak uygulanmasıyla nicel veriler toplanmıştır.

3.1.2. Durum Çalışması

Araştırmanın nitel boyutunda durum çalışması esas alınmıştır. Durum çalışmasını Yin (1984) güncel bir olguyu kendi gerçekliği içinde çalışan, olgu ve içinde bulunulan içerik arasındaki sınırların kesin hatlarla belirgin olmadığı ve birden fazla veri kaynağının olduğu durumlarda kullanılan bir araştırma yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırmalarda bir olayı meydana getiren ayrıntıları görmek ve tanımlamak, bir olaya ilişkin olası açıklamaları geliştirmek ve bir olayı değerlendirmek amacıyla durum çalışmaları kullanılır (Gall, Borg ve Gall, 1996). Bu çalışmada incelenen durum deney grubundaki öğrencilerin uygulama sürecinde kullandıkları biliş üstü becerilerdir. Bu becerilerinin uygulamalar boyunca nasıl değiştiği üzerinde durulmuştur. Sürecin içerdiği uygulama basamakları araştırma kapsamında yer alan nicel değişkenlerle doğrudan ilişkili olduğundan gömülü deneysel desenin yapısal özelliğine uygun olarak bu kapsamda elde edilen nitel veriler nicel sonuçları destekleyici rol oynamaktadır.

Durum çalışması sürecinde görüşme ve doküman incelemesi yöntemlerine yer verilmiştir. Görüşme formu yaklaşımı çalışmaya katılan bireylerden benzer konuda bilgileri almak için kullanılır. Sistemik ve karşılaştırılabilir bilginin elde edilmesi için avantajlı bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada öğrencilerin biliş üstü becerilerini kullanmaya yönelik durumları uygulama öncesi ve sonrasında görüşme yapılarak tespit edilmiştir. Doküman incelemesi ise araştırma sorularına yönelik cevapları içeren yazılı materyallerin incelendiği yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Bu çalışmada öğrencilerin doldurdıkları çalışma yaprakları ve bireysel öğrenci formu bu kapsamda incelenmiştir.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın verileri devlet okulunda öğrenim gören 6. Sınıf öğrencilerinden toplanmıştır Nicel ve nitel verilerin toplandığı öğrencilerin özellikleri aşağıdaki gibidir.

3.2.1. Örneklem

Yarı deneysel desenin çalışma grubunu 6. Sınıfın iki farklı şubesinde öğrenim gören 42 öğrenci oluşturmaktadır. Akademik başarı seviye bakımından benzer özelliklere sahip iki şubeden biri deney ve diğeri kontrol grubu olarak rastgele seçilmiştir. Deney grubunda 22, kontrol grubunda ise 20 öğrenci bulunmaktadır.

3.2.2. Katılımcılar

Durum çalışmasının çalışma grubunu oluşturan deney grubundan seçilen dört öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin seçimi kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemine göre yapılmıştır. Bu örnekleme yönteminde araştırmacı yakın ve kolay erişilebilir bir durum seçer. Bu durum araştırmanın hızını artırırken çalışmaya pratiklik kazandırır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırmacı katılımcılarla bire bir görüşmüş, öğrencilere yapılacak araştırmanın içeriği hakkında bilgi verilmiştir. Bu öğrencilere araştırmaya katılmaya istekli olup olmadıkları sorulmuş ve olumlu görüşleri alınmıştır. Bu öğrencilerin cinsiyet, yaş ve ön testlerden aldıkları puanlar Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Deney grubunda görüşme yapılan öğrencilere ilişkin bilgiler

Katılımcılar	Cinsiyet	Yaş	Akademik Başarı Testi	Biliş Üstü Ölçeği	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği
Ö1	Erkek	11	13	75	193
Ö2	Kız	11	14	76	228
Ö3	Kız	11	11	38	206
Ö4	Erkek	11	7	53	179

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak çoktan seçmeli test, ölçek, çalışma yaprağı, bireysel öğrenci formu ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

3.3.1. Nicel Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada nicel verilerin toplanmasında “Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine İlişkin Akademik Başarı Testi” “Biliş Üstü Ölçeği” ve “Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (EDEÖ)” kullanılmıştır.

3.3.1.1. Akademik Başarı Testi

“Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinde yer alan kazanımlara ilişkin 6.sınıf öğrencilerinin başarı düzeylerinin ölçülmesi amacıyla Kemiksiz’in (2016) yüksek lisans tez çalışmasında kullandığı başarı testi kullanılmıştır. Çoktan seçmeli testte ünite kazanımlarının bütününe kapsayan sorulara yer verildiği ve öğrenci seviyesine uygunluğunun dikkate alındığı tespit edilmiştir (Ek-1). Yirmi maddeden oluşan başarı testinin KR-20 değeri Kemiksiz tarafından .81 olarak hesaplanmıştır. Bu durum testin güvenilirliğinin iyi olduğunu göstermektedir. Testte doğru yanıtlanan sorular 1, yanlış yanıtlanan sorular ise 0 şeklinde puanlanmaktadır. Böylelikle testten elde edilecek puanlar 0 ile 20 aralığında değişmektedir.

3.3.1.2. Biliş Üstü Ölçeği (BÜÖ)

Yıldız, Akpınar, Tatar ve Ergin (2009) tarafından öğrencilerin bilişsel becerilerini ölçmek için geliştirilen ölçek, Likert tipi dördü dereceleme sistemine göre geliştirilmiş ve 30 maddeden oluşmaktadır (Ek-2). Ortaokul öğrencileri için geliştirilen ölçekte her biliş üstü maddesi ifadesi için Her zaman (4 puan), Sık sık (3 puan), Bazen (2 puan), Hiç (1puan) düzeyleri kullanılmıştır. BÜÖ açıklayıcı bilgi (1,2,3,4,5,6,7,8,9. maddeler), yönetsel bilgi (10,11,12,13. maddeler), koşulsal bilgi (22,23,24,25. maddeler), planlama (14,15.maddeler), kendini kontrol etme (16,17,18.maddeler),

bilişsel stratejiler (19,20,21.maddeler), kendini değerlendirme (26,27,28.maddeler) ve kendini izleme (29,30.maddeler) olmak üzere sekiz alt boyuttan oluşmaktadır. BÜÖ'nün tümüne ilişkin Cronbach alfa kat sayısı .96 olarak belirtilmiştir. Alt boyutların Cronbach alfa iç tutarlılık kat sayısı ise sırasıyla;.93,.85,.79,.78,.74,.76, .64 ve .69 'dur. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 30, en yüksek puan ise 120 puandır.

3.3.1.3. California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (EDEÖ)

Bu ölçek Amerikan Felsefe Derneği'nin 1990 yılında düzenlediği Delphi projesinin bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Facione, Facione ve Giancarlo tarafından 1998 yılında geliştirilen ölçek 2003 yılında Kökdemir tarafından Türkçeye uyarlanmıştır (Ek-3). Ölçeğin diğer eleştirel düşünme ölçeklerinden farkı, bir beceriyi ölçmek için değil kişinin eleştirel düşünme düzeyini ortaya koymak amacıyla kullanılmaktadır (Kökdemir, 2003). Orijinalinde toplam 7 boyut ve 75 maddeden oluşan California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği Kökdemir (2003) tarafından yapılan uyarlama çalışması sonucunda 6 boyut ve 51 maddeye indirgenmiş olup ölçeğin Cronbach alfa kat sayısı .88 olarak bulunmuştur. Ölçek 6'lı Likert tipi bir ölçektir. Ölçekte yer alan alt boyutlar; analitiklik (2, 3, 12, 13, 16, 17, 24, 26, 37, 40. maddeler), açık fikirlilik (5, 7, 15, 18, 22, 33, 36, 41, 43, 45, 47, 50. maddeler), meraklılık (1, 8, 30, 31, 32, 34, 38, 42, 46. maddeler), kendine güven (14, 29, 35, 39, 44, 48, 51. maddeler), doğruyu arama (6, 11, 20, 25, 27, 28, 49. maddeler), sistematiklik (4, 9, 10, 19, 21, 23. maddeler) şeklindedir (Türnüklü ve Yeşildere, 2005). Alt boyutlara ilişkin Cronbach alfa iç tutarlılık kat sayıları sırasıyla,.75,.75,.78,.77,.61 ve .63'tür. Öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimi düzeyi alt ölçeklerin toplamından oluşan puan ile belirlenmiştir. Her madde için verilen puan esas alınmıştır ancak olumsuz olan (5, 6, 9, 11, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 33, 36, 41, 43, 45, 47, 49 ve 50. Maddeler) ters yönde puanlanmıştır. Ölçekten en yüksek 306, en düşük 51 puan alınabilmektedir. Facione. Facione ve Giancarlo (1998) her bir alt boyut için 40 puandan düşük olan kişilerin o boyuttaki eleştirel düşünme eğilimleri düşük,50 puandan yukarı olanların ise yüksek eleştirel düşünme eğilimine sahip olduklarını belirtmektedir (Akt. Kökdemir, 2003).

3.3.2. Nitel Veri Toplama Araçları

Araştırmanın nitel verileri çalışma yaprakları, bireysel öğrenci formu ve yarı yapılandırılmış görüşme formuyla elde edilmiştir.

3.3.2.1. Çalışma Yaprakları

Çalışma yaprağı veri toplama aracı ve eğitim materyali olarak kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan yedi çalışma yaprağı araştırmacılar tarafından “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin açık uçlu deneylerle öğretimine yönelik hazırlanmıştır. Deney grubunda yer alan beş öğrenci grubuna derste çalışma yaprakları dağıtılmış, bu çalışma yapraklarını doldurmaları için kılavuzluk yapılmıştır. Çalışma yapraklarının konu içeriğine ve uygulama süresine dair bilgiler Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Çalışma yapraklarının konulara ve uygulama sürelerine göre içeriği

Çalışma Yaprakları	Konu Başlığı	Uygulama Süresi
1	Maddenin Yapısını Keşfediyoruz	4 ders
2	Maddenin Yapısını Keşfediyoruz	3 ders
3	Maddenin Taneciklerini Hareketlendiriyoruz	3 ders
4	Maddenin Değişimlerini Gözlemliyoruz	4 ders
5	Ölçelim... Tartalım... Hesaplayalım...	4 ders
6	Birbiri İçinde Çözünmeyen Sıvılar	3 ders
7	Suyun Canlılar İçin Önemi	3 ders

Ayrıca çalışma yaprakları öğrencilerin biliş üstü becerileri ve eleştirel düşünme eğilimlerini belirlemeye ve geliştirmeye yönelik soru ve yönlendirmeler içermektedir. Bunun için her bölümde öğrencilerin biliş üstü becerilerini ve eleştirel düşünme eğilimlerini tespit edecek soruların yer almasına özen gösterilmiştir. Çalışma yaprakları oluşturulurken yapılan araştırmalarda yer alan sorular teker teker incelenmiş amaç doğrultusunda her bölüm için sorular yazılmıştır (Yıldız, 2008; Demircioğlu, 2008). Soru ve yönlendirmelerin hazırlanması ve seçilmesi sırasında iki uzmanın görüşüne¹ başvurulup çalışma yaprakların son şekli araştırmacı tarafından verilmiştir.

¹Doç. Dr. Serkan BULDUR ve Dr. Öğr. Üyesi Handan DEMİRCİOĞLU

Öğrencilerin bilgi düzeyini, biliş üstü becerilerini ve eleştirel düşünme eğilimlerini belirlemeye ve geliştirmeye yönelik olarak hazırlanan çalışma yapıları dört temel başlıktan oluşmaktadır. Bunlar sırasıyla; a)ön bilgilerimizi hatırlayalım, b)bu konuyu neden öğreniyoruz, c)konuyu keşfedelim ve d)öğrendiklerimizi değerlendirelim bölümleridir.

Ön bilgilerimizi gözden geçirelim bölümünde amaç öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini yoklamak ve cevaplarının doğruluğuna yönelik farkındalık düzeylerini belirlemektir. Bu bölümde konu ile ilgili ön bilgilerini gözden geçirmelerini sağlayacak bilgi soruları ve bilgilerine yönelik farkındalıklarını gözden geçirmelerini sağlayacak biliş üstüne yönelik sorular yer almaktadır.

İkinci bölüm olan amaç belirleyelim aşamasında görsel materyal olan resimlerden faydalanılarak öğrencilere konunun amacının ne olduğu sorularak öğrencilerin grup içerisinde arkadaşları ile tartışmaları sağlanmaktadır. Bu bölümde öğretmenin konunun amacını yönlendirici sorular ile öğrencilere fark ettirip keşfetmelerini sağlayacak ve biliş üstü becerilerini harekete geçirecek sorular bulunmaktadır. Bu bölümde amaç öğrencilerin konuya yönelik derinlemesine amaç belirleyip, öğrenecekleri konuda farkındalık düzeyini artırmaktır.

Üçüncü bölüm olan konuyu keşfedelim bölümünde öğrencilerden belirledikleri amaç doğrultusunda bir problem belirlemeleri ve bu problemi çözmeleri beklenmektedir. Bu bölüm sırasıyla problem belirleme, deney planlama, deney yapma (sonuçları bulma), sonuçları yorumlama alt başlıklardan oluşmaktadır. Bu bölümde öğrenciler araştırma problemini kendileri belirleyip, deneyi planlarken problemin zorluk derecesine karar vermişler ayrıca zaman planlaması yapmışlardır. Deneylerini planlarken A planı ve B planı gibi birden fazla plan yapmaları sağlanmıştır. Bu öğrencilere olaylara farklı bakış açılarıyla yaklaşılması gerektiği ve bir problemin birden fazla çözüm yolu olabileceğini düşündürmek için tercih edilmiştir. Bu bölümün aşamalarında öğrencilere araştırmanın basamaklarını takip etmelerini sağlayacak yönlendirmelere yer verilmiştir. Öğrenciler kendi aralarında tartışarak deneyi yapmak için gerekli şartları (malzeme seçimi, zaman, B planı) planlamışlardır. Öğretmen ise öğrencilere rehberlik etmiştir. Kısa kısa hatırlatmalarda bulunmuştur. Örneğin araştırılabilir problem oluşturma, bir aşamayı yapmadan diğerine geçmeme, süre kontrolü yapma, malzeme seçimi gibi. Yine bu bölümde planlama aşamasında deney

yapılırken dur ve düşün başlığı eklenmiştir. Bu başlıkta öğrencilerin yaptıklarını anlayıp anlamadıkları, zorlandıkları kısımların olup olmadığı, planın ilerleyişi hakkındaki düşüncelerini belirlemeye yönelik sorular sorulmuştur. Burada amaç öğrencilerin planlama, kendini izleme ve kontrol etmeye yönelik biliş üstü becerilerini harekete geçirmektir. Deneyin sonunda öğretmen bütün grupların sonuçlarını paylaşmalarını istemiş ve sınıf içi tartışma ortamı oluşturularak doğru sonuç açıklanmıştır.

Son bölüm olan öğrendiklerimizi değerlendirelim kısmında ise öğrencilerin amaçlarına ulaşip ulaşamadığı, ulaşılmadıysa nedenleri, süre tahminlerinin uyup uymadığı gibi biliş üstü ve eleştirel düşünme becerilerine yönelik sorular sorulmuştur. Yine bu başlıkta son olarak öğrendikleri bilgileri (kazanımların) günlük hayata nasıl uyarlayacaklarına yönelik sorulara yer verilerek bilginin günlük hayata transferi amacının gerçekleşip gerçekleşmediği tespit edilmeye çalışılmıştır. Örnek bir çalışma yaprağına Ek-4'te yer verilmiştir.

3.3.2.2. Bireysel Öğrenci Formu

Öğrenci çalışma yaprakları dikkate alınarak araştırmacılar tarafından hazırlanan bireysel formların her biri 9 sorudan oluşmaktadır (Ek-5). Bu sorular çalışma yapraklarında yer alan sorularla paralellik göstermektedir. Oluşturulan bireysel formları çalışma grubunda yer alan dört öğrenci etkinlikleri yaparken doldurmuşlardır. Bu formda amaç öğrencilerin grup olarak yapılan etkinliklere katkılarını tespit etmek, bireysel olarak amaç belirlemelerini, plan yapmalarını, tahmin yapmalarını sağlamak ve onlardaki biliş üstü beceri gelişimini yakından takip edebilmektir.

3.3.2.3. Görüşme Formu

Araştırmacılar tarafından yarı yapılandırılmış ön ve son görüşme formu hazırlanmıştır (Ek-6). Görüşme formunun geliştirilmesine daha önce yapılan çalışmalarda (Yıldız, 2008; Demircioğlu, 2008) yer alan görüşme sorularının incelenmesiyle başlanılmıştır. Formda yer alan sorular; 1-Ön Bilgi Belirleme, 2-Amaç Belirleme, 3-Problem Çözme (alternatif yollar, planlama, zaman yönetimi, kendini kontrol etme, tartışma), 4-Değerlendirme başlıkları altında hazırlanmıştır. Her bir başlığa uygun sorular yazılmıştır. Görüşme soruları çalışma yaprakları ve öğrenci

bireysel formları ile bir bütünlük oluşturmaktadır. Kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla hazırlanan taslak görüşme formu iki fen eğitimi uzmanına² sunulmuştur. Uzmanların görüşleri doğrultusunda bazı sorular aynı amaca hizmet ettiği için formdan çıkartılmış ve form yeniden düzenlenmiştir. Son olarak bir öğrenciyle görüşme formunun pilot uygulaması yürütülmüş ve formda anlaşılmayan, anlaşılması zor olan sorular yeniden gözden geçirilerek forma son hali verilmiştir. Görüşme formunda yer alan sorularla amaçlanan öğrencilerin biliş üstü becerileri ve eleştirel düşünme eğilimlerindeki gelişimi daha derinlemesine inceleyebilmektir. Görüşme sırasında görüşme formundaki soruların yanı sıra sonda sorulara da yer verilmiştir. Görüşmeler her öğrenciyle tek tek yapıp onlardan izin alınarak kayıt cihazına kaydedilmiştir. Görüşmeler 12 ile 32 dakika arasında değişmektedir.

3.4. Araştırmanın Uygulanması

Araştırmanın işlem basamakları 10 hafta sürmüştür. Araştırmacı öğrencilerin Fen Bilimleri dersi öğretmeni olduğu için her iki grupta da öğretimi kendisi gerçekleştirmiştir. Araştırma boyunca yürütülen işlemlerin haftalara göre dağılımı Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3. Deneysel işlem boyunca yürütülen işlemlerin haftalara göre dağılımı

TARİH	İŞLEMLER
7-9 Aralık 2016	Deney ve kontrol gruplarında ön testlerin yapılması
12 Aralık 2016	Deney grubunda nitel verilerin toplanacağı katılımcıların belirlenmesi
13 Aralık 2016	Katılımcılarla ön görüşmelerin yapılması
15 Aralık 2016	Deney grubunda biliş üstü becerilerin öğretimi için hazırlanan senaryonun tartışılması ve hazırlanan posterin tanıtımı

² Doç. Dr. Eylem YILDIZ-FEYZİOĞLU ve Dr. Öğr. Üyesi Handan DEMİRCİOĞLU

16 Aralık 2016	Deney grubuna açık uçlu problem yazımının öğretilmesi ve öğrencilerle uygulamalar yapılması
22 Aralık 2016 -19 Şubat 2017	Deney ve kontrol grubunda “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin öğretimi
20-24 Şubat 2017	Deney ve kontrol grubunda son testlerin yapılması
22-24 Şubat 2017	Katılımcılarla son görüşmelerin yapılması

3.4.1. Deney Grubundaki Uygulama Süreci

Deney grubunda ilk olarak ön testler ve ön görüşmeler yapılmıştır. Araştırmacı uygulamaya başlamadan önce biliş üstü becerilerin öğretimi için kendisinin yazmış olduğu senaryoyu sınıf ortamında öğrencilere sunarak öğrencilerle senaryo temelinde tartışmışlardır (Ek-7). Daha sonra senaryodaki olay öğrenmeye uyarlanmış, öğrencilere öğrenmelerine yönelik sorular sorulup tartışma ortamı oluşturmuştur. Senaryoda yer verilen başlıklar ve sorular konu öğretimi için hazırlanan çalışma yapraklarında yer alan sorularla paralellik göstermektedir. Bundan sonraki aşamada araştırmacı öğrencilere açık uçlu deneylere yönelik eğitim vermiştir. Öğrencilerin problem belirleme becerilerini geliştirmek için çeşitli örnek olaylar sunulmuş açık uçlu problem belirlemeleri sağlanmıştır. Bunun yanı sıra deney planlama, deney yapma, sonuçları tablo, grafik, şema şeklinde oluşturmaya yönelik bilgiler verilmiştir. Uygulama öncesi verilen eğitimde son olarak öğrencilere çalışma yaprakları ile bireysel öğrenci formlarını cevaplarken dikkat etmeleri gereken hususlar ve sınıf kuralları tanıtılmış, bu kuralları içeren formlar sınıf panosuna asılmıştır (Ek 8 ve Ek-9).

Daha sonra öğrencilerden üç grup 4 kişilik, iki grup ise beş kişilik olmak üzere toplam beş grup oluşturulmuştur. Grupların oluşturulmasında öğrenci başarıları dikkate alınmış ve heterojen gruplar oluşturulmuştur. Daha sonra ünite öğretimine başlanmıştır. Ünite boyunca araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma yaprakları kullanılmış, öğrenciler grup arkadaşları ile birlikte bu çalışma yapraklarındaki yönergeleri takip ederek soruları cevaplamışlardır. “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin öğretimi deney grubunda toplam 24 saat sürmüştür. Uygulama sonunda son testler ve son görüşmeler yapılmıştır.

3.4.2. Kontrol Grubundaki Uygulama Süreci

Kontrol grubunda da ilk olarak ön testler ve ön görüşmeler yapılmıştır. Ünitenin öğretimi ders kitabı temel alınarak yapılmıştır. Kontrol grubundaki öğrenciler 4'er kişilik 5 gruba ayrılıp ders kitabında yer alan deneyleri yapmaları sağlanmıştır. Deneyler uygulanırken öğrencilere malzemeler verilmiş, öğrenciler kitapta açıklanan basamakları takip ederek deneyleri yapmışlardır. Kitapta deneysel etkinliğin sonunda yer alan sorulara cevaplar vererek etkinliklerini tamamlamışlardır. Kontrol grubunda ünite toplam 20 saatte işlenmiştir. Uygulama sonunda son testler ve son görüşmeler yapılmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Nicel verilerin analizi için SPSS 16.0 programı kullanılmıştır. Verilerin normal dağılım varsayımları için Shapiro Wilks testi ve çarpıklık-basıklık katsayıları hesaplanmıştır. Analiz sonuçlarında verilerin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Daha sonra grup içi ve gruplar arası puanları karşılaştırmak amacıyla bağımlı ve bağımsız gruplar için t testi yapılmıştır.

Araştırmanın nitel veriler için betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analiz yapılırken önce temalar belirlenir. Elde edilen veriler belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Veriler sunulurken araştırma sorularının ortaya koyduğu temalara göre düzenlenebileceği gibi, görüşme ve gözlem süreçlerinde kullanılan sorular ya da boyutlar dikkate alınarak da sunulabilir. Betimsel analizde doğrudan alıntılara sık sık yer verilir. Böylelikle görüşülen ya da gözlenen bireylerin görüşleri çarpıcı bir biçimde ortaya konmuş olur. Betimsel analizde amaç elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Çalışma yapraklarının betimsel analizi için araştırmacılar tarafından geliştirilen değerlendirme formu kullanılmıştır (Ek-10). Değerlendirme formu hazırlanırken çalışma yapraklarında yer alan dört bölüm başlığı temel alınmış buna ilaveten planlama bölümü içerisinde yer alan kendini izleme soruları ayrı bir başlık olarak eklenerek form oluşturulmuştur. Her bir başlık altında öğrenciden beklenen eylemler kendi içinde alt başlıklara ayrılarak her bir davranış için araştırmacılar tarafından ayrıntılı puanlama

kriteri oluşturulmuştur. Puanlamanın özünü ilgili bölüm başlığı soruları ve o başlıkla ilgili biliş üstü beceri soruları oluşturmaktadır. Bireysel form analizi için de yine araştırmacılar tarafından geliştirilen değerlendirme formu kullanılmıştır. Bireysel değerlendirme formu hazırlanırken de çalışma yapraklarında yer alan sorulardan faydalanılmıştır (Ek-11).

Görüşme sorularının betimsel analizi için görüşme verileri araştırmacı ve danışmanı tarafından ayrı ayrı okunmuş, her bölüm başlığı için verilen cevaplar ayrıntılı olarak incelenmiştir. Öğrencilerin görüşleri bütüncül olarak analiz edilmiştir. Bulguların sunumunda öğrencilerin bazı ifadeleri doğrudan alıntı yapılarak bulgular okuyucu için açık, anlaşılır kılınmaya çalışılmıştır.

3.6. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Bir araştırmanın geçerlik ve güvenirliği neyin, nasıl ölçüleceği sorusuyla başlamaktadır. Deneysel araştırmalarda bulunan sonuç yürütülen deneysel işlemde mi kaynaklandığı yoksa başka faktörlerden mi etkilendiği cevaplanması gereken temel bir sorudur. Bu nedenle araştırmacı geçerliliği etki edebilecek etmenleri saptayıp bunları ortadan kaldıracak ya da sonuca olan etkilerini azaltacak çalışmalar yapması gerekir (Creswell, 2003). Bu çalışmanın yarı deneysel boyutunda kontrol grubuna yer verilmesi, deney ve kontrol gruplarına öğrencilerin yansız atama yoluyla seçilmesi geçerliliği sağlamak için yapılan çalışmalardır. Güvenirlik çalışmaları için ölçeklerin iç tutarlılık kat sayısının .70 den büyük olmasına dikkat edilmiştir. Testlerde yer alan yönerge ve açıklamalar net bir şekilde ifade edilmiştir. Ölçme aracını cevaplamak için verilen süre yeterli ve herkese eşit olarak verilmiştir.

Bu araştırmanın iç geçerliliğini sağlamak için katılımcılarla uzun süreli etkileşim, derin odaklı veri toplama, çeşitleme ve uzman incelemesi yoluna gidilmiştir. Araştırma bir ünite ile sınırlı olmasına rağmen verilen eğitimler ve yapılan görüşmeler toplamda 24 saat sürmüştür. Ayrıca bu eğitimleri veren araştırmacının kendisi olması sayesinde öğrencilerle uzun süreli bir etkileşimde olunmuştur. Araştırmada veriler çeşitli yöntemlerle toplanmış ve bu verilerin analizinde bütüncül bir yaklaşım izlenmiştir. Elde edilen verilerin araştırma sorularına yanıt vermede yeterliliği sorgulanarak derin odaklı veri toplanmaya çalışılmıştır. Sonuçlar birbiriyle

karşılaştırılarak, yorumlanarak ve kavramsallaştırılarak sunulmuştur. Ayrıca veri toplama araçlarının uzman tarafından incelenmesi ve verilerin analizinde araştırmacı çeşitlemesi yapılması araştırmanın inandırıcılığını arttırmaktadır. Çalışma yapıları, bireysel formlar ve görüşme verileri araştırmacı ve danışmanı tarafından ayrı ayrı incelenerek oluşturulan kategoriler için “görüş birliği” ve “görüş ayrılığı” olan konular tespit edilerek gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Araştırmanın güvenilirliği Miles ve Huberman’ın (1994) önerdiği güvenilirlik formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Araştırmacılar arasındaki uyum çalışma yapıları için %88, bireysel formlar için %89, görüşme verileri için %83 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmanın dış geçerliliğini sağlamak için ayrıntılı betimleme yapılmıştır. Ayrıntılı betimleme elde edilen, toplanan verinin ortaya çıkan kavram ve temalara göre yeniden düzenlenmiş bir şekilde, yorum katmadan ve verinin doğasına mümkün olduğu ölçüde bağlı kalınarak okuyucuya aktarılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Ayrıntılı betimleme için katılımcıların doğrudan ifadelerine yer verilmiştir. Araştırmada katılımcılardan toplanan verilere sadık kalınmış elde edilen veriler ayrıntılı bir şekilde raporlaştırılmıştır. Nitel araştırma boyutunda güvenilirliği sağlamak amacıyla verilerin kayıt altına alınmış olması, verilerin analizinde kullanılan değerlendirme formunda yer alan maddelerin birbiriyle örtüşmesi, verilerin bütünlük içerisinde yorumlanması araştırmanın tutarlılığını sağlamaktadır. Bu araştırmada kullanılan veri toplama yöntemleri birbiriyle tutarlı ve birbirini destekler niteliktedir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmada nicel ve nitel veri toplama araçları kullanılarak elde edilen verilere ilişkin sonuçlar açıklanmaktadır.

4.1. Araştırmanın Nicel Bölümüne İlişkin Bulgular

Bu bölümde biliş üstü yönlendirmelerle zenginleştirilmiş açık uçlu deneylere dayalı öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencileri ile Milli Eğitim Bakanlığı tarafından sınıfta kullanılması önerilen ders kitabı temel alınarak öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi, biliş üstü ölçeği ve eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinden aldıkları puanlara ilişkin bulgular yer almaktadır. Gruplar arası karşılaştırmalarda bağımsız t testi ve grup içi karşılaştırmalarda bağımlı t testi kullanılmıştır. Karşılaştırmalarda anlamlılık düzeyi .05 olarak alınmıştır.

4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesi başarı testinden aldıkları puanlara göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanlarına ilişkin bulgular Tablo 4’te yer almaktadır.

Tablo 4. Deney ve kontrol gruplarının başarı testi ön test ve son test puanlarına ilişkin yapılan ilişkisiz grup t testi sonuçları

Grup		N	\bar{X}	S	sd	t	P	
Başarı Testi	Deney	Ön	22	10,636	3,30	40	,223	,825
	Kontrol	Test	20	10,400	3,56			
	Deney	Son	22	15,954	2,733	40	2,525	,016*
	Kontrol	Test	20	12,750	5,220			

*p<,05

Tablo 4 incelendiğinde deney ve kontrol grubu ön test puanlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir (deney grubu: \bar{X} =10,63, kontrol grubu: \bar{X} =10,40). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı söylenebilir (p>,05). Buna göre başarı açısından gruplar benzerdir.

Son test puanları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin başarı ortalamalarının (\bar{X} =15,95) kontrol grubu öğrencilerinin başarı ortalamalarından (\bar{X} =12,75) daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir (p<,05). Buradan hareketle biliş üstü yönlendirmelerle yapılan açık uçlu deneylerin konu öğretiminde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Tablo 5’te deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son test olarak uygulanan başarı testinden aldıkları puanlara ilişkin bulgular yer almaktadır.

Tablo 5. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi ön-son test puanlarına ilişkin yapılan ilişkili grup t testi sonuçları

Grup	Test	N	\bar{X}	S	sd	t	P
Deney	Ön Test	22	10,636	3,302	21	13,046	,000*
	Son Test	22	15,954	2,733			
Kontrol	Ön Test	20	10,400	3,560	19	2,367	,029*
	Son Test	20	12,750	5,220			

*p<,05

Tablo 5 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin uygulamadan önceki başarı ortalamaları \bar{X} =10,63 iken, verilen eğitimle bu ortalamaların \bar{X} =15,95 olduğu gözlenmiştir. Öğrencilerin puan ortalamaları arasında uygulama öncesi ve sonrası istatistiksel açıdan anlamlı fark olduğu gözlenmiştir (p<,05). Buradan hareketle verilen eğitimin başarıyı arttırdığı yorumu yapılabilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin uygulamadan önceki ortalamaları $\bar{X} = 10,400$ iken, verilen eğitimle bu ortalamanın $\bar{X} = 12,750$ olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin puan ortalamaları arasında uygulama öncesi ve sonrası istatistiksel açıdan anlamlı fark olduğu gözlenmiştir ($p < ,05$). Kontrol grubu öğrencilerinin de ünite sonunda akademik başarılarının artması beklenen bir durumdur. Ancak deney grubu öğrencilerinin son test ortalaması dikkate alındığında kontrol grubunda artışın daha az olduğu söylenebilir.

4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Öğrencilerin biliş üstü ölçeğinden aldıkları puanlara göre ön-son test sonuçları arasında anlamlı fark olup olmadığını anlamak için ilişkisiz gruplar için t-testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6. Deney ve kontrol gruplarının biliş üstü ölçeği ön test ve son test puanlarına ilişkin yapılan ilişkisiz grup t testi sonuçları

Faktör/Grup/Test		N	\bar{X}	S	sd	t	P	
Açıklayıcı Bilgi	Deney	Ön	22	28,681	4,357	40	,357	,723
	Kontrol	Test	20	28,200	4,384			
	Deney	Son	22	31,272	3,042	40	3,279	,002*
	Kontrol	Test	20	26,800	5,549			
Yöntemsel Bilgi	Deney	Ön	22	12,909	2,428	40	,857	,396
	Kontrol	Test	20	12,250	2,552			
	Deney	Son	22	13,636	1,760	40	2,963	,005*
	Kontrol	Test	20	11,600	2,643			
Planlama	Deney	Ön	22	5,363	1,176	40	,650	,519
	Kontrol	Test	20	5,100	1,447			

Kontrol	Deney	Son	22	6,136	,990	40	2,363	,023*
	Kontrol	Test	20	5,200	1,542			
	Deney	Ön	22	9,454	1,870	40	-,171	,865
	Kontrol	Test	20	9,550	1,731			
Deney	Son	22	10,363	1,559	40	2,886	,006*	
Kontrol	Test	20	8,700	2,154				
Bilişsel Strateji	Deney	Ön	22	9,045	1,812	40	,521	,605
	Kontrol	Test	20	8,750	1,860			
	Deney	Son	22	9,909	1,444	40	2,155	,037*
	Kontrol	Test	20	8,800	1,880			
Koşulsal Bilgi	Deney	Ön	22	13,045	2,011	40	1,133	,264
	Kontrol	Test	20	12,250	2,531			
	Deney	Son	22	13,363	1,865	40	1,667	,103
	Kontrol	Test	20	12,100	2,971			
Kendini değerlendirme	Deney	Ön	22	9,045	1,889	40	,823	,415
	Kontrol	Test	20	8,550	2,012			
	Deney	Son	22	10,318	1,249	40	1,978	,055*
	Kontrol	Test	20	9,200	2,307			
Kendini izleme	Deney	Ön	22	6,045	1,214	40	,576	,568
	Kontrol	Test	20	5,800	1,542			
	Deney	Son	22	6,545	1,100	40	2,256	,030*
	Kontrol	Test	20	5,650	1,460			

Genel (Toplam)	Deney	Ön	22	93,590	12,281	40	,807	,425
	Kontrol	Test	20	90,450	12,943			
	Deney	Son	22	101,545	7,829	40	3,339	,002*
	Kontrol	Test	20	88,050	17,101			

*p<,05

Tablo 6 incelendiğinde deney grubu öğrencilerin biliş üstü beceri ölçeği ön test toplam puan ortalamalarının $\bar{X}=93,590$, kontrol grubu öğrencilerinin ön test toplam puan ortalamaları ise $\bar{X}=90,450$ olduğu tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin ön test ortalamaları kontrol grubu öğrencilerinden biraz yüksek olmakla beraber öğrencilerin biliş üstü ölçeği ön testinden aldığı toplam puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmektedir ($p>,05$). Bu durum çalışmanın başlangıcında deney ve kontrol gruplarının sahip oldukları biliş üstü bilgi ve becerilerin benzer düzeyde olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Deney grubu öğrencilerinin biliş üstü beceri ölçeği son test toplam puan ortalamaları $\bar{X}=101,545$ iken, kontrol grubu öğrencilerin puan ortalamaları $\bar{X}=88,050$ olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerin son test puan ortalamaları istatistiksel olarak karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ($p<,05$). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son testte biliş üstü beceri alt boyutlarından aldıkları puanlar karşılaştırıldığında açıklayıcı bilgi, yöntemsel bilgi, planlama, kontrol, bilişsel strateji ve kendini izleme alt boyutlarında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır ($p<,05$). Ancak koşulsal bilgi alt boyutunda deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>,05$). Buradan hareketle çalışmanın deney grubu öğrencilerinin biliş üstü becerilerinin belirtilen alt boyutlarını geliştirdiği sonucuna ulaşılabilir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son test olarak uygulanan biliş üstü ölçeğinden aldıkları puanlara ilişkin bulgular Tablo 7’de görülmektedir.

Tablo 7. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin biliş üstü ölçeği ön-son test puanlarına ilişkin yapılan ilişkili grup t testi sonuçları

Faktör/ Test/ Grup		N	\bar{X}	S	sd	t	P
Açıklayıcı Bilgi	Ön Test	22	28,681	4,357	21		
	Deney						
	Son Test	22	31,272	3,042		-3,472	,002*
	Ön Test	20	28,200	4,384	19		
Yöntemsel Bilgi	Kontrol						
	Son Test	20	26,800	5,549		1,318	,203
	Ön Test	22	12,909	2,428	21		
	Deney						
Planlama	Son Test	22	13,636	1,760		-1,838	,080
	Ön Test	20	12,250	2,552	19		
	Kontrol						
	Son Test	20	11,600	2,643		,904	,377
Kontrol	Ön Test	22	5,363	1,176	21		
	Deney						
	Son Test	22	6,136	,990		-2,567	,018*
	Ön Test	20	5,100	1,447	19		
Bilişsel Strateji	Kontrol						
	Son Test	20	5,200	1,542		-,233	,818
	Ön Test	22	9,454	1,870	21		
	Deney						
Bilişsel Strateji	Son Test	22	10,363	1,559		-2,446	,023*
	Ön Test	20	9,550	1,731	19		
	Kontrol						
	Son Test	20	8,700	2,154		1,473	,157
Bilişsel Strateji	Ön Test	22	9,045	1,812	21		
	Deney						
	Son Test	22	9,909	1,444		-2,385	,027*
	Ön Test	20	8,750	1,860	19		
Bilişsel Strateji	Kontrol						
	Son Test	20	8,800	1,880		-,139	,891

Koşulsal Bilgi	Ön Test	22	13,045	2,011	21		
		Deney					
	Son Test	22	13,363	1,865		-,633	,534
		Kontrol					
Kendini değerlendirme	Ön Test	22	9,045	1,889	21		
		Deney					
	Son Test	22	10,318	1,249		-2,978	,007*
		Kontrol					
Kendini izleme	Ön Test	22	6,045	1,214	21		
		Deney					
	Son Test	22	6,545	1,100		-1,710	,102
		Kontrol					
Genel (Toplam)	Ön Test	22	93,590	12,281	21		
		Deney					
	Son Test	20	101,545	7,829		-4,517	,000*
		Kontrol					
	Ön Test	22	90,450	12,943	19		
		Kontrol					
	Son Test	20	88,050	17,101		,707	,488

*p<,05

Tablo 7 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin uygulamadan önceki ortalamaları (\bar{X} =93,590) verilen eğitimle artış göstermiştir (\bar{X} =101,545). Öğrencilerin puan ortalamaları arasında uygulama öncesi ve sonrası istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmaktadır (p<,05). Buradan hareketle verilen eğitimin öğrencilerin biliş üstü becerilerini geliştirdiği yorumu yapılabilir. Kontrol grubu öğrencilerinin biliş üstü beceriler ölçeğinden aldıkları ön test puan ortalamalarının (\bar{X} =90,450) son teste düşüş gösterdiği (\bar{X} =88,050) gözlenmektedir. Ancak bu düşüşün istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (p>,05).

Deney grubu öğrencilerin biliş üstü beceriler ölçeğinin alt boyutlarından aldıkları puanlar karşılaştırıldığında ön ve son testleri arasında açıklayıcı bilgi, planlama, kontrol, bilişsel strateji, kendini değerlendirme alt boyutları arasında anlamlı fark bulunurken ($p < ,05$), yöntemsel bilgi, koşulsal bilgi ve kendini izleme alt boyutlarında anlamlı fark gözlenmemiştir ($p > ,05$). Kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son testlerdeki alt boyutlardan aldıkları puanlar karşılaştırıldığında hiçbir boyutta anlamlı fark kaydedilmemiştir ($p > ,05$).

4.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinden aldıkları puanlara göre ön test-son test sonuçları arasında anlamlı fark olup olmadığını anlamak için yapılan ilişkisiz gruplar için t-testi sonuçları Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 8. Deney ve kontrol gruplarının eleştirel düşünme eğilimi ölçeği ön test ve son test puanlarına ilişkin yapılan ilişkisiz grup t testi sonuçları

Faktör/Grup/Test		N	\bar{X}	S	sd	t	P
Analitiklik	Deney Ön	22	47,227	6,858	40	,981	,333
	Kontrol Test	20	45,050	7,528			
	Deney Son	22	47,045	8,736	40	1,659	,105
	Kontrol Test	20	42,050	10,748			
Açık Fikirlilik	Deney Ön	22	39,500	9,282	40	,670	,507
	Kontrol Test	20	37,750	7,425			
	Deney Son	22	50,000	5,380	40	2,730	,009*
	Kontrol Test	20	43,150	10,337			
Meraklılık	Deney Ön	22	39,272	6,956	40	-,612	,544
	Kontrol Test	20	40,600	7,088			

	Deney	Son	22	44,909	7,157	40		
	Kontrol	Test	20	37,800	11,227		2,470	,018*
Kendine Güven	Deney	Ön	22	25,272	5,953	40		
	Kontrol	Test	20	26,300	6,283		-,544	,589
	Deney	Son	22	29,681	6,319	40		
	Kontrol	Test	20	27,450	8,394		,979	,333
Doğruyu Arama	Deney	Ön	22	20,590	6,433	40		
	Kontrol	Test	20	19,750	6,197		,430	,669
	Deney	Son	22	30,909	5,613	40		
	Kontrol	Test	20	24,450	6,091		3,576	,001*
Sistematiiklik	Deney	Ön	22	21,000	4,670	40		
	Kontrol	Test	20	20,450	4,406		,392	,697
	Deney	Son	22	26,818	4,382	40		
	Kontrol	Test	20	23,950	6,832		1,635	,110
Genel (Toplam)	Deney	Ön	22	189,772	19,185	40		
	Kontrol	Test	20	202,250	24,836		-1,831	,074
	Deney	Son	22	230,090	23,906	40		
	Kontrol	Test	20	198,850	36,784		3,293	,002*

*p<,05

Tablo 8 incelendiğinde deney ($\bar{X} = 189,772$) ve kontrol grubu ($\bar{X} = 202,250$) ön test puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinden aldıkları ön test puanlarına ilişkin istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı söylenebilir ($p > ,05$).

Deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinden aldıkları son test puan ortalamalarının ($\bar{X} = 230,090$) kontrol grubu öğrencilerinin ortalamalarından ($\bar{X} = 198,850$) yüksek olduğu belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının eleştirel düşünme eğilimi ölçeği son test puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı fark olduğu söylenebilir ($p < ,05$).

Deney ve kontrol gruplarının ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanlar karşılaştırıldığında son testte açık fikirlilik, meraklılık, doğruyu arama alt boyutlarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlenirken ($p < ,05$), analitiklik, kendine güven, sistematiklik alt boyutlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p > ,05$). Buradan hareketle biliş üstü yönlendirmelerle yapılan açık uçlu deneylerin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini geliştirdiği yorumu yapılabilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi ölçeği ön-son test karşılaştırma sonuçları Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 9. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi ölçeği ön-son test puanlarına ilişkin yapılan ilişkili grup t testi sonuçları

Faktör/Test/Grup		N	\bar{X}	S	Sd	t	P
Analitiklik	Ön Test	22	47,227	6,858	21	0,75	,941
	Deney						
	Son Test	22	47,045	8,736			
	Kontrol					,989	,335
Açık Fikirlilik	Ön Test	22	39,500	9,282	21	-4,619	,000*
	Deney						
	Son Test	22	50,000	5,380			
	Kontrol					-1,937	,068

Meraklılık	Ön Test	22	39,272	6,956	21		
		D deney				-3,221	,004*
	Son Test	22	44,909	7,157			
	Ön Test	20	40,600	7,088	19		
Kendine Güven		K kontrol				1,121	,276
	Son Test	20	37,800	11,227			
	Ön Test	22	25,272	5,953	21		
		D deney				-2,701	,013*
Doğruyu Arama	Son Test	22	29,681	6,319			
	Ön Test	20	26,300	6,283	19		
		K kontrol				-,513	,614
	Son Test	20	27,450	8,394			
Sistemati klik	Ön Test	22	20,590	6,433	21		
		D deney				-4,978	,000*
	Son Test	22	30,909	5,613			
	Ön Test	20	19,750	6,197	19		
Genel (Toplam)		K kontrol				-2,203	,040*
	Son Test	20	24,450	6,091			
	Ön Test	22	21,000	4,670	21		
		D deney				-4,046	,001*
Genel (Toplam)	Son Test	22	26,818	4,382			
	Ön Test	20	20,450	4,406	19		
		K kontrol				-1,927	,069
	Son Test	20	23,950	6,832			
Genel (Toplam)	Ön Test	22	189,772	19,185	21		
		D deney				-7,208	,000*
	Son Test	22	230,090	23,906			
	Ön Test	20	202,250	24,836	19		
Genel (Toplam)		K kontrol				,614	,546
	Son Test	20	198,850	36,784			

Tablo 9 incelendiğinde deney grubunun eleştirel düşünme ölçeği ön test puan ortalaması $\bar{X} = 189,772$ iken, son test puanları ortalamasının $\bar{X} = 230,090$ olduğu tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencilerin ön test-son test puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır ($p < ,05$). Buradan hareketle çalışmanın

deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimini geliştirdiği sonucu çıkarılabilir. Tablo 9’da kontrol grubu öğrencilerin ön test puan ortalaması $\bar{X} = 202,250$ iken, son test puan ortalamalarının $\bar{X} = 198,850$ olduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin son test puan ortalamalarında küçük düşüş yaşanmıştır. Ancak bu düşüş istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > ,05$).

Deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi ölçeği alt boyutlarından aldıkları puanlar karşılaştırıldığında açık fikirlilik, meraklılık, kendine güven, doğruyu arama, sistematiklik alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlenirken ($p < ,05$), analitiklik alt boyutunda anlamlı fark bulunmamıştır ($p > ,05$). Kontrol grubu öğrencilerin ise doğruyu arama alt boyutunda anlamlı fark tespit edilmiş ($p < ,05$) diğer alt boyutlarda anlamlı fark gözlenmemiştir ($p > ,05$).

4.2. Araştırmanın Nitel Bölümüne İlişkin Bulgular

Araştırmanın nitel bulguları konu öğretimi sırasında öğrencilerin grup arkadaşları ile birlikte cevapladıkları çalışma yaprakları, nitel verileri toplamak için seçilen dört öğrencinin bireysel öğrenci formları ve bu öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilmiştir.

4.2.1. Çalışma Yapraklarına İlişkin Bulgular

Deney grubundaki öğrenci sayısı 22’dir. Üç grup 4 kişilik, iki grup ise beş kişilik olmak üzere toplam beş grup oluşturulmuştur. Öğrenciler araştırmacılar tarafından konunun kazanımlara yönelik hazırlanan yedi tane çalışma yaprağındaki soruları cevaplayarak konuyu öğrenmişlerdir. Öğrencilerin çalışma yapraklarında yer alan bilişsel ve biliş üstü becerileri geliştirmeye yönelik hazırlanan sorulara verdikleri cevapların zaman içinde geliştiği tespit edilmiştir. Grupların çalışma yapraklarından aldıkları puanlar Tablo 10’da yer almaktadır.

Tablo 10. Gruplardaki öğrencilerinin çalışma yapraklarından aldıkları puanlar

Gruplar	Çalışma Yapraklarının Bölümleri	Çalışma Yaprakları						
		1	2	3	4	5	6	7
Grup 1	1-Ön Bilgilerimizi Hatırlayalım	3	5	5	3	5	5	5
	2-Bu Konuyu Neden Öğreniyoruz	1	2	2	2	2	2	2
	3-Konuyu Keşfedelim	7	8	9	11	9	10	11
	4-Kendini İzleme ve Kontrol Etme	2	2	2	2	2	2	2
	5-Öğrendiklerimizi Değerlendirelim	6	6	7	6	7	7	8
	Genel Toplam	19	23	25	24	25	26	28
Grup 2	1-Ön Bilgilerimizi Hatırlayalım	3	4	5	3	2	5	5
	2-Bu Konuyu Neden Öğreniyoruz	1	2	2	2	1	2	2
	3-Konuyu Keşfedelim	11	8	10	11	11	10	10
	4-Kendini İzleme ve Kontrol Etme	2	2	2	2	2	2	2
	5-Öğrendiklerimizi Değerlendirelim	5	7	5	7	8	8	8
	Genel Toplam	22	23	24	25	24	27	27
Grup 3	1-Ön Bilgilerimizi Hatırlayalım	3	4	5	4	3	5	5
	2-Bu Konuyu Neden Öğreniyoruz	1	1	1	2	2	2	2
	3-Konuyu Keşfedelim	8	9	10	11	11	9	11
	4-Kendini İzleme ve Kontrol Etme	2	2	2	2	2	2	2
	5-Öğrendiklerimizi Değerlendirelim	6	7	7	6	6	7	8
	Genel Toplam	20	23	25	25	24	25	28
Grup 4	1-Ön Bilgilerimizi Hatırlayalım	3	5	5	3	4	5	5
	2-Bu Konuyu Neden Öğreniyoruz	1	1	2	2	2	2	2
	3-Konuyu Keşfedelim	7	7	11	10	11	11	11
	4-Kendini İzleme ve Kontrol Etme	2	2	2	2	2	2	2
	5-Öğrendiklerimizi Değerlendirelim	5	5	6	7	6	7	8
	Genel Toplam	18	20	26	24	25	27	28
Grup 5	1-Ön Bilgilerimizi Hatırlayalım	2	2	4	5	3	5	5
	2-Bu Konuyu Neden Öğreniyoruz	1	2	2	2	2	2	2
	3-Konuyu Keşfedelim	7	10	10	11	11	10	11
	4-Kendini İzleme ve Kontrol Etme	2	2	2	2	2	2	2
	5-Öğrendiklerimizi Değerlendirelim	6	7	5	6	7	7	7
	Genel Toplam	18	23	23	26	25	26	27

Tablo 10’da her grubun yedi çalışma yaprağının beş alt bölümünden aldıkları puanlar görülmektedir. Genel olarak her grubun zamanla aldıkları puanlarda artış kaydedildiği söylenebilir. Öğrencilerin çalışmanın ilerleyen aşamalarında çalışma yaprağındaki soruları ve yönlendirmeleri ayrıntılı şekilde düşünerek, detaylı biçimde açıkladıkları tespit edilmiştir.

Çalışma yapraklarının ilk bölümü “Ön Bilgilerimizi Hatırlayalım” bölümüdür. Burada amaç öğrencinin konuyla ilgili var olan bilgilerini ortaya çıkarıp, kendilerinin

ön bilgileri hakkında düşünmelerini sağlamaktır. Bu bölümde konu ile ilgili önceden öğrendiği bilgileri ve biliş üstü becerileri tespit etmeye yönelik sorular bulunmaktadır. Öğrenci gruplarının bu bölümden aldıkları puanlar incelendiğinde zamanla cevaplarının doğruluğunda artış kaydedilmiştir. Bu durum öğrencilerin konu ile ilgili soruları cevaplarırken zamanla ön bilgilerini gözden geçirmeye (dikkate almaya) başladıklarının göstergesi olabilir. Ayrıca üitedeki konular ilerledikçe öğrencilerin konuya yönelik bilgilerinde artış olmuş, önceki yıllarda öğrendikleri bilgileri de etkin biçimde kullanmaya başlamışlardır. Biliş üstü sorularda ise öğrenciler çalışmanın başlarında var olan bilgilerinin dikkate alma eğilimi göstermezken ilerleyen çalışmalarda ön bilgilerinin farkına varıp, ön bilgilerinin yeterli olup olmadığına dair biliş üstü sorulara gerçekçi cevaplar verebilmişlerdir. Öğrencilerin beraber tartışıp ön bilgilerini değerlendirerek en doğru cevaba ulaşmayı öğrenmeleri ve var olan bilgilerinin daha iyi kullanmaları zamanla gelişmiştir. Çalışma yapraklarının tümü incelendiğinde öğrenci gruplarının 4. ve 5. çalışma kâğıtlarının ön bilgilerimizi değerlendiriyoruz kısmında puan olarak bir düşüş yaşandığı görülmektedir. Bunun nedeni 5. çalışma yaprağının konusu yoğunluk olup öğrenciler bu konuyu ilköğretim 4.sınıfta görmüşlerdir. Ön bilgileri hatırlayalım kısmında onlardan kütle ve hacim tanımlamaları istenmiştir. Öğrenci grupları kütle ve hacmi tanımlayamamışlardır. Buradan hareketle 4. ve 5. çalışma kâğıtlarının konularını daha önceki sınıflarda iyi kavrayamamış olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. 6.çalışma yaprağının konusu ise bir önceki yoğunluk konusuyla bağlantılı olan ‘‘Birbiri İçinde Çözünmeyen Sıvılar’’ dır. Öğrenci grupları bu konuda kendilerine sorulan ön bilgi sorularını ve biliş üstü sorularını başarılı bir şekilde cevapladıkları belirlenmiştir. Bir önceki konuyla bağlantı kurup ön bilgilerini etkin kullanmaları dikkat çekicidir.

Çalışma yapraklarının ikinci bölümü ‘‘Bu Konuyu Neden Öğreniyoruz’’ başlığıyla oluşturulan amaç belirleme bölümüdür. Bu bölümde görsel materyal olan konuyla ilgili resimler öğrencilere sunulmuştur. Öğrencilerin bu resim ve sorularla konuya merak etmeleri sağlanarak konuya yönelik amaç belirlemeleri sağlanmıştır. Bazı çalışma yapraklarında bu bölümde öğrencilerden tahminde bulunmaları ve bu tahminlerine yönelik gözlem yapıp amaç belirlemeleri sağlanmıştır. Yine onlara bu bölümde konuya yönelik neler öğrenmek istedikleri sorularak konuya ilişkin farkındalık oluşturmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Bu bölümde konu ile ilgili açık uçlu sorular sorulmuştur. Öğrenciler genel anlamda görsellere bakarak amaç belirlemişlerdir. İlk

çalışma yapraklarında çoğunluğun yüzeysel amaç belirlediği tespit edilmiştir. Ünitenin ilerleyen konularında öğrenciler derinlemesine amaç belirleyebilmişlerdir. Örneğin 1.grup maddenin yapısını keşfediyoruz konusunda amaç belirleme kısmına “*tanecikli yapılar nasıl birleşir?*” “*sıcaklık kaynamayı nasıl etkiler*” gibi bir yüzeysel ve konuyla ilişkisiz amaç belirlerken maddenin taneciklerini hareketlendiriyoruz konusunda amaç cümlesi olarak “*hal değişimine uğrayan maddenin tanecikleri arası boşlukları ve taneciklerin nasıl hareket ettiğini gözlemlemek*” gibi anlaşılır ve derinlemesine amaç belirledikleri tespit edilmiştir.

Çalışma yapraklarının üçüncü bölümünü “Konuyu Keşfedelim” başlığı oluşturmaktadır. Öğrenciler ilk çalışma yapraklarında araştırma problemini belirlemede ve deney planlama aşamasında, B planı belirlemede zorluk yaşamışlardır. Çalışmanın başlarında zaman planında da zorlandıkları tespit edilmiştir. Çalışma ilerledikçe artık araştırma problemini açık uçlu şekilde yazabildikleri, çözüm için birden fazla planlama yapabildikleri, deneyin aşamalarına yönelik tahminlerinin isabetli olduğu gözlenmiştir. Örneğin 1. grubun ilk üç çalışma kâğıdında B planlarının olmadığı dikkat çekmektedir. Çalışmanın başlarında zaman planlama aşamasına dair tahminleri isabetli olmazken çalışmanın sonlarına doğru tahminlerinin tuttuğu belirlenmiştir. Bu isabetli karar vermeyi öğrendiklerimizi değerlendirelim kısmında tespit edilmiştir. 2. grubun çalışmanın başlarında bile B planı olduğunu fakat planlamaya yönelik tahminlerinin çalışmanın başlarında tutmadığı görülmektedir. 3. grup çalışmanın başında maddenin tanecikli yapısında araştırma problemi yazarken “*madde neden tanecikli bir yapıya sahiptir?*” gibi araştırmaya uygun olmayan bir problem yazarken maddenin taneciklerinin hareketini keşfedelim konusunda “*maddenin hal değişimi sırasında maddenin tanecikleri arasında boşluk ve taneciklerin hareketliliği nasıl değişir?*” gibi açık uçlu araştırılabilir bir problemi doğru şekilde ifade edebildikleri görülmektedir. Zaman tahminlerinin isabetli olduğu, çalışmanın başlarında uygulanabilir problemin çözümüne yönelik bir alternatif planlarının olmadığı, son çalışmalara doğru uygulanabilen çözüme yönelik alternatif planlarının olduğu belirlenmiştir. 4. grup çalışmanın başlarında doğru açık uçlu bir araştırma problemi yazamamıştır. Maddenin yapısını keşfedelim konusunda araştırma problemi olarak “*maddenin tanecikli yapısı*” şeklinde bir cümle kurarken çalışmanın ilerleyen bölümlerinde suyun özel durumu konusunda “*su hal değiştirirken yoğunluğu nasıl etkilenir?*” şeklinde problemin çözümüne yönelik açık uçlu doğru bir problem cümlesi kurabilmışlardır. Çalışmanın

başlarında B planlarının olmadığı, bu durumun 4. Çalışma yaprağından sonra değiştiği, artık B planı yazabildikleri dikkat çekmektedir. Yine problemin zorluk derecesine yönelik tahminlerinin çalışmanın sonlarına doğru isabetli olduğu görülmektedir. 5. grup çalışmanın başında araştırma problemini yazarken maddenin yapısını keşfediyoruz konusunda “*maddeler niçin tanecikli yapıya sahiptir?*” şeklinde araştırmanın çözümüne yönelik olmayan yanlış problem cümlesi yazarken ilerleyen çalışmada “*maddelerin taneciklerinin hareketli yapısı nasıldır?*” gibi açık uçlu problemin çözümüne yönelik bir araştırma problem cümlesi yazdıkları gözlenmiştir. Çalışmanın başlarında B planı oluşturamadıkları, ilerleyen çalışmalarda B planlarının olduğu görülmüştür. Zaman planlamasına uyabildikleri fakat deneyin zorluk derecesi tahminlerinin isabetli olmadığı görülmüştür. Zorluk derecesinin isabetli olmayışının nedenini “*yaptıkça anladım*” “*aslında kolaymış*” şeklinde belirtmişlerdir. Çalışmanın sonlarına doğru daha doğru kararlar verdikleri ve planlama yapabildikleri dikkat çekmektedir. Bu bölümün içinde öğrencilerin kendini izlemesi (öğrendiklerini kontrol etmesi) amacıyla Dur ve düşün! başlığı bulunmaktadır. Bu başlık altındaki sorularda öğrenciler yaptıklarını gözden geçirmektedirler. Bu da onlara öğrenmelerini kendilerinin kontrol ettiğini, bir sorunla karşılaştıklarında bu sorunu çözüp ilerleyebilecekleri durumlar olabileceğini göstermeyi amaçlamaktadır. Dur ve düşün bölümünde gruplara; Planınız işe yarıyor mu? Deneyde neler yaptığınızı anlıyor musunuz? Deneyde yaptıklarınız konuyu anlamanıza yardımcı oluyor mu? gibi biliş üstü sorulara yer verilmiştir. Öğrenci grupları bu bölümde bir sorun yaşamamış, sorulan sorulara “*evet*” yanıtı verdikleri gözlenmiştir. Fakat 3. grup üyeleri birinci çalışma yaprağında zorluk yaşadıklarını bunun nedeni olarak plan konusunda fikir birliğine varamadıklarını belirtmişlerdir. Zorluğu gidermek için neler yapmalısınız sorusuna? “*planı gözden geçirmeliyiz, olmazsa B planını uygulayabiliriz*” şeklinde cevap vermişlerdir. 3. grup çalışmanın başında sorun yaşamıştır ancak ilerleyen çalışma yapraklarında isabetli planlar yapıp uygulamışlardır. Bunu sorulara olumlu cevap vermelerinden çıkarabiliriz. 5. grup ise yoğunluk konusunda aynı sorulara “*maddelerin hacmini bulurken biraz zorlandık*” şeklinde cevap vermişlerdir. Zorluğu nasıl giderirsiniz kısmına ise “*planımızı tekrar kontrol edip, deney basamaklarını tekrar gözden geçirerek*” şeklinde cevap vermişlerdir.

Çalışma yapraklarının son bölümü “Öğrendiklerimizi Değerlendirelim” başlığıdır. Bu bölümde öğrencilerin ders boyunca öğrendikleri bilgiler ve kullandıkları beceriler değerlendirilmiştir. Bu bölümde ilk olarak öğrencilerin cevaplayacakları biliş

üstü sorular bulunmaktadır. Bu sorularla öğrencilere amaçlarına ulaşip ulaşmadıkları, ulaşmadılarsa nedenleri, zaman planlamasına ve problemin zorluk düzeyine dair yaptıkları tahminlerinin ne kadar tutarlı olduğu sorulmuştur. Bu sorulardan sonra öğrenilenleri değerlendirmeye yönelik sorulara yer verilmiştir. Bu sorularla öğrencinin bilgilerinin doğruluğu ve günlük hayata transfer edebilme düzeyleri belirlenmiştir. Çalışmalarında öğrencilerin tam doğru ya da eksik cevaba ulaşabildikleri, çalışmanın başlarında tahminlerinde isabet olmayıp çalışmanın ilerleyen konularında tahminlerinin isabetli olduğu görülmüştür. Tahminleri doğru çıkmadıysa nedenlerini iyi bir şekilde sıraladıkları gözlenmiştir. Bu öğrencilerin çalışmanın bölümlerini iyi anladıklarını, yaptıklarını gerçekçi bir şekilde değerlendirebildiklerini göstermektedir. Çalışmanın başlarında öğrencilerin öğrendikleri bilgiyi günlük hayata uyarlamada başarılı olamadıkları ancak ilerleyen konularda öğrendiklerini günlük hayata transfer edip bilgilerinin etkin bir şekilde kullandıkları belirlenmiştir. 1. grup ilk çalışma yapraklarında bu dersi yeniden yapacak olsanız nelere dikkat ederdiniz? sorusuna “*amacımıza ulaştık*” diye cevaplar verirken son çalışma yapraklarına doğru açıklamalarını detaylandırıp (“*ön bilgilerimiz kısmen yeterliydi amacımıza ulaşmak için biraz öz güvenimizin olması gerekiyordu*”) olaylara ve kendi yaptıklarına daha objektif yaklaşmışlardır. 2. grup deneyin zorluk derecesine yönelik tahmin değerlendirmesinde “*tahminimiz tutmadı çünkü deney umduğumuzdan daha kolaydı*” cevabını vermişlerdir. Çalışmanın sonlarında tahminlerini doğru şekilde yaptıkları görülmektedir. 3. grup öğrendiklerimizi değerlendirelim aşamasında bu dersi yeniden yapacak olsanız nelere dikkat ederdiniz sorusunu çalışmanın başında cevapsız bırakırken, son çalışma yapraklarına doğru “*planlamamıza dikkat ederdik, daha değişik bir deney yapardık*” suyun canlılar için önemi konusunda ise aynı soruya “*suyun özel olduğunu biliyoruz ama bunu daha iyi anlamak için sıvı olan birçok maddelerle deneyi yapardık*” şeklinde cevap vermeleri olaylara farklı açıdan bakabildiklerini, kendilerini ve yaptıklarını gerçekçi şekilde değerlendirebildiklerini, alternatifleri düşündüklerini ortaya koymaktadır. 5. grup bu dersi yeniden yapacak olsanız nelere dikkat ederdiniz sorusuna çalışmanın başlarında “*aynısını yapardık*” şeklinde cevap verirken, ilerleyen çalışmalarda aynı soruya “*kaçırdığımız detaylar vardı onun için daha iyi planlama yapardık*”, “*B planını da uygulayabilirdik*” şeklinde cevaplar vermişlerdir. Bu da öğrencilerin süreci düşünüp yaptıkları etkinlikleri iyi bir şekilde değerlendirebildiklerini göstermektedir.

4.2.2. Katılımcıların Biliş Üstü Becerilerinin Analizi

Çalışmaya seçilen dört öğrencinin bireysel formları ile ön ve son görüşmelerinden elde edilen verilere ilişkin bulgular her öğrenci için ayrı ayrı sunulmaktadır.

4.2.2.1. Öğrenci 1'e ilişkin bulgular

Ö₁ biliş üstü beceri ölçeğinden aldığı puan aralığına göre üst düzeyde yer alan öğrencidir. Bireysel öğrenci formlarından aldığı puanlar Tablo 11'de sunulmaktadır.

Tablo 11. Öğrenci 1'in bireysel öğrenci formlarındaki cevaplarına ilişkin bulgular

		1.bf	2.bf	3.bf	4.bf	5.bf	6.bf	7.bf
Amaç Belirleme		2	1	2	2	2	2	2
Planlama	Deney tasarlama becerisi	2	1	2	3	3	3	3
	Zorluk derecesi belirleme	1	1	1	1	1	1	1
Kendini İzleme ve Kontrol Etme	Kendini izlemeye yönelik biliş üstü soruları (amaç ve plan belirleme kontrolü)	2	2	2	2	2	2	2
Değerlendirme	Zorluk derecesi uyumu	1	1	1	1	1	1	1
	Günlük hayatta uygulanabilirliği	0	1	1	1	1	1	1
Toplam		8	7	9	10	10	10	10

bf-bireysel form

Bireysel formlarındaki gelişime baktığımızda Ö₁'in aldığı puanların zamanla arttığı görülmektedir. Ö₁ dört formdaki sorulardan tam puan almıştır. Yapılan görüşmelere göre; Ö₁ ön görüşmede konuya başlamadan önce konu ile ilgili ön bilgilerini gözden geçirmesi gerektiği hakkında bilgi sahibi değildir. Kendisine bir konuyu neden öğrendiğini ya da öğreneceğin konunun ne işine yarayacağını düşünüp düşünmediği sorulduğunda “hayır, düşünmüyorum” cevabını vermiştir. Son görüşmede ise Ö₁, deney yapmaya başlamadan önce çalışma yapraklarında yer alan konu hakkında ne biliyorsun? neyi merak ediyorsun? ne öğrenmek istiyorsun? gibi soruları

düşündüğünü, bu soruları arkadaşlarıyla tartışarak cevaplamaya çalıştığını belirtmiştir. Ön bilgilerini kullanmaya yönelik değerlendirme yapan Ö₁ “*Ön bilgilerimi hatırlayınca yeni konuyu anlamam kolaylaştı*” şeklinde açıklama yapmıştır. Çalışmanın sonunda Ö₁ konu hakkındaki ön bilgilerini gözden geçirmesi ve konu hakkında ilgisini çeken, merak ettiği soruları düşünmesi gerektiğinin farkına varmıştır.

Ö₁'e ön görüşmede konuyu neden (ne amaçla) öğrendiğini düşünüp düşünmediği sorulmuştur. Ö₁ bu soruyu “*ileride lazım olabilir*” şeklinde cevaplamıştır. Ö₁'in amaç belirlemede yüzeysel anlayış sergilediği görülmektedir. Ö₁'in bireysel formuna baktığımız zaman ilk çalışma yaprağındaki Amacın nedir? sorusuna “*Bütün bilgileri öğrenebilmek*” şeklinde yüzeysel cevap verdiği, çalışmanın sonlarına doğru artık konuyla alakalı ne öğrenmek istediğini açık bir dille yazabildiği görülmektedir. Örneğin “*maddede meydana gelen değişimleri gözlemlemek*” şeklindeki ifadesi konuya yönelik derinlemesine amaç belirlemeye yöneldiğini ortaya koymaktadır. Yapılan son görüşmede çalışma yapraklarında amaç belirleme bölümü olduğunu, bu bölümdeki resimlere bakarak konuyla ilgili amaç belirlediğini, bu belirleme aşamasında grup arkadaşlarıyla tartıştığını böylelikle konu hakkında düşündüğünü ve konunun ayrıntılarını yakaladığını belirtmiştir. Belirlediği amaçlar yüzeysel değil derinlemesine öğrenme anlayışını yansıtmaktadır.

Ö₁ ön görüşmede bir problemi çözme aşamasında alternatif yollar denediğini, planlama ve zaman yönetimini yaptığını belirtmiştir. Fakat bu söylediklerinin tam manasıyla farkında değildir. Ö₁'e bir konuyu çalışırken ya da bir problem çözerken adımlarını zamana göre ayarlar mısınız? Sorusu sorulduğunda “*planlarım evde ders çalışmaya başlamadan önce hangi saatte nerde ne yapacağımı planlarım. Şurada test çözeceğim diye, bir yerde konu anlatımı yapacağım diye*”. Nitekim ilk bireysel formunun planlama kısmında nasıl bir yol izleyeceksin? sorusuna sadece “*planıma uyacağım*” gibi yüzeysel bir cevap verirken bu durumun son formlarında “*nar ekşisi, zeytinyağı ve sabunu beher içerisinde karıştırıp gözlemleyeceğiz*” şeklinde takip edeceği yolu açık, anlaşılır bir şekilde planlayıp açıkladığı görülmektedir. Son görüşmede ise derste sorularını cevaplamak için deneyleri farklı yollarla tasarladıklarını, seçtikleri plan işe yaramazsa diğer planı uyguladıklarını belirtmiştir. Zamanı kendileri planladıklarını bazen deneyde çok fazla zaman harcadıklarını ve bunun nedenini düşündüklerini, arkadaşlarıyla tartıştıklarını çözüm yolu ürettiklerini

belirtmiştir. İlk çalışma yaprağında zamanı planlayamama nedeni sorulduğunda içeriğe bakmayıp gelişi güzel zaman belirlediklerini sonraki çalışmalarda ise içeriği inceleyerek planlama yaptıklarını o zaman daha başarılı olduklarını belirtmiştir. Ö₁'in ön görüşmede konuyu anlayıp anlamadığını kontrol etmek için ne yaparsın? düzenli olarak duraksayıp düşünür müsün? Şeklindeki biliş üstü becerilerini tespit etmeye yönelik sorulara “hayır” şeklindeki cevabı öğrencinin öğrendiklerini kontrol etmediğini göstermektedir. Son görüşmede aynı soru sorulduğunda aşağıdaki şekilde cevap vermiştir. “Çalışma yapraklarında dur ve düşün bölümü vardı. Arkadaşlarımızla konuşuyorduk, doğru yolda mıyız?, soruları güzel cevapladık mı?, planımız işe yaradı mı?, konuyu anladık mı? Diye yaptıklarımı kontrol ediyorduk.”. Ö₁ bireysel formunda problemin zorluk derecesini belirleyebilmiştir. Ö₁'in verileri incelendiğinde öğrencinin problem çözme (alternatif yollar planlama, zaman yönetimi, kendini ara ara kontrol etme) aşamalarını anlamlı, farkında olarak, sorgulayarak gerçekleştirdiği ve öğrenme sürecini kontrol etmede farkındalık yaşadığı görülmektedir.

Ö₁'e kendini değerlendirmeye yönelik olarak ön görüşmede ne öğrendiğini? ne kadar öğrendiğini? amaçlarına ulaşıp ulaşmadığını kontrol eder misin? gibi sorulara “hayır” diyerek kendini değerlendirmediklerini belirtmiştir. Son görüşmede ise Ö₁ öğrendiklerini sorguladığını, neyi ne kadar öğrendiğini düşündüğünü belirtmiştir. Ön görüşmede öğrenciye bir konuyu öğrendikten sonra bu konuyu öğrenmenin daha kolay bir yolu olup olmadığını kendine sorar mısın? diye sorulduğunda “hayır” diye cevaplarırken, son görüşmede “evet mesela deney yaparak, daha fazla tekrar yaparak, konuyla alakalı video izleyerek olabilir ama ben genelde dinleyerek anlıyorum” şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci bir problemi çözmenin birden fazla yolu olabileceğinin, kendini değerlendirerek eksikliklerini belirleyebileceğinin, öğrenmesini denetleyebileceğinin farkına varmıştır. Ö₁ in bireysel formlarında problem çözüm aşamasında belirlediği zorluk dereceleri tahminleri problem çözdükten sonraki puanlamalarıyla uyum içerisindedir. Ö₁'e ilk bireysel formunda maddenin tanecikli yapısı konusundaki bu bilgi günlük hayatında ne işine yarayacak? sorusu sorulduğunda “fazla bir işime yaramaz” şeklinde yüzeysel cevap verirken çalışmanın sonlarına doğru öğrenciye gazların yayılımı konusunda sorulan aynı soruya “parfümü sıkarken yayıldığını öğrendiğim için bir kere sıkarım” şeklinde derinlemesine cevaplar verip, öğrendiği bilgiyi günlük hayata uyguladığı görülmektedir. Ö₁'in bireysel formları ve

görüşme verilerinden elde edilen bulguların birbirini destekler şekilde olduğu ve biliş üstü becerilerinin geliştiği sonucu çıkarılabilir.

4.2.2.2. Öğrenci 2'ye ilişkin bulgular

Ö₂ biliş üstü beceri ölçeğinden aldığı puan aralığına göre iyi düzeyde bir öğrencidir. Ö₂'nin bireysel formları incelendiğinde son üç formdan tam puan aldığı görülmektedir. Ö₂ her formda aldığı puanları artırmıştır. Tablo 12'de Ö₂'nin bireysel formlardan aldığı puanlar yer almaktadır.

Tablo 12. Öğrenci 2'nin bireysel öğrenci formlarındaki cevaplarına ilişkin bulgular

		1.bf	2.bf	3.bf	4.bf	5.bf	6.bf	7.bf
Amaç Belirleme		1	1	2	2	2	2	2
Planlama	Deney tasarlama becerisi	1	2	2	3	3	3	3
	Zorluk derecesi belirleme	1	1	1	1	1	1	1
Kendini İzleme ve Kontrol Etme	Kendini izlemeye yönelik ilgili üst biliş soruları (amaç ve plan belirleme kontrolü)	2	2	2	2	2	2	2
Değerlendirme	Zorluk derecesi uyumu	1	1	1	1	1	1	1
	Günlük hayatta uygulanabilirliği	0	0	0	1	1	1	1
Toplam		6	7	8	10	10	10	10

bf-bireysel form

Ö₂ ön görüşmesinde konuya başlamadan önce derse hazırlıklı geldiğini, konu başlıklarına baktığını, konu ile ilgili videoları izlediğini belirtmiştir. Bunu neden yaptığı sorulduğunda “*derse girmeden önce ilk başta evde biraz çalışıyorum ki öğretmenimiz bize bir şeyler sorduğunda bende parmak kaldırıp cevap verebileyim diye*” şeklinde cevap vermiştir. Ö₂ sadece öğretmenin sorularına cevap verebilmek için bunu yapması, konuyu öğrenmeden önce ön bilgilerini dışsal ödüller için harekete geçirdiğini düşündürmektedir. Konuya başlamadan önce kendine sorular sorar mısın? diye

sorduğumuzda “*çeşitli sorular sorarım, bana neden lazım olacak, nerede işime yarayacak, ilerde yardımcı olacak mesleğim içinde bu gibi bir şey*” diye açıklama yapmıştır. Ö₂'nin ön görüşmede aslında konu hakkında sorgulama yoluna pek fazla gitmediği tespit edilmiştir. Son görüşmede ise “*bu konuyu neden öğrendiğimi kendi kendime sorup yanıtladım. Konunun karışık olup olmadığını düşündüm. Öğrenebilir miyim gibi sorular sordum*” şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir. Buradan hareketle Ö₂'nin ön bilgilerini harekete geçirip konuyu daha iyi öğrenebilmesi için kendini kontrol ettiği, öğrenmesini sorguladığı düşünülmektedir.

Ö₂'ye ön görüşmede bir konuyu neden (ne amaçla) öğrendiğini düşünüp düşünmediği sorulmuştur. Ö₂ “*öğretmenimiz bu konuyu bize niye öğretiyor acaba? demek öğrenmemiz için ilerde bir yerde bize lazım olacak yani boş yere bize anlatmaz o zaman böyle bir konu eklenmezdi*” yanıtını vermiştir. Ö₂ konuyu öğrenirken sorgulayarak derinlemesine bir amaç belirleyememiştir. Son görüşmede ise konuya dair merak ettiklerini sıraladığını, bunu yaparken çalışma yapraklarında yer alan resim ve sorulardan yararlandığını ve amaç belirleyebildiğini belirtmiştir. Ö₂'nin bireysel formlarını incelediğimizde ilk çalışmalarda amaç belirlerken “*sadece merak ediyorum, çünkü öğrenmek gerek*” gibi yüzeysel cevaplar verdiği ileriki çalışma yapraklarında konuyla bağlantı kurarak derinlemesine amaçlar belirlediği tespit edilmiştir. Örneğin “*maddelerde ne tür değişimler meydana geldiğini, yeni madde oluşup oluşmadığını gözlemlemek*” şeklinde belirlemiştir.

Ö₂ ön görüşmesinde problem çözme aşamasında bir konuyu anlamak için farklı yollar denediğini belirtmiştir. Zaman planlaması deyince çalışma programı olduğunu, programa uymaya çalıştığını belirtmiştir. Çalışma programını rehber öğretmenin hazırladığını belirtmiştir. Konu sırasında ise öğrenmesini sorgulamadığını belirtmiştir. Konuyu anlayıp anlamadığını kontrol etmek için neler yaparsın? sorusuna “*konu testini çözerim testi çözebiliyorsam, cevaplarım doğru çıkıyorsa zaten anlamışumdur ama çözemiyorsam doğru çıkmıyorsa zaten anlamamışumdur, bir daha öğrenmeye çalışırım*” şeklinde cevap vermiştir. Son görüşmede ise “*deney yaparken planımızın işleyip işlemediğini düşündüm. Bazen deney yaparken sorunlarla karşılaştık bunları grup arkadaşlarımızla gözden geçirip çözmeye çalıştık. Deney sırasında bazı malzemeleri karıştırmıştık plan işe yaramamıştı, biz de tekrar planımızı gözden geçirip deneyi tekrar yaptık. Bazı deneylerde ikinci planımızı yaptığımızda oluyordu*” diye yanıtlamıştır.

Buradan hareketle deney esnasında planın işe yarayıp yaramadığını, bir problemin birden fazla çözüm yolu olabileceğini, yaptıkları faaliyette sorumluluk alıp, karar verme mekanizmasını kullanabildiği görülmektedir. Ö₂ bireysel formunda nasıl bir yol izleyeceksin? (Planlama) sorusuna çalışmanın başlarında kısa ve genel cevaplar verirken “*maddeninyapısını keşfedeceğim*”, çalışma ilerledikçe planlama aşamasının ayrıntılarına değindiği görülmüştür. Örneğin “*önce mürekkebi tahta parçasına sonra suya damlatacağım, hızlarını gözlemleyeceğim sonrada parfümü sıkıp yayılmasına bakacağım*” şeklinde belirtmiştir.

Ö₂ ön görüşmesinde değerlendirme aşamasında konu bitiminde ne kadar öğrendiğini, neler öğrendiğini sorgulamadığını belirtmiştir. Bir konuyu öğrendikten sonra bu konuyu öğrenmenin daha kolay bir yolu olup olmadığını kendine sorar mısın? Sorusuna Ö₂ “*şey mesela üniteyi bitirdik ben sonradan onunla ilgili bütün her şeyi bitiririm bütün testleri etkinlikleri falan yeni konuya çalışırım yani yeni konuya adapte olurum genellikle*” diye cevap vermiştir. Öğrendiğin bilgileri günlük hayatta kullanır mısın sorusuna “*fende genelde hatırlayamıyorum*” diye cevap vermiştir. Son görüşmede ise artık neler öğrendiğini sorguladığını, öğrendiğini farklı yollarla kontrol ettiğini bunu “*anneme anlatırım, amacımı tekrar hatırlayıp neler öğrendiğimi evde bir kâğıda listeliyorum, video izliyorum, anlamadığım yerler varsa notlarımı tekrar gözden geçirip anlamaya çalışıyorum*” cevabından çıkarabiliriz. Ö₂ bireysel formunda problemin zorluk derecesinin puanlamasında problemin başında belirlediği zorluk dereceleri ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Kendisine öğrendiklerimi günlük hayatta nerelerde kullanabilirim diye sorular sorduğunu, arkadaşlarıyla tartıştığını artık fende öğrendiklerini hatırlayabildiğini belirtmiştir. Ö₂ bireysel formunda öğrendiğin bu bilgiler günlük hayatında ne işine yarayacak? sorusuna çalışmanın başlarında “*öğrendiğim bu bilgileri ben ileriki hayatımda çoğu yerde kullanabilirim, eğitim hayatında, iş hayatında ya da sosyal çevremde*” gibi konudan uzak yüzeysel cevaplar verirken, ilerleyen çalışmalarda maddenin değişimi konusunda “*elma veya bir yemeği dışarıda bırakmayıp kimyasal değişime uğradığını öğrendiğim için hemen yiyeceğim ya da buzdolabına koyacağım*” gibi öğrendiği bilgiyi günlük hayattan örneklerle ilişkilendirerek cevap verdiği görülmektedir. Ö₂'nin bireysel formları ve görüşme verileri sonuçları birbiriyle karşılaştırıldığında birbirini desteklediği, Ö₂'nin biliş üstü becerilerinin geliştiği sonucunu çıkarabiliriz.

4.2.2.3. Öğrenci 3'e ilişkin bulgular

Ö₃ biliş üstü beceri ölçeğinden aldığı puan aralığına göre orta düzeyde bir öğrencidir. Ö₃'ün bireysel formlardan aldığı puanlar Tablo 13'te yer almaktadır. Ö₃'ün her bireysel formunda bir öncekine göre artış görülmektedir. Buna ilaveten son iki çalışma yaprağında tam puan almıştır.

Tablo 13. Öğrenci 3'ün bireysel öğrenci formlarındaki cevaplarına ilişkin bulgular

		1.bf	2.bf	3.bf	4.bf	5.bf	6.bf	7.bf
Amaç Belirleme		1	1	2	2	2	2	2
Planlama	Deney tasarlama becerisi	1	2	2	3	3	3	3
	Zorluk derecesi belirleme	1	1	1	1	1	1	1
Kendini İzleme ve Kontrol Etme	Kendini izlemeye yönelik ilgili üst biliş soruları (amaç ve plan belirleme kontrolü)	2	2	2	2	2	2	2
Değerlendirme	Zorluk derecesi uyumu	0	1	1	1	1	1	1
	Günlük hayatta uygulanabilirliği	0	0	0	1	1	1	1
Toplam		5	7	8	10	10	10	10

bf-bireysel form

Ö₃ ön görüşmesinde konuya başlamadan önce konu ile ilgili ön bilgilerini gözden geçirmesi gerektiği hakkında bilgi sahibi değildir. Konuyu öğrenmeye başlamadan önce herhangi bir hazırlık yapmadığını belirtmiştir. Ö₃'e bir konuya başlamadan önce onun hakkında bu konuyu öğrenebilir miyim? bu konu zor mu? ne işime yarayacak? gibi soruları düşündüğün oluyor mu? diye soru yöneltildiğinde “*yok olmuyor*” şeklinde cevap vermiştir. Son görüşmede ise dersten önce konuya hazırlıklı geldiğini, konu başlıklarına baktığını, ön bilgilerini gözden geçirdiğini belirtmiştir. “*Artık öğrenmeye başlamadan önce kendime bu konu ne işime yarayacak, konuyu öğrenebilir miyim gibi sorular soruyorum*” diye belirtmiştir. Çalışma yapraklarında soruları cevaplarken ön bilgileri hatırlamak senin bir işine yaradı mı? Sorusuna “*evet, çünkü daha kolay yapıyorum ön bilgilerimi hatırladığımda*” diye cevap vermiştir.

Ö₃'e ön görüşmede bir konuyu neden (ne amaçla) öğrendiğini düşündüğün oluyor mu? diye soru sorulduğunda “*oluyor, eninde sonunda o şeyler bizim karşımıza çıkacak*” diye cevaplandırmıştır. Ö₃'ün ön görüşmede derinlemesine bir amaç belirleme yaklaşımı göstermediği tespit edilmiştir. Son görüşmede ise derslerde çalışma yaprağındaki resimlere bakarak, ön bilgilerini gözden geçirerek bir amaç yazdıklarını belirtmiştir. Artık bilgileri arasında bağlantı kurup derinlemesine bir amaç belirleyebildiği tespit edilmiştir. Ö₃'ün bireysel formları incelendiğinde ilk çalışmalarda yüzeysel amaçlar belirlediği “*amacım deney yaparak konuyu öğrenmek*”, çalışmanın ilerleyen aşamalarında ise derinlemesine amaçlar (“*suyun özel durumunu keşfetmek, buzun suyun üzerinde nasıl yüzdüğünü öğrenmek*”) belirlediği görülmüştür.

Ö₃ ön görüşmede problem çözme aşamasında farklı öğrenme yolları kullandığını belirtmiştir. Bu durumu “*öğretmen oluyorum bebeklerime anlatıyorum, anneme anlatıyorum.*” şeklinde ifade etmiştir. Ö₃'e ön görüşmede seçtiğin öğrenme yolu işe yaramazsa herhangi bir şey yapar mısın? diye sorulduğunda “*yani öğretmenlere sorarım*” cevabını vermiştir. Kendin bir şey yapar mısın? diye sorduğumuzda ise “*yapmam*” şeklinde cevap vermiştir. Zaman planlaması bazen yaptığını belirtmiştir. Çalışırken konuyu anlayıp anlamadığını kontrol etmek için düzenli olarak durup düşünür müsün? diye sorduğumuzda “*genelde anlamadığım oluyor da bir şey yapmıyorum*” diye cevaplandırmıştır. Ö₃'ün çalışmanın başında öğrendiklerinin farkında olmadığı, sorunları fark etse de bunları gidermek için herhangi bir şey yapmadığı ve öğrendiklerini kontrol edemediği görülmüştür. Son görüşmede ise deney için arkadaşlarıyla farklı planlar yaptıklarını, bazen planlarını değiştirdiklerini söylemiştir. Amaçlarına ulaşamadıkları zaman durup düşündüklerini, acaba yanlış mı yaptık, plan neden işe yaramadı? gibi sorular sorduklarını, arkadaşlarıyla tartışıp sorunları belirlediklerini, bazen planlarını değiştirip B planına geçtiklerini belirtmiştir. Bütün bunları yaparken zamanı planladıklarını her bir aşama için tahmini süre verdiklerini söylemiştir. Ö₃'ün son görüşmede artık problemini belirleyip, ona göre bir plan yapıp, planını kontrol ederek sonuçlara kendisinin ulaşabildiği bu aşamalarda kendine sorular sorarak öğrenmelerini de kontrol edebildiği gözlenmiştir. Ö₃'ün bireysel formlarında bu problemi çözerken nasıl bir yol izleyeceksin (Planlama) sorusuna çalışmanın başlarında “*deney yaparak, arkadaşlarıma sorarak*” gibi soru dışı cevaplar verdiği ilerleyen çalışmalarda ise planlama kısmına yaptığı deneylerin aşamalarını ve ne yapacağını açık bir dille anlattığı görülmektedir.

Ö₃ ön görüşmesinde öğrendikleriyle ilgili kendisine sorular sormadığını, öğrendiklerini test çözerek kontrol ettiğini belirtmiştir. Öğrendikleri bilgileri günlük hayatta kullanabildiğini belirtmiştir fakat örneklerini İngilizce ve matematik derslerinden vermiştir. Ö₃'e Fen dersi için bunu yapar mısın diye sorduğumuzda “*Fende aklıma gelmiyor*” şeklinde cevaplamıştır. Bir konuyu öğrendikten sonra bu konuyu öğrenmenin daha kolay bir yolu olup olmadığını düşünür müsün? sorusuna “*hayır, düşünmem*” şeklinde cevap vermiştir. Son görüşmede ise kendine öğrendikleri hakkında sorular sorduğunu belirtmiştir. “*Genelde bazı yerleri anlamıyorum öğretmenlerime soruyorum, yine anlamadıysam çok ısrarcı oluyorum, videolar izliyorum, arkadaşlarımla tartışıyorum, sonunda anlıyorum*” diye cevaplandırmıştır. Ö₃'ün artık öğrendiklerini kontrol ettiği, öğrenmedikleri yerleri tespit ettiği ve anlamadığı kısımları giderebilmek için çabaladığı görülmektedir. Bu süreçte birden fazla yol deneyebildiği gözlenmiştir. Ö₃ konuları anlayıp anlamadığını artık sorguladığını öğrendiklerinin değerlendirmesini ise günlük hayatta öğrendiği konuyla ilgili bir sorunu çözmesinden anladığını belirtmiştir. “*Fen dersinde konuları öğrendikten sonra artık aklıma günlük hayattaki olaylar geliyor*” şeklinde belirtmiştir. Ö₃'ün bireysel formunda problemin başında belirlediği zorluk derecesi puanı problemi çözdükten sonra puanladığı zorluk derecesi uyumu sadece birinci çalışma yaprağında tutmayıp diğer çalışma yapraklarında uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Ö₃ çalışmanın başlarında bireysel formda yer alan öğrendiğin bu bilgi günlük hayatta ne işine yarayacak sorusuna “*Hiç düşünmedim, bu benim günlük hayatımda pek işime yaramaz*” gibi cevaplar verirken çalışmanın ilerleyen kısımlarında aynı soruya günlük hayatında nerede kullanacağını açık bir şekilde yazdığı görülmektedir. Örneğin; “*Suyun özel durumu konusunda öğrendiğin bu bilgi günlük hayatında ne işine yarayacak?*” sorusuna “*şişeye su koyup derin dondurucuya artık koymayacağım, patlayabilir*” şeklinde cevap vermiştir. Bu da öğrencinin öğrendiği bilgileri günlük hayatına transfer edebildiği, bilgiyi kullanabildiğini destekler niteliktedir. Ö₃'ün bireysel formları ve görüşme verileri sonuçları birbiriyle karşılaştırıldığında birbirini destekler şeklinde olduğu, biliş üstü becerilerinin geliştiği sonucuna ulaşılmaktadır.

4.2.2.4. Öğrenci 4'e ilişkin bulgular

Ö₄ biliş üstü beceri ölçeğinden aldığı puan aralığına göre orta düzeyde bir öğrencidir. Tablo 14'te Ö₄'ün son iki bireysel formdan tam puan aldığı görülmektedir.

Ö₄'ün çalışma ilerledikçe sorulara verdiği cevapların istenilen düzeyde olduğu ve aldığı puanların önceki puanlarına göre arttığı sonucu çıkarabilir.

Tablo 14. Ö₄'ün bireysel öğrenci formlarındaki cevaplarına ilişkin bulgular

		1.bf	2.bf	3.bf	4.bf	5.bf	6.bf	7.bf
Amaç Belirleme		1	1	2	2	2	2	2
Planlama	Deney tasarlama becerisi	2	2	2	3	2	3	3
	Zorluk derecesi belirleme	1	1	1	1	1	1	1
Kendini İzleme ve Kontrol Etme	Kendini izlemeye yönelik ilgili üst biliş soruları (amaç ve plan belirleme kontrolü)	2	2	2	2	2	2	2
Değerlendirme	Zorluk derecesi uyumu	0	1	1	1	1	1	1
	Günlük hayatta uygulanabilirliği	0	0	0	1	1	1	1
Toplam		6	7	8	10	9	10	10
bf-bireysel form								

Ö₄ ön görüşmesinde konuya başlamadan önce herhangi bir hazırlık yapmadığını belirtmiştir. Ö₄'e bir konuyu öğrenmeye başlamadan önce nelere ihtiyaç duyacağını düşünür müsün? diye sorulduğunda “*düşünmem*” şeklinde cevap vermiştir. Peki bunu 3. 4. sınıfta görmüştük diye bir hatırlama sürecin oluyor mu? sorusuna “*hayır olmuyor*” şeklinde cevap vermiştir. Buradan Ö₄'ün ön bilgilerini harekete geçiremediği sonucuna varılmıştır. Son görüşmede ise ön bilgilerini kullandığını, derse gelmeden önce konuyla ilgili geçen seneden kalma kitaplara baktığını, konuya hazırlık yaptığını, konu başlıklarına baktığını, video izlediğini belirtmiştir. Ö₄'ün son görüşmede ön bilgilerin önemini fark edip, kullanabildiği dikkat çekmektedir.

Ö₄ ön görüşmede bir konuyu neden (ne amaçla) öğrendiğini kendine sorar mısın sorusunu “*sormadım, gereksiz bir şey olduğunu düşünüyorum*” şeklinde cevaplamıştır. Son görüşmede ise ön bilgilerini belirterek, çalışma yaprağındaki resimlerden yararlanarak amaç belirlediğini belirtmiştir. Amaç belirlerken bazen zorlandığını belirtmiş, bunun nedenini de ön bilgilerinin yetersizliği ile açıklamış ve kendi bilgisine

yönelik bir farkındalık geliştirdiği tespit edilmiştir. Öğrenci bu durumu “*bazen zorlandım, ön bilgilerimin yetersiz olduğunu fark ettim*” şeklinde ifade etmiştir. Buradan hareketle Ö₄ kendi bilgisine yönelik bir farkındalık geliştirdiği tespit edilmiştir. Ö₄’ün bireysel formları incelendiğinde ilk çalışmalarda amacını belirlerken yüzeysel amaçlar belirlediği çalışmanın ilerleyen aşamalarında ise bireysel formlarında derinlemesine ve doğru amaçlar belirlediğini görülmüştür. Bu konuyu ne amaçla öğreniyorsun sorusuna verdiği cevaplar şu şekildedir.

“*Maddenin tanecikli yapısını bulmak için*” (yüzeysel amaç-1.bireysel form)

“*Hal değişimi sırasında taneciklerin arasındaki boşluğun değişip değişmediğini gözlemlemek için*” (derinlemesine amaç-3. bireysel form)

Ö₄ bu amacı neden belirledin? Sorusunu çalışmanın başında “*merak ettiğim, öğrenmek istediğim için*” diye cevaplandırırken, ilerleyen çalışmalarda bu nedenleri detaylandırıp, çalışma yaprağında var olan resimlerden ipuçlarından hareket ederek cevapladığı tespit edilmiştir.

“*Öncelikle ön bilgilerimi gözden geçirdim, çalışma yaprağında yer alan resimlere bakarak amaç belirledim. Bazen zorlandık, ön bilgilerimin yetersiz olduğunu gördüm*” (Ö₄).

Ö₄ ön görüşmede konuları öğrenirken farklı öğrenme yolları kullanmadığını, zaman planlaması yapmadığını, anlayıp anlamadığına ilişkin durup düşünmediğini, kendine sorular sormadığını belirtmiştir. Ö₄ öğrenme sürecinde etkin olmayıp öğrenmelerini sorgulamadığı görülmektedir. Ö₄’e öğrenirken ya da bir problem çözerken zaman ayarlar mısın? diye sorduğumuzda “*zaman ayarlamam, konuyu anlamama göre mesela anlamazsam biraz daha fazla sürüyor ödev yapmam boşsam eğer daha fazla çalışırım*” şeklinde cevap vermiştir. Ö₄’e ders çalışırken ara ara kendine bu konuyu anlıyor muyum? diye durup düşünür müsün? şeklinde bir soru sorduğumuzda “*yok, öyle sorular sormuyorum*” şeklinde cevaplamıştır. Son görüşmede ise “*deneylerimizi elimizdeki malzemelere dikkat ederek tasarlıyorduk. Deneyi ne kadar zamanda yapabilirim diye düşünüyordum. Çalışma yapraklarımızda zamanlamayla ilgili tablolar vardı deney aşamalarına ne kadar süre yeter diye düşünüyorduk tahminde bulunuyorduk. Genelde de doğru çıkıyordu*” şeklinde cevap vermiştir. Ö₄ son görüşmede zaman planı yaptığını belirtmiştir. Son görüşmede deney yaparken durup

düşündün mü? şeklindeki soruya “*evet düşündüm, yanlış mı doğru mu yapıyorum diye kendi kendime sorular sordum grup arkadaşlarımızla tartışıp amacımızı ve planımızı gözden geçiriyorduk*” şeklinde belirtmiştir. Ö₄’ün son görüşmesinde artık öğrendiklerini gözden geçirip süreci kontrol edebildiği sonucuna varılmıştır. Ö₄’e bireysel formlarında bu problemi çözerken nasıl bir yol izleyeceksin (planlama) sorusuna çalışmanın başlarında “*maddeleri gözlemleyeceğiz*” gibi genel ifadeler kullanırken çalışma ilerledikçe “*takozun üzerine mürekkep damlatıp yayılışını gözlemleyeceğiz, parfümü odaya sıkarak neler olabileceğini gözlemleyeceğiz*” şeklinde ne yapacaklarını detaylandırarak anlatma yoluna gittiği gözlenmiştir.

Ö₄ ön görüşmesinde öğrendiklerini değerlendirmedeğini, ne kadar öğrendim gibi kendine sorular sormadığını öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendirmediğini belirtmiştir. Ö₄’e bir konuyu öğrendikten sonra bu konuyu öğrenmenin daha kolay bir yolu olup olmadığını kendine sorar mısınız? diye sorduğumuzda “*hayır, sormam*” şeklinde cevap vermiştir. Ö₄ son görüşmede “*evet sorarım, çünkü eksiklerim varsa onları düşünürüm, video izlerim, kendi kendime anlatırım, deney yapabilirim. Okulda arkadaşlarımla o konuyu tartışabilirim*” diyerek düşüncelerini ifade etmiştir. Ö₄’ün son görüşmede öğrenmek için birden fazla yol olabileceğini fark edip uyguladığı sonucu çıkarılabilir. Ö₄’ün bireysel formu incelendiğinde problemin başında belirlediği zorluk derecesi tahmininin ve problem çözümünden sonra yapılan zorluk derecesi puanının sadece birinci çalışma yaprağında tutmadığı diğer çalışmalarda uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Öğrendiği bilgileri günlük hayatta kullanmaya ilişkin görüşleri ise “*derste öğrendiklerimi günlük hayatımda uygulayıp kullanıyorum mesela kolanın içine buz atınca o neden yukarı çıkıyor, okulda gördüklerim hep aklıma geliyor, bazen anneme anlatıyorum bir olayı*” şeklinde belirtmiştir. Ö₄’e ilk bireysel formlarında öğrendiğin bu bilgi günlük hayatında ne işine yarayacak? sorusuna “*fazla bir işime yaramaz*” şeklinde cevap verirken ilerleyen formlarda edindiği bilgileri günlük hayata transfer edebildiği, örneklerle açıklayabildiği gözlenmiştir. Örneğin kimyasal değişim konusunda “*annemi yemek yaparken izlediğimde derste öğrendiklerimiz aklıma geldi ve yemeğe konulan maddelerin değişime uğradığını görebildim, mesela kolanın içine buz atıp buzun kolanın üzerinde kalması gibi örnekler verebilirim*” şeklinde bir cümle kurmuştur. Buradan Ö₄ öğrendiği bilgiyi günlük hayatına transfer edebildiği, bilgiyi kullandığı sonucunu çıkarabiliriz. Ö₄’ün bireysel formları ve görüşme verileri sonuçları birbiriyle

karşılaştırıldığında birbirini destekler şeklinde olduğu Ö₄'ün biliş üstü becerilerinin geliştiği sonucu çıkarılabilir.



BÖLÜM V

5. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın sonuçları açıklanmıştır. Araştırmanın sonuçları ilgili literatür ile ilişkilendirilerek tartışılmış ve önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuçlar

5.1.1. Biliş Üstü Yönlendirmelerle Zenginleştirilmiş Açık Uçlu Deneylerin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesi başarı testinden aldıkları puanlar karşılaştırıldığında uygulama öncesi puanlarının birbirine çok yakın olduğu tespit edilmiştir ($p \geq .05$). Uygulama sonrasında ise iki grubun akademik başarı puanları karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin grup içi ön-son test sonuçları karşılaştırıldığında her iki grubun akademik başarılarında anlamlı düzeyde artış olduğu kaydedilmiştir.

Literatür incelendiğinde açık uçlu deneylerle yapılan fen öğretiminin kapalı uçlu deney tekniğine (doğrulama tipi deney) göre öğrenmede daha fazla başarı getirdiği, öğrenilen bilgilerin daha kalıcı ve anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır (Çelik, 2009; Alkan, 2013; Akpınar ve Çite, 2015; Kaya ve Yılmaz, 2016). Her iki grubun öğrencilerinin akademik başarılarında artış kaydedilmesine rağmen deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları arasındaki anlamlı fark açık uçlu deneylerin öğrenme üzerine olumlu etkisi ile açıklanabilir.

Ünitenin öğretimi sırasında deney grubunda uygulanan çalışma yaprakları incelendiğinde öğrencilerin konular ile ilgili deney sonuçları oluşturma bölümü soruları ve çalışma yaprağının sonunda yer alan konu ile ilgili öğrenilen bilgileri değerlendiren açık uçlu sorulara büyük oranda doğru yanıtlar verebildikleri göze çarpmaktadır.

Öğrencilerin çalışma süresince ön bilgilerini etkin olarak kullanmaları ve yaptıkları açık uçlu deneyler bunun nedeni olabilir. Öğrenciler deneylerin bütün aşamalarını kendileri oluşturup sonuçlara kendileri ulaşmış, en önemlisi çalışma süresince neler öğrendiklerinin ve bu bilgiyi niçin öğrendiklerinin farkına varmışlardır. Öğrendikleri bilgilerin nerede işlerine yarayabileceği, günlük hayatta nasıl bir karşılığı olduğu gibi sorular üzerinde düşünmeye başlamışlardır. Öğrendikleri bilgiyi günlük hayata transfer edebilmişlerdir. Bu durum onlarda anlamlı öğrenmeyi sağlayarak çalışma yapraklarındaki sorulara doğru cevap vermelerini sağlamıştır. Deney grubu öğrencileri çalışmanın başlarında bu unsurlara fazla dikkat etmemiş kısacası öğrenme adına pek fazla farkındalıkları oluşmamıştır. Ancak zamanla bu durum gelişerek başarılarını artırmalarına katkıda bulunmuştur. Literatüre baktığımızda Hofstein ve diğerleri (2004) yaptıkları araştırmada açık uçlu deneylerle yapılan öğretimde öğrencilerin soru sorma, hipotez kurma, plan yapma gibi durumlarla karşı karşıya kaldıklarını, bunları başararak öğrenmeleri üzerinde kontrol sahibi olduklarını, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlamanın yanı sıra gruptaki arkadaşlarıyla işbirliği içerisinde çalışarak farklı bakış açıları kazandıklarını belirtmişlerdir. Bu bulgu araştırmanın sonuçları ile örtüşmektedir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin ise kendi aralarında gruplara ayrılıp ders kitabında yer alan etkinlikleri yapmaları sağlanmıştır. Ders kitabında yer alan doğrulama deneylerinde malzemeler verilip öğrencilerin ne yapacakları basamaklar halinde sunulmuştur. Öğrenciler bu basamakları takip ederek etkinliklerini yapıp etkinlik sonunda yer alan sorulara cevaplar vererek etkinliklerini tamamlamışlardır. Deney grubu öğrencileri de çalışma boyunca grup olarak çalışmışlardır. Grup içerisinde tartışma imkânı bulup deneyin bütün aşamalarını kendileri tasarlamış öğrenme ortamlarını kendileri oluşturup yönetmişlerdir. Bütün bunlar deney grubu öğrencilerin öğrenmelerini daha anlamlı olmasını sağlayarak akademik açıdan kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olmalarını sağlamıştır. Deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek olması uygulanan açık uçlu deneylerin etkisiyle açıklanabilir. Bu sonuca paralel olarak, Wallace ve diğerleri (2003) yaptıkları araştırmada araştırmaya dayalı laboratuvar deneylerinin bilgiyi öğrenmede bilginin yeni durumlara transfer edilmesinde büyük katkısı olduğunu, öğrencilerin tartışma paylaşma ve iletişim becerilerini kazanmaya yardımcı olduğunu belirtmiştir.

5.1.2. Biliş üstü Yönlendirmelerle Zenginleştirilmiş Açık Uçlu Deneylerin Öğrencilerin Biliş Üstü Becerilerine Etkisi

Öğrencilerin biliş üstü becerileri incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ölçekten aldıkları puanların ortalamalarının çalışmanın başında birbirine çok yakın olduğu, aralarında anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir. Uygulama sonunda ise deney grubu lehine anlamlı fark olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin biliş üstü beceri ölçeğinin alt boyutlarından aldıkları puanlar karşılaştırıldığında açıklayıcı bilgi, yöntemsel bilgi, planlama, kontrol, bilişsel strateji ve kendini izleme alt boyutlarında deney grubu lehine anlamlı bir fark gözlemlenirken, koşulsal bilgi ve kendini değerlendirme alt boyutunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir. Deney grubu öğrencilerinin biliş üstü beceri ölçeği ön ve son testleri arasında açıklayıcı bilgi, planlama, kontrol, bilişsel strateji ve kendini değerlendirme alt boyutlarında anlamlı bir fark gözlemlenirken, yöntemsel bilgi, koşulsal bilgi ve kendini izleme alt boyutlarında anlamlı fark tespit edilememiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son test puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır.

Yapılan bu çalışmada biliş üstünün alt boyutlarından biri olan koşulsal bilgi de her iki grubun son testleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Aynı zamanda deney grubunun ön- son testinde yöntemsel bilgi ve kendini izleme alt boyutlarında da anlamlı farka rastlanmamıştır. Presley, Borkowski ve Schneider (1987) üst düzey yöntemsel bilgiye sahip bireylerin işleri pratik olarak, otomatik gerçekleştirdikleri, geniş strateji bilgi ve yöntemine sahip oldukları ve stratejileri etkili biçimde birbiri ardına kullandıklarını belirtmektedirler (Akt. Schraw, 1998). Öğrencilerin öğrenim deneyimlerine bakıldığı zaman müfredatta yer alan doğrulama tipi deneylerle sonuçlara ulaştıkları görülmektedir. Doğrulama deneylerinde yapılacak işlem basamakları öğrenciye hazır verilip onu takip etmesi istendiğinden böyle bir sisteme alışan öğrenciden kısa zamanda işleri otomatik geliştirmesi, birçok stratejiye sahip olması ve stratejileri birbiri ardına sıralamaları pek mümkün görülmemektedir. Üst düzey koşulsal bilgiye sahip bireyler, özel öğrenme gerektiren şartları değerlendirmede ve bu durum için gerekli olan en iyi stratejiyi seçip ortaya koyma konusunda daha iyi ve başarılıdır (Schraw, 1998; Schraw, Crippen ve Hartley, 2006). Bu özellikler, bireylere zaman kaybettirmeden hedefe ulaşmasını sağlamaktadır. Öğrencilerin çalışma yapıları ve son

görüşmelerinden elde edilen bulgulara baktığımızda farklı yollarla ders çalıştıklarını belirtmeleri, alternatif öğrenme yollarının farkında oldukları aslında bu beceriyi uyguladıklarını göstermektedir. Deney yaparken farklı plan geliştirebilmeleri (B planı), zaman planı yapmaları ve tahminlerinin isabetli oluşu deney grubu öğrencilerinin koşulsal bilgisinde gözlenebilir artış sağlamıştır. Öğrencilerin çalışma kâğıtlarında zaman planlamasıyla ilgili sorularda bazen deneyi yanlış planladıkları, deney için gerekli malzemeleri yanlış seçip kullandıkları bazen de başarısız oldukları için ikinci planı uyguladıkları göze çarpmaktadır. Bu süreçte koşulsal bilgide sorun yaşadıkları görülmektedir. Bu sonuç öğrencilerin uzun süre kapalı uçlu deney yapmaları ile açıklanabilir. Kapalı uçlu deneylerde öğrenciler dikkatlerini deney tasarlama ve zamanı planlamaya yoğunlaştırmazlar. Doğru sonuca ulaşıp ulaşmadıklarıyla ilgilenirler (Tobin, Tippins ve Gallard, 1994, Akt: Domin, 1999). Ayrıca Germann ve diğerleri (1996), sonucu önceden bilinen olayları doğrulamak için verilen basamakları takip ederek yapılan aktivitelerin, öğrencilerin bilimsel araştırma yapabilme becerilerini fazla geliştirmedeğini ortaya koymuştur.

Öğrencilerin çalışma yaprakları, bireysel formları ve görüşmelerden elde edilen nitel bulgulara bakıldığında nicel bulgulara paralel sonuçlara ulaşılmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin çalışma yaprakları incelendiğinde çalışmanın başlarında ön bilgilerini etkin kullanamadıkları, ön bilgilerinin farkında olmadıkları gözlenmiştir. Çalışma ilerledikçe artık ön bilgilerinin farkında oldukları ve bunları etkin kullandıkları sorulara verdikleri cevaplardan gözlenmiştir. Bireysel formları ve görüşme verileri bir arada incelenen öğrencilerin ise benzer şekilde çalışmanın başında ön bilgilerinin pek fazla farkında olmadıkları ve var olan bilgilerini etkin kullanamadıkları tespit edilmiştir. Bir konuya başlamadan önce öğrenciler herhangi bir hazırlık yapmadıklarını, konuyla alakalı kendilerine soru sormadıklarını ve ön öğrenmelerini akıllarına getirmediklerini belirtmişlerdir. Çalışmanın sonunda ise öğrenciler ön bilgilerini dikkate almaya başladıklarını, konuya hazırlık yapmak amacıyla önceden öğrendiklerini gözden geçirip derse hazırlandıklarını bu durumun öğrenmelerine yardımcı olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışma yapraklarının amaç belirleme başlığından elde edilen bulgular incelendiğinde grupların çalışmanın başlarında genelde yüzeysel amaçlar belirledikleri dikkat çekmektedir. Dört öğrenci ile yapılan ön görüşmede öğrencilerin yüzeysel amaç belirlemeye yatkın oldukları, ilk bireysel formlarındaki amaç cümlelerinin de yüzeysel

amaçlardan oluştuğu tespit edilmiştir. Çalışmanın sonunda yapılan görüşmelerde öğrencilerin artık bir konuyu neden öğrendiklerini sorguladıkları, amaçları doğrultusunda konuya dair yorum yaptıkları belirlenmiştir. İlerleyen bireysel formlarda yazdıkları amaç cümleleri de öğrencilerin derinlemesine amaç belirleyebildikleri ve bu amacı belirleme sebeplerini mantıklı bir şekilde açıkladıklarını ortaya koymaktadır. Özcan'a (2007) göre biliş üstü beceriye sahip olan bireyler öğrenmenin gerçekleştiği her aşamada kendilerine amaç belirlemelidir. Baird (1986) araştırmaya dayalı öğrenmede üst bilişin önemini ortaya koyduğu çalışmasında öğrencilerin yaptıkları etkinliklerin amacını bilmedikleri ve bu etkinlikleri öğretmenleri istediği için yaptıkları ortaya çıkmıştır. Uygulamaların sonunda öğrencilerin kendi öğrenme stillerinin farkına varıp ve öğrenmede amaçlı oldukları gözlenmiştir. Benzer şekilde bu araştırmaya katılan öğrencilerin de çalışmanın ilerleyen aşamalarında amaçlı hareket ettikleri söylenebilir.

Öğrencilerin çalışma yapraklarının planlama başlığında grupların çalışmanın başlarında zorlandıkları görülmektedir. Özellikle deney zaman planlamasında problem yaşadıkları, deneyin zorluk derecesini kestiremedikleri, A planını oluşturup B planını düşünemedikleri göze çarpmaktadır. Seçilen dört öğrenciyle yapılan ön görüşmede öğrencilerin problemin çözümü için alternatif yolların olabileceğini düşünmedikleri, planlama ve zaman yönetimi yapmadıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin planlama ve kendini izleme gibi biliş üstü stratejileri kullanmadıkları görülmektedir. Çalışmanın sonunda yapılan görüşmede ise öğrencilerin deney planı yapmaları, deney için zaman çizelgesi oluşturup tahminler yapabilmeleri, bu tahminlerin isabetli oluşu, problem için alternatif çözüm yolları üretebilmeleri, çözüm yolları işe yaramadığını anladıkları an yapmış oldukları planlarını gözden geçirip değişiklikler yapmaları ya da B planını uygulamaları kendilerini izleyip kontrol ettiklerini göstermektedir. Ayrıca arkadaşlarıyla düşünüp eksik yönlerini belirlemeleri, karşılaştıkları soruna çözüm önerileri getirmeleri, kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlenmeleri, süreci yönetip kontrol ettiklerini ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiklerini ortaya koymaktadır. Bireysel formlarının planlama bölümünde yaptıkları açıklamaların zamanla konu ile ilişkili ve ayrıntılı olması da görüşme sonuçlarını destekler niteliktedir. Özcan'a (2007) göre biliş üstü becerilere sahip öğrenciler öğrenme gerçekleşirken güçlü yönlerinin farkındadırlar. Öğrenme için gerekli olan araç ve gereçleri incelerken konuya, bir olgu ya da olaya çeşitli açılardan bakabilirler, belirledikleri öğrenme materyallerini tanımlarken kendi seçimleri hakkında bilgi verirler, öğrenme süreci boyunca ve sonunda

yapmış oldukları seçimin işe yarayıp yaramadığını kontrol ederler. Bununla birlikte biliş üstü araştırmaya dayalı öğrenme, öğrencinin kendi sorularını üretmesine, kendi deneylerini tasarlamasına, elde ettiği veriyi analiz etmesine, yorumlamasına ve sonuç çıkarması sağlar. Bunları gerçekleştirirken kişinin hem araştırma becerilerini hem de üst bilişsel becerilerini kullanmasına olanak tanır. Böylelikle öğrenci kendi öğrenmesi üzerinde kontrol sahibi olur (Jeanpierre, Oberhauser ve Freeman, 2005). Bu araştırmaya katılan öğrencilerin de benzer becerileri kullanabildikleri söylenebilir.

Kendini değerlendirme becerisine yönelik olarak grupların çalışmanın başlarında yer alan biliş üstü sorulara genel cevaplar verdiği, yaşadıkları sorunu düşünüp çözüm üretme yoluna gitmedikleri, öğrendiklerini irdeleyip üzerinde düşünmedikleri ve buna bağlı olarak bilgiyi günlük hayata transfer edemedikleri gözlenmiştir. Çalışmanın ilerleyen konularında yaşadıkları sorunları ifade edebildikleri çözüm üretebildikleri ve günlük hayata transfer edebildikleri, bu bölümde yer alan biliş üstü sorulara verdikleri yanıtlardan çıkarılabilir. Seçilen dört öğrenciyle yapılan ön görüşmede öğrendikleriyle ilgili kendilerini kontrol etmedikleri, öğrendiklerini günlük hayata transfer edemedikleri tespit edilmiştir. Son görüşmede ise ne kadar öğrendiklerini sorguladıkları, konunun öğrenemedikleri yanlarını tespit edip giderme yoluna gittikleri, bir problemi çözüme kavuşturmak için birden fazla yol olabileceğini fark ettikleri, öğrendiklerini günlük hayata transfer edebildikleri kısacası bilgilerini düzenleyip kontrol edebildikleri bilgiyi kendi içlerinde anlamlandırıp benimseyebildikleri belirlenmiştir. Bireysel formlarda yer alan -konu ile günlük hayat arasındaki ilişkilendirmeyi yaptıkları- örnekler bu sonuca paraleldir. Öğrenme ürünlerine yönelik yapılan değerlendirmeler biliş üstü düzenlemenin gelişimi için önemlidir (Brown, 1987). Katchevich ve diğerleri (2011) sorgulama ve doğrulayıcı deneylerin bilişsel ve üst bilişsel becerilere etkisini araştırdıkları çalışmalarında açık uçlu sorgulama deneylerinin doğrulama deneylerine göre düşünme ve bilimsel açıklamalara dayalı iddialar kurmada daha etkili olduğu ve daha fazla öğrenme ortamı sağladığı ayrıca açık uçlu sorgulama deneylerinin bir iddia üretmek için tetikleyici bir etken olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Dori Barnea ve Hofstein'e (2010) göre biliş üstü araştırmaya dayalı öğrenme, öğrencilerin tasarladıkları araştırmaları değerlendirmelerini ve düşünme süreçlerini izlemelerini sağladığından öğrencilerin biliş üstü becerilerinin gelişmesine yardımcı olmaktadır. Bu araştırmada da öğrencilerin kendini değerlendirmeye yönelik becerilerinde gelişim kaydedilmiştir.

Uygulama olmaksızın sadece bilgi sağlamak veya tam tersi bir durum biliş üstü kontrolün gelişimi için yeterli görünmemektedir (Gama, 2005). Bu nedenle verilecek olan strateji eğitiminin öğrenci gelişiminin hem bilişsel hem de sosyal yönlerine odaklanması gerekmektedir. Öğrencinin biliş üstü stratejileri kendisinin oluşturup düzenleyebileceği ortamlar yaratılmalıdır (Çakıroğlu, 2007). Buradan hareketle bu çalışmada öğrencilere grup halinde, biliş üstü becerilerini en iyi geliştirebilecekleri düşünülen hem kendi gelişimlerini takip edebilecekleri hem de arkadaşlarının öğrenmelerinden etkilenecekleri açık uçlu deneyler uygulanmıştır. Bu tür uygulamalar öğrencilerin birbirleriyle etkileşim kurmalarına, arkadaşlarının veya kendilerinin verilerini eleştirip değerlendirmelerine, yeni bilgiye kendi açıklamaları sayesinde ulaşırlar. Bu süreçte üst düzey düşünme süreçleriyle meşgul olduklarından bu durum biliş üstü becerilerinin kullanımına yönelik itici bir güç oluşturur. (Ghasempour, Bakar ve Jahanshahloo, 2013).

Sonuç olarak gerek nicel gerek nitel verilerin sonuçlarına baktığımız zaman biliş üstü yönlendirmelerle zenginleştirilmiş açık uçlu deneylerin öğrencilerin biliş üstü becerilerini geliştirdiği sonucunu çıkarabiliriz. Literatür incelendiğinde açık uçlu deneylerin öğrencilerde biliş üstü farkındalığı geliştirdiği, daha iyi öğrenme ve sorun çözme kabiliyeti gösterdikleri, var olan bilgiyi kontrol etme yeteneklerinin arttığı sonuçları bu araştırmanın sonuçlarını destekler niteliktedir (Yıldız, 2008; Dejonckheere vd., 2011; Feyzioğlu-Yıldız ve Ergin, 2012; Seraphin vd., 2012; Çakar, 2013; Demirci, 2015).

5.1.3. Biliş üstü Yönlendirmelerle Zenginleştirilmiş Açık Uçlu Deneylerin Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Etkisi

Deney ve kontrol gruplarının çalışma öncesi eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinden aldıkları puanlar karşılaştırıldığında gruplar arası anlamlı fark olmadığı görülmektedir. Uygulama sonrasında ise deney grubu lehine anlamlı fark gözlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının son testte aldıkları puanlar karşılaştırıldığında açık fikirlilik, meraklılık, doğruyu arama alt boyutlarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlenirken analitiklik, kendine güven, sistematiklik alt boyutlarında deney grubu ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir. Deney grubu öğrencilerinin ön ve son test puanları arasında açık

fikirlilik, meraklılık, kendine güven ve doğruyu arama alt boyutlarında anlamlı fark bulunurken, kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son test puanları arasında sadece doğruyu arama alt boyutunda anlamlı fark tespit edilmiştir. Bu durumun öğrencilerin deneyleri grup halinde yaparken birbirlerinin fikirlerini dinlemeleri, grup halinde çalıştıkları için birbiriyle etkileşim içerisinde olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Açık fikirlilik; kişinin farklı düşünce ve yaklaşımlara karşı hoşgörüsünü, kendi hatalarını fark edip göz önüne almasını ifade ederken, meraklılık; kişinin bilgi edinmek için herhangi bir kazanç yada çıkara hizmet etmeksizin kişinin bilgi edinme ve yeni şeyler öğrenme eğilimini içermektedir. Doğruyu arama ise kişinin bir sonuca ulaşması için alternatifleri ya da birbirinden farklı düşünceleri gözden geçirme eğilimidir (Kökdemir, 2003). Bu tanımların açık uçlu deneylerin doğasına uygunluğu dikkati çekmektedir. Öğrenciler açık uçlu deneyler yaparken grup halinde çalışıp, diğer arkadaşlarının görüşlerini dinleyip kendi düşüncelerini sorgulama imkânı bulmuşlardır. Ortak kararlar alıp gerektiğinde kendi çözüm önerilerinden vazgeçmişlerdir. Ünite boyunca öğrencilerden problem çözerken alternatif çözüm önerileri üretmeleri istenmiştir. Öğrenciler bazı deneylerin dur düşün bölümünde (kendini izleme aşaması) planlarını gözden geçirip eksikliklerini belirleyip bu eksiklikleri giderme çabasına girmişlerdir. Ayrıca planları başarısız olduğunda yani problemi çözemeyince alternatif planlarını uygulamaya karar vermişlerdir. Bu çalışmalar onlarda merak duygusunu arttırıp çalışma ilerledikçe yeni bilgiler öğrenmenin, keşfetmenin keyfine varmalarına olanak tanımıştır. Hirose (1992) eleştirel düşünme becerilerini kazanabilmeleri için öğrencilere açık uçlu sorular sorulmasının önemini vurgulamıştır. Hirose'e göre öğrenciler bilginin aktarıldığı pasif dinleyiciler olmaktan çıkıp, problemleri çözümlen, sorgulayan, kendi düşünce ve inançlarını başka insanların düşünce ve inançlarıyla karşılaştıran bireyler olarak yetiştirilmesi gerektiğine vurgu yapmaktadır (Akt. Akbıyık, 2002). Alt boyutlardan analitiklik sorun çıkarabilecek potansiyel durumlara karşı tedbirli olma ve daha önce karşılaşılmamış problemler karşısında bile mantıksal yorum yapma ve nesnel kanıt kullanma eğilimini içerirken, kendine güven kişinin kendi mantıksal süreçlerine karşı duyduğu güveni yansıtır. Sistematiklik, sistemli, tutarlı ve dikkatli araştırma eğilimidir (Kökdemir, 2003). Bu bileşenlerin zaman içinde gelişip eleştirel düşünce gücünü oluşturacağı düşünülmektedir. Bu alt boyutlarda anlamlı fark kaydedilememesinin nedeni olarak MEB'in kitaplarında yer alan deneyler

gösterilebilir. Ders kitaplarının doğrulama deneylerine (reçete tipi) yer verdiği göze çarpmaktadır (Feyzioğlu-Yıldız ve Tatar, 2012). Bu durum öğrencilerin bir konu hakkında bağımsız düşünebilme, karar verme, sorumluluk alabilme, eleştirel düşünme, kendi öğrenmesinden sorumlu olma becerilerinin gelişmesine katkıda bulunmamaktadır. Yapılan araştırmalar öğrencilerin gerekli yetenek ve eğilime sahip olmadıkları için düşünme becerilerini kullanmada yetersiz kaldıklarını göstermektedir (Perkins, Farady ve Bushey, 1991; Thisman, Jay ve Perkins,1992; Wendy,1992; Akt. Seferoğlu ve Akbıyık, 2006).

Nitekim literatür incelendiğinde Mecit (2006) çalışmasında sorgulamaya dayalı öğretim yapılan grubun geleneksel yöntemlerle öğretim yapılan gruba göre eleştirel düşünme becerisi testinden daha yüksek puan aldığını ortaya koymuştur. Synder ve Synder'e (2008) göre öğretmenler öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini öğrenmeye aktif olarak katıldığı öğretim stratejilerini kullanarak geliştirebilirler. Bu anlamda açık uçlu deneylerin öğrencilerin bağımsız çalışmalarına olanak tanınması onların alternatif çözüm yolları üretmeleri, karar verme güçlerini ortaya koymaları, planlama yapabilmeleri ve uygulama yapmalarına olanak tanıdığı için eleştirel düşünme eğilimleri için geliştirici bir rol oynadığı sonucunu desteklemektedir.

Sonuç olarak bilişsel yönlendirmelerle zenginleştirilmiş açık uçlu deneylerin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı, biliş üstü düşünme becerilerini ve eleştirel düşünme eğilimlerini geliştirdiği söylenebilir. Bu sonuçlara dayalı olarak öğretmenlere ve ilerde yapılacak çalışmalar için araştırmacılara bazı önerilerde bulunulabilir.

5.2. Öneriler

Araştırma sonuçlarına göre eğitimcilere ve ileride bu konuda araştırma yapacak araştırmacılara bazı öneriler sunulabilir.

Eğitimcilere öneriler;

1) Fen Bilimleri ders kitabında yer alan deneylerin açıklık düzeyleri artırılıp öğrencilerin deneysel etkinliklerde aktif rol almalarını sağlayacak, deney basamaklarını öğrencilerin oluşturmasına imkan verecek, laboratuvarında anlamlı öğrenmelerini

sağlayacak, ilgi, istek, sorumluluk ve risk alma duygularını geliştirecek açık uçlu deneyler yapılmalıdır.

2) Öğrencilere eleştirel düşünme bakış açısını kazandırmak için derslerde onları açık uçlu problemler ile karşılaştırmalı, çözüm üretmeleri sağlanmalı özellikle bu sorunlar günlük hayatın içerisinde seçilmelidir.

3) Öğrencilerin biliş üstü becerilerini geliştirmek için derslerde kendi düşüncelerini ifade edebilecekleri, ortaya koyabilecekleri, başkalarının düşüncelerini bilimsel bir yolla eleştirebilecekleri, araştırma becerilerini kullanabileceklerini biliş üstü strateji eğitimi verilmelidir.

Araştırmacılara öneriler;

4) Bu çalışmanın verileri bir ünite (Maddenin Tanecikli Yapısı) ile sınırlıdır. Benzer çalışma farklı konu alanlarında ve farklı sınıf düzeylerinde yeniden yapılandırılabilir. Böyle bir araştırma açık uçlu deney yöntemini uygulamaya hazır olmayan öğrencilerle yürütülecekse mutlaka öğrencilere çalışma öncesi açık uçlu deneyin doğası hakkında bilgi verilip örnek olaylarla sorgulayıcı yönleri tetiklenip öğrencilerin hazırbulunuşluğu sağlandıktan sonra çalışmaya başlanması çalışmanın verimliliği açısından önem taşımaktadır.

5) Yapılan araştırmalarda biliş üstü eğitimin öğrencilerde başarıyı artırıcı etkisi olduğu, biliş üstü becerileri yüksek öğrencilerin daha başarılı olduğu gözlenmektedir. Türkiye’de uygulanmakta olan öğretim programlarına bakıldığında biliş üstü becerilerin gelişimine yeterince yer verilmediği gözlenmektedir. Yapılacak program geliştirme çalışmalarında öğrencilerin biliş üstü becerilerinin gelişimini sağlayacak kazanımlara yer verilmesi yerinde olacak bir uygulamadır.

6)Yapılan uygulamalarda açık uçlu deneylerle yapılacak laboratuvar çalışmalarında başarıyı elde edebilmek için sınıf mevcutlarının az olmasına dikkat edilmelidir. Oluşturulacak gruplardaki öğrencilerin birbirinin öğrenmelerini destekleyici işbirliği içerisinde çalışmasına olanak tanıyacak her başarı seviyesinden oluşan heterojen grup oluşturulmasına özen gösterilmelidir.

7)Fen derslerinde öğrencilerde biliş üstü ve eleştirel düşünme becerisini geliştiren açık uçlu ve araştırmaya dayalı deney tekniklerine önem verilmelidir. Bu uygulamaların yanı sıra öğretmenin bu alanda kendini yetiştirmiş olması gerekir. Aksi takdirde uygulama başarısızlıkla sonuçlanabilir. Uygulamadan önce birkaç konu işlenişi açık uçlu deneylerle yapılmalı karşılaşılan sorunlar not alınarak giderme yoluna gidilmelidir. Böylelikle uygulamada daha başarılı olunabilir.

8)Sınıflarda öğrenciler farklı öğrenme yaklaşımına sahiptir. Özellikle yüzeysel öğrenme yaklaşımına sahip öğrenciler açık uçlu deneylerle yapılan etkinliklerde zorlanacağı için bu öğrencileri öğrenme ortamına katabilmek için daha çok çaba sarf edilmeli ve yapılan laboratuvar çalışmalarının uzun süreli olmasına dikkat edilmelidir.



KAYNAKÇA

Açıkgöz, K. (2000). *Etkili öğrenme ve öğretme* (3. basım). İzmir: Kanyılmaz Matbaası.

Akbıyık, C. (2002). *Eleştirel düşünme eğilimleri ve akademik başarı*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Akgün, Ş. (1996). *Fen bilgisi öğretimi*. Giresun: Zirve Ofset.

Akpınar, E. ve Çite, D. (2015). Açık uçlu deney tekniğine dayalı yapılan öğretimin 6.sınıf öğrencilerinin bazı temel fen kavramlarını öğrenmelerine etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2015), 130-147.

Alkan, G. (2013). *Fen ve teknoloji derslerinde farklı deney türleri kullanmanın ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, laboratuvara yönelik tutumlarına ve fen kaygı düzeylerine etkileri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Ayas, A., Çepni, S., Akdeniz, A.R., Yiğit, N., Özmen, H. ve Ayvacı, H.Ş. (2007). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. (6. basım). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Bahar, M. (2006). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Akdemi Yayıncılık.

Bağ H., Uşak, M. ve Caner F. (2006). Üst biliş (Metacognition). İçinde, M. Bahar (Ed.), *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Baird, J. R. (1986). Improving learning through enhanced metacognition: A classroom study. *European Journal of Science Education*, 8, 263-282.

Baker, L. (1989). Metacognition, comprehension monitoring, and the adult reader. *Educational Psychology Review*, 1, 3-38.

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

Blakey, E. and Spence, S. (1990). *Developing metacognition*. NY: ERIC Information Center Resources. (ERIC Document Reproduction Service No. ED327218)

Brad, R. (1994). Eleştirel düşünme becerilerini öğretme. (Çev: G. Büyükkurt). *Eğitim ve Bilim*, 18 (91), 45-49. (Original makalenin yayım tarihi, 1984)

Brown, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other mysterious mechanisms. In F. E. Weinert and R. H. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation, and understanding* (pp. 65-116). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Buck, L. B., Bretz, S. L., and Towns, M. H. (2008). Characterizing the level of inquiry in the undergraduate laboratory. *Journal of College Science Teaching*, 38(1), 52-58.

Büyüköztürk, Ş. (2014). *Deneyisel desenler* (4. basım). Ankara: Pegem Akademi.

Cahyarini,A., Rahayu,S., and Yahmin, Y. (2016). The effect of 5E learning cycle instructional model using socioscientific issues (SSI) learning context on students' critical thinking, *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2),222-229.

Carr, M., and Biddlecomb, B. (1994). Metacognition in mathematics from a constructivist perspective. In J. Metcalfe & A. P. Shimamura (Eds), *Metacognition: Knowing about knowing* (pp.69-89). Cambridge, MA: MIT Press.

Chan, C., Burtis J., and Bereiter, C. (1997). Knowledge building as a mediator of conflict in conceptual change. *Cognition and Instruction*,15(1), 1-40.

Ceyhan, N. (2016). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapılandırmacı kurama dayalı öğretim uygulamalarının analizi ve geliştirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.

Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. California: Sage Publications.

Creswell, J.W. and Plano-Clark, V.L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. California: Sage Publications.

Creswell, J.W. (2008). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (3rd ed.). USA: Pearson Education.

Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (Forth edition). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Cüceloğlu, D. (1995). *İyi düşün doğru karar ver*. İstanbul: Sistem Yayıncılık.

Çakar, E. (2013). *Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin erişilerine, kavram öğrenmelerine, üst biliş farkındalıklarına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Çakıroğlu, A. (2007). *Üstbilişsel strateji kullanımının okuduğunu anlama düzeyi düşük öğrencilerde erişi artırımına etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çelik, F. (2009). *Açık ve kapalı uçlu deney tekniklerinin öğrencilerin başarı, tutum ve psikomotor davranışları üzerine etkileri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Çepni, S. ve Ayvacı, H.Ş. (2006). Laboratuvar destekli fen ve teknoloji öğretimi. S. Çepni (Ed.). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* (5. basım). Ankara: Pegem-A yayıncılık, 158-188.

Çepni, S. ve Çil, E. (2009). *Fen ve teknoloji programı. İlköğretim 1. ve 2. kademe öğretmen el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.

Demir, M.K. (2006). *İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersinde eleştirel düşünme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Demirci, N. (2015). *Fen bilimleri dersinde üst bilişsel araştırmaya dayalı öğrenmenin dördüncü sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına ve üst bilişsel süreçlerine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Demircioğlu, H. (2008). *Matematik öğretmen adaylarının üst bilişsel davranışlarının gelişimine yönelik tasarlanan eğitim durumlarının etkililiği*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Demirel, Ö. (1999). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem-A Yayıncılık.

Dejonckheere, P., Van de Keere, K. and Tallir, I. (2011). Are fourth and fifth grade children better scientists through metacognitive learning? *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 9 (2011), 133-156.

Dirkes, M. A. (1985). Metacognition: Students in charge of their thinking. *Roeper Review*, 8 (2), 96-100.

Doğan, A. (2013). Üst biliş ve üst bilişe dayalı öğretim. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 3, 6-20.

Domin, S. D. (1999). A review of laboratory instruction styles. *Chemical Education Research*, 76 (4), 543-547.

Dori, Y.J., Barnea, N. and Hofstein, A. (2010). Development and implementation of inquiry-based and computerizedbased laboratories: Reforming high school chemistry in Israel. *Chemistry Education Research and Practice*, 11, 218-228.

Douville, P. and Pugalee, G. D. (2003, September). *Investigating the relationship between mental imaging and mathematical problem solving. The mathematics education into the 21st century project*. Paper presented Proceedings of The International Conference The Decidable and The Undecidable in Mathematics Education, Brno, Czech Republic.

Duman, B. (2013). *Üstbilişe dayalı bir öğretim uygulamasının öğretmen adaylarının akademik başarı, üstbilişsel farkındalık, başarı motivasyonu ve eleştirel düşüncelerine etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Ennis, R. H. (1985). Goals for critical thinking curriculum. In A. Costa (Ed.), *Developing minds; A resource book for teaching thinking* (pp.54-57). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Ennis, R. H. (1987). A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. B. Baron & R. S. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and practice*. New York: W. H. Freeman and Company.

Ergin, E., Pekmez, Ş. E., ve Erdal, Ö.,S. (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öğretimi* (1.Baskı). İzmir: Dinazor Kitabevi.

Facione, P.A. (1990). *A statement of expert consensus for purpose of educational assessment and instructions*. The Delphi Report. East Lansing, National Center for Research on Teacher Training, EBSCOST ERIC Document No: ED315423.

Facione, P. A., Facione, N. C. and Giancarlo, C. A. (2000). The disposition toward critical thinking: Its character, measurement, and relationship to critical thinking skill. *Informal Logic*, 20(1), 61-84.

Facione, P.A. Giancarlo, C.A. Facione, N.C. and Gainen, J. (1995). The disposition toward critical thinking. *Journal of General Education*. 44 (1), 1-25.

Fang, Z. and Cox, B.E. (1999). Emergent metacognition: A study of preschoolers' literate behavior. *Journal of Research in Childhood Education*, 13(2), 175.

Feyzioğlu-Yıldız, E. ve Tatar, N. (2012). Fen ve teknoloji ders kitaplarındaki etkinliklerin bilimsel süreç becerilerine ve yapısal özelliklerine göre incelenmesi, *Eğitim ve Bilim*, 37 (164), 108-124.

Feyzioğlu-Yıldız, E. ve Ergin, Ö. (2012). 5E öğrenme modelinin kullanıldığı öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin üst bilişlerine etkisi, *Türk Fen Eğitimleri Dergisi*, 3 (2012), 55-77.

Fisher, R. (1995). *Teaching children to think*. UK: Stanley Thornes (Publishers) Ltd.

Flavell, J.H. (1979). Metacognitive and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.

Gall, M. D., Borg, W. R., and Gall, J. P. (1996). *Education research, an introduction*. New York: Longman Publishers.

Gama, A. C. (2005). *Integrating metacognition instruction in interactive learning environments*, Unpublished Doctoral Dissertation, University of Sussex, Brighton, England.

Garcia, T. And Pntrich, P. R. (1992). *Critical thinking and its relationship to motivation learning strategies, and classroom experiences*. Paper Presented at The Meeting of the American Psychological Association, Washington, DC.

Gelen, İ. (2003). *Bilişsel farkındalık stratejilerinin Türkçe dersine ilişkin tutum, okuduğunu anlama ve kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Germann, J. Paul, Haskins, Sandra and Auls, Stephanie. (1996). Analysis of nine high school biology laboratory manuals: promoting scientific inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 33 (5), 475-499.

Ghasempour, Z., Bakar, N. and Jahanshahloo, G.R. (2013). Innovation in teaching and learning through problem posing tasks and metacognitive strategies. *International Journal of Pedagogical Innovations*, 1(1), 53-62.

Gough-Perkins, D. (2007) The status of the science lab. *Educational Leadership*, 64(4), 93-94.

Greene, J. C., Caracelli, V. J., and Graham, W. D. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11(3), 255-274.

Gündoğdu, H. (2009). Eleştirel düşünme ve eleştirel düşünme öğretimine dair bazı yanılgılar, *Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 57-74.

Hacker, D. J. (1998). Metacognition: definitions and empirical foundations. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (Chapter 1). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Hayes, T. M. (2002). Elementary preservice teachers' struggles to define inquiry-based science teaching. *Journal of Science Teacher Education*. 13(2), 147-165.

Hofstein, A., Shore R., and Kipnis, M.(2004). Providing high school chemistry students with opportunities to develop learning skills in an inquiry-type laboratory: A case study. *International Journal of Science Education*, 26(1), 47-62.

Howe, C. A and Linda, J. (1998). *Engaging children in science* (Second edition). New Jersey: Macmillan College Publishing Company. Prentice-Hall, Inc.

Jackson, D.J. (2004). *Scaffolding experiments in secondary chemistry to improve content delivery*. Unpublished master's thesis, Michigan State University, USA.

Jeanpierre, B., Oberhauser, K., and Freeman, C. (2005). Characteristics of professional development that effect change in secondary science teachers' classroom practices. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(6), 668-690.

Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri*. Ankara: Tekışık Web Ofset Tesisleri.

Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Katchevich, D., Hofstein, A., and Naaman, R, M. (2013). Argumentation in the chemistry laboratory: Inquiry and confirmatory experiments, *Res Sci Educ*, 43(2013), 317–345.

Kaya, G. ve Yılmaz, S. (2016). Açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2016), 300-318.

Kemiksiz, C. (2016). *6.sınıf fen bilimleri dersinde senaryo temelli öğrenme yönteminin akademik başarı tutum ve kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

Korkmaz, Ö. (2009). Eğitim fakültelerinin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilim ve düzeylerine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(4), 879-902.

Kökdemir, D. (2000, Eylül). *Denizyıldızlarını kurtarmaya çalışanların öyküsü: Eleştirel ve yaratıcı düşünme*. XI. Ulusal Psikoloji Kongresi, İzmir: Ege Üniversitesi.

Kökdemir, D. (2003). *Belirsizlik durumlarında karar verme ve problem çözme*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Köse, S. (2008). *Laboratuvara dayalı fen öğretimi. Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Kujawa, S. and Huske, L. (1995). *Strategic teaching and reading project guidebook*. USA: North Central Regional Educational Laboratory.

Larkin, S. (2000, November). *How can we discern metacognition in year one children from interactions between students and teacher*. Paper presented at the ESRC Teaching and Learning Research Programme Conference, United Kingdom.

Livingston, J. A. (1997). *Metacognition: an overview*. Web: <http://www.gse.buffalo.edu/fas/shuell/cep564/Metacog.html> adresinden 28 Mayıs 2003'de alınmıştır.

Llewellyn, D. (2002). *Inquiry within: Implementing inquiry-based science standarts*. USA: Corwin Press, Inc. A Sage Publications Company.

Mecit, Ö. (2006). *7E öğrenme evresi modelinin beşinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme yeteneği gelişimine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Miles, M. B., and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook* (Second edition). CA: Thousand Oaks, Sage.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı*. Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara.

Özcan, Z. Ç. (2007). *Sınıf öğretmenlerinin derslerinde biliş üstü beceri geliştiren stratejileri kullanma özelliklerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özdemir, S. (2005). *Web ortamında bireysel ve işbirlikli problem temelli öğrenmenin eleştirel düşünme becerisi, akademik başarı ve internet kullanımına yönelik tutuma etkileri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özkaya, A. (2013). *Üstbilişsel ve internet tabanlı üst bilişsel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin hücre bölünmesi ve kalıtım konusundaki, başarılarına, tutumlarına ve üst bilişsel düşünme düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özsoy, G. (2007). *İlköğretim beşinci sınıfta üst biliş stratejileri öğretiminin problem çözme başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Öztürk, M. (2014). *Yapılandırmacı eğitim kuramının felsefi temelleri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Paris, S. G. and Winograd, P. (1990). Promoting metacognition and motivation of exceptional children. *Remedial and Special Education*, 11(6), 7-15.

Paul, W. R. (1984). The socratic spirit: An answer to Louise Goldman. *Educational Leadership*, 42(1), 63-64.

Paul, R. and Elder, L. (2001). *Critical thinking: Tools for taking charge of your learning and your life*. NJ: Upper Saddle River, Prentice Hall.

Prawat, R. S. (1989). Promoting access to knowledge, strategy, and disposition in students: A research synthesis. *Review of Educational Research*, 59(1), 1-41.

Salomon, G. (1991). Transcending the qualitative-quantitative debate: The analytic and systemic approaches to educational research. *Educational Researcher*, 20(6), 10-18.

Sarpy, S. A. C. (1996). *The interactive effects of self efficacy and metacognitive instruction on acquisition and transfer of complex decision-making behaviour*. Unpublished Doctoral Dissertation, Tulane University, USA.

Schafersman, S. D. (1991). An introduction to critical thinking. 8-13. Web: <http://facultycenter.ischool.syr.edu/wp-content/uploads/2012/02/Critical-Thinking.pdf> adresinden 12 Nisan 2018'de alınmıştır.

Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, 26, 113-125.

Schraw, G. and Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371.

Schraw, G., Crippen, Kent, J. and Hartley, K. (2006). *Promoting self-regulation in science education: metacognition as part of a broader perspective on learning*. *Research in Science Education*, 36: 111-139.

Seferođlu, S. ve Akbıyık, C. (2006). Eleřtirel dűřűnme ve űđretimi. *H.Ő. Eđitim Fakűltesi Dergisi*, 30(30), 193-200.

Semerci, N. (2000). Kritik dűřűnme űlçeđi. *Eđitim ve Bilim* 25(116), 23-26.

Semerci, . (2003). Eleřtirel dűřűnme becerilerinin geliřtirilmesi. *Eđitim Bilim*, 28(127), 64-70.

Senemoğlu, N. (2005). *Gelisim öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya*. Ankara: Gazi Kitabevi.

Seraphin, K. D., Philippoff, J., Kaupp, L, and Vallin, L. M. (2012). Metacognition as means to increase the effectiveness of inquiry-based science education, *Science Education International*, 23(2012), 366-382.

Snyder, M. J. and Snyder, L. G. (2008). Teaching critical thinking and problem solving skills, *The Delta Pi Epsilon Journal*, 50(2), 90-99.

Şahin, N.V., Şahin, B. ve Özmen, H. (2000, Eylül). *Liselerdeki biyoloji öğretmenlerinin derslerini deneylerle işleyebilme ve laboratuvar kullanma olanaklarının incelenmesi*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Ankara, Türkiye.

Şahinel, S. (2005). Eleştirel düşünme. Demirel, Ö. (Ed.) *Eğitimde yeni yönelimler*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Şimşek, N. ve Çınar, Y. (2007). *Fen ve teknoloji laboratuvarı ve uygulamaları*. (2. basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

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

Tomaç, B. (2012). *Maddeyi tanımlayalım ünitesinin eleştirel düşünme yöntemiyle öğretiminin öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Konya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Türnüklü, E. B. ve Yeşildere, S. (2005). Problem, problem çözme ve eleştirel düşünme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 107-123.

Ün-Açıkgöz, K. (2003). *Aktif öğrenme*. Ankara: Eğitim Dünyası Yay.

Ünal, S., Çoştı, B.,ve Karakaş, F.Ö. (2004). Türkiye’de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 183-202.

Yapıcı M. (2007). Okul ve başarı, eğitsel yaşantılar. Web: <http://myapici.blogspot.com/2007/04/okul-ve-baari.html> adresinden 25/08/2011’de alınmıştır.

Yeh, Y. (1997). *Teacher training for critical-thinking instruction via a computer simulation*. Unpublished PhD Thesis, University of Virginia The Faculty of the Curry School of Education, USA.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, K. (2010). *İşbirlikli öğrenme yönteminin okumaya ilişkin bazı değişkenler üzerindeki etkisi ve yöntemle ilişkin öğrenci-veli görüşleri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

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

Yıldız, E. ve Ergin, Ö. (2007). Biliş üstü ve fen öğretimi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(3), 175-196.

Yıldız, E. Akpınar, E. Tatar, N ve Ergin, Ö. (2009). İlköğretim öğrencileri için geliştirilen biliş üstü ölçeği'nin açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 9(3), 1573-1604.

Yıldız, H. (2012). *Üst biliş stratejilerinin öğretmen adaylarının üst bilişsel farkındalıklarına ve öz yeterliliklerine etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Wallace, S. C., Tsoi, M. Y., Calkin, J. and Darley, M. (2003). Learning from inquiry based laboratories in nonmajor biology: An interpretive study of the relationships among inquiry experience, epistemologies, and conceptual growth. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(10), 986-1024.

Woolfolk, A. (2004). *Educational psychology* (Ninth edition). MA: Allyn & Bacon, Boston.

Wyatt, S. (2005). Extending inquiry-based learning to include original experimentation. *Journal of General Education*, 54(2), 83-89.

EKLER

EK-1. Başarı Testi Formu

1) Sınıf içerisinde parfüm sıkın bir öğrencinin, parfüm kokusunun tüm sınıfa yayılması bize madde ile ilgili aşağıdakilerden hangisini gösterir?

- A) Parfüm kokusunun kalıcı olduğunu
- B) Maddelerin tanecikli yapısı olduğunu ve hareket ettiğini
- C) Maddelerin hal değişimine uğradığını
- D) Katı haldeki maddenin gaz haline geldiğini



2) Yandaki şırınganın içerisinde hava bulunmaktadır. Şırınganın pistonunu ittiğimiz zaman içerisindeki gazın hareket ettiğini gözlemleriz. Bunun sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Gazların sıkışma özelliği vardır.
- B) Pistonun ucu hareketlidir.
- C) Sıvıların genleşme özelliği vardır.
- D) Katı maddeler sıkıştırılabilir

3) Aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Maddelerin aldıkları ısının etkisiyle yapılarının değişmesine çözünme denir.
- B) Katı haldeki maddelerin ısı alarak sıvı hale geçmesine erime denir.
- C) Sıvı halde bulunan bir maddenin katı hale dönmesine donma denir.
- D) Maddeler hal değiştirdiğinde yapılarında bir değişme olur.

4) 'Marketten dondurma alan Bora eve geldiğinde dondurmasının eridiğini fark eder.' Dondurmasında gerçekleşen bu değişim aşağıdaki olaylardan hangisi ile açıklanır?

- A) Maddelerin gaz halden sıvı hale geçmesi olayıdır.
- B) Katı haldeki maddeler sıvı hale geçince maddeler arasındaki boşluk artar.
- C) Hal değişimi sonucunda kimyasal değişim yaşanır.
- D) Bu olay sıvı halden maddenin katı hale geçmesi olayıdır.

5) Bir maddenin gaz halden sıvı hale geçmesine ne ad verilir?

- A) Erime
- B) Donma
- C) Yoğunlaşma
- D) Kaynama

6) Aşağıda verilenlerden hangisi sadece fiziksel değişime örnek olarak gösterilebilir?

- A) Ekmeğin küflenmesi
- B) Sütün mayalanması
- C) Buzun erimesi
- D) Elmanın çürümesi

7) Aşağıda verilen değişimlerden hangileri diğerlerinden farklı bir değişimi ifade eder?

- A) Hamurun mayalanması
- B) Dondurmanın erimesi
- C) Suyun donması
- D) Çaydanlıktaki suyun kaynaması

8) "Maddenin sadece görünümü değişiyorsa buna fiziksel değişim denir." Buna göre aşağıdakilerden hangisi fiziksel değişime örnektir?

- A) Mumun yanması
C) Demirin paslanması
- B) Elmanın dilimlenmesi
D) Kâğıdın yanması

9) Aşağıda verilenlerden hangisi yoğunluğu tanımlar?

- A) Birim hacimdeki madde miktarına denir.
B) Maddenin katı halden sıvı hale geçmesine denir.
C) Maddelerin hal değişirmesi olayına denir.
D) Birim zamandaki madde miktarıdır.

10) Yoğunluğu suyun yoğunluğundan küçük olan bir topun su içerisinde ki hareketi nasıl olur?

- A) Suyun dibine çöker. B) Su içerisinde askıda kalır.
C) Su içerisinde batar. D) Suyun üzerinde yüzer.

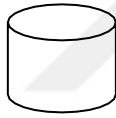
11) "Zeytinyağı gibi üste çıkmak" deyimini bize madde konusu ile ilgili aşağıdakilerden hangisini ifade eder?

- A) Zaman B) Yoğunluk C) Hız D) Kuvvet

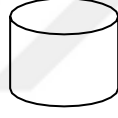
12) Aşağıda verilenlerden hangisi yoğunluğun birimini ifade eder?

- A) m/s B) h C) g/cm³ D) km/h

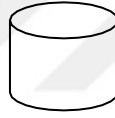
13)



I
5m/cm³



II
5g/cm³

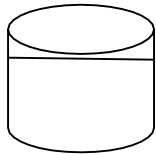


III
5m³

Yukarıda verilenlerden hangisi bize yoğunluğu ifade etmektedir?

- A) YalnızI B) I veII C)YalnızIII D) YalnızII

14)



m: 10 g

Yanda verilen silindirin içerisinde yer alan

- A)2g/cm³ B) C)4g/cm

15)Parçalanan bir geminin parçalarından hangisine tutunan yolcu boğulmaktan kurtulabilir?

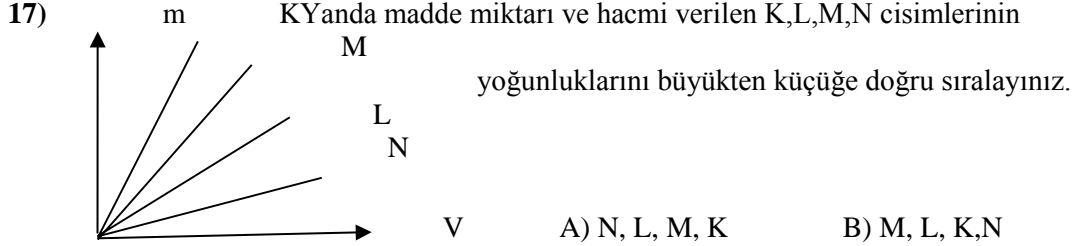
- A) Bakırlevha B)Demirlevha C)Ahşaplevha D) Alüminyum levha

16)

- I.Ping-pongtopu II. Madenipara
III. Metal çivi IV. Ağaçkaşık

Doğada farklı şekillerde görülen yukarıdaki maddelerden hangileri suyla temas ettiğinde batma özelliğine sahiptir?

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



- A) N, L, M, K B) M, L, K,N

- C) L, K, N, M D) K, M, L,N

18)



İçerisinde su bulunan bir kaba aşağıdakilerden hangisi atıldığında batar?

- A) Kibrit B) Kürdan C) Plastik D) Topluğne

19) Sıvının yoğunluğundan daha fazla yoğunluğa sahip bir cisim sıvıya atılırsa ne olur?

- A) Sıvının üzerinde kalır B) Sıvı içerisinde yüzer
C) Sıvının ortasında kalır D) Sıvı içerisinde batar

20) Suyun farklı hallerinin bir arada bulunmasının canlılar için önemi aşağıdakilerden hangisiyle açıklanabilir?

- A) Canlıların doğal ortama uyumunu zorlaştırır.
B) Canlılar ile cansız varlıkların bir arada yaşamasına olanaktır.
C) Bu durum bazı canlılara buldukları ortamda yaşama imkânı sağlar.
D) Canlıların basınç dayanıklılığını artırır.

EK-2. Bilis̈ Üstü Ölçeği

	Hiç	Bazen	Sık sık	Her zaman
1.Bir soruyu cevaplarken, nasıl yaptığımı kontrol ederim.	()	()	()	()
2.Soruları cevaplarken doğru yapıp yapmadığımı kontrol ederim.	()	()	()	()
3.Kafamdaki bilgileri kolay hatırlayabileceğim bir şekilde düzenlerim.	()	()	()	()
4.Öğretmenin benden ne öğrenmemi beklediğini bilirim.	()	()	()	()
5.Bir konuyu anlayıp anlamadığımı bilirim.	()	()	()	()
6.Sınavlarda soruları cevaplamak için gerekli olan süreyi bilir ve kendimi ona göre ayarlarım.	()	()	()	()
7.Ders çalışırken hangi stratejileri kullandığımı bilirim.	()	()	()	()
8.Hangi düşünme biçimini, ne zaman kullanacağımı bilirim.	()	()	()	()
9.Sınavlarda gerek görürsem, düşünüş ve çözüm yollarımı değiştiririm.	()	()	()	()
10.Bir sınavda soruları çözebilmek için belirli yöntemler kullandığımın farkındayım.	()	()	()	()
11.Bir konuyu öğrenirken kullandığım stratejilerin ne kadar işe yaradığını bilirim.	()	()	()	()
12.Bir işi yaparken hatalıysam, geri dönerek hatamı düzeltirim.	()	()	()	()
13.Bir işi tamamladığımda amaçlarıma ne kadar ulaşabildiğimi sorarım.	()	()	()	()
14.Öğrendiğim konunun günlük yaşamımdaki yerini düşünürüm.	()	()	()	()
15.Bir konuyu öğrenmeden önce kendime o konuyla ilgili sorular sorarım.	()	()	()	()
16.Daha iyi öğrenip, öğrenemem bana bağlıdır.	()	()	()	()
17.Bir problemle karşılaştığımda bir sürü çözüm yolu düşünür, en iyisini seçerim.	()	()	()	()
18.Çalışırken hangi yöntemleri kullandığımın farkındayım.	()	()	()	()
19.Bir konuyu öğrenirken ne kadar zamana ihtiyacım olacağını planlarım.	()	()	()	()
20.Bir sınavdaki başarıyı doğru olarak tahmin edebilirim.	()	()	()	()
21.Bir bilginin benim için önemli olup olmadığını anlar, dikkatimi ona yoğunlaştırırım.	()	()	()	()
22.Çalışmayı bitirdiğimde, öğrenebileceğim kadar öğrenip, öğrenmediğimi anlamaya çalışırım.	()	()	()	()
23.Tam olarak anlamadığım konuyu tekrar ederim.	()	()	()	()
24. Kafam karıştığı zaman durur ve tekrar okurum.	()	()	()	()
25. Sınav sorularını çözmek için birden fazla yol denemeye çalışırım.	()	()	()	()
26.Sınavda soruları cevaplarken, nasıl düşündüğümün farkındayım.	()	()	()	()
27. Duruma bağlı olarak farklı öğrenme yolları kullanırım.	()	()	()	()

28. Bir soruyu çözdükten sonra kendime, daha kolay bir çözüm yolu olup olmadığını sorarım.	()	()	()	()
29. Kendime düzenli olarak amaçlarıma ne kadar ulaşabildiğimi sorarım.	()	()	()	()
30. Sınav sorularındaki ana düşünceleri bulmaya çalışırım.	()	()	()	()



EK-3. California Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği

1	2	3	4	5	6				
Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılmıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum				
1	Tüm hayatım boyunca yeni şeyler çalışmak harika olurdu.			1	2	3	4	5	6
2	İnsanların iyi bir düşünceyi savunmak için zayıf fikirlere güvenmeleri beni rahatsız eder.			1	2	3	4	5	6
3	Cevap vermeye kalkışmadan önce, her zaman soruya odaklanırım.			1	2	3	4	5	6
4	Büyük bir netlikle düşünebilmekten gurur duyarım.			1	2	3	4	5	6
5	Dört lehte, bir aleyhte görüş varsa, lehte olan dörtgörüşe katılırım.			1	2	3	4	5	6
6	Pek çok okul dersi ilginç değildir ve almaya değmez.			1	2	3	4	5	6
7	Sadece ezberi değil düşünmeyi gerektiren sınavlar benim için daha iyidir.			1	2	3	4	5	6
8	Diğer insanlar entelektüel merakımı ve araştırmacı kişiliğimi takdir ederler.			1	2	3	4	5	6
9	Mantıklıymış gibi davranıyorum, ama değilim.			1	2	3	4	5	6
10	Düşüncelerimi düzenlemek benim için kolaydır.			1	2	3	4	5	6
11	Ben dahil herkes kendi çıkarı için tartışır.			1	2	3	4	5	6
12	Kişisel harcamalarımın dikkatlice kaydını tutmak benim için önemlidir.			1	2	3	4	5	6
13	Büyük bir kararla yüz yüze geldiğimde, ilk önce, toplayabileceğim tüm bilgileri toplarım.			1	2	3	4	5	6
14	Kurallara uygun biçimde karar verdiğim için, arkadaşlarım karar vermek için bana danışırlar.			1	2	3	4	5	6
15	Açık fikirli olmak neyin doğru olup olmadığını bilmemek demektir.			1	2	3	4	5	6
16	Diğer insanların çeşitli konularda neler düşündüklerini anlamak benim için önemlidir.			1	2	3	4	5	6
17	İnanıklarımın tümü için dayanaklarım olmalı.			1	2	3	4	5	6
18	Okumak, mümkün olduğunca kaçtığım bir şeydir.			1	2	3	4	5	6
19	İnsanlar çok acele karar verdiğimi söylerler.			1	2	3	4	5	6
20	Okuldaki zorunlu dersler vakit kaybıdır.			1	2	3	4	5	6
21	Gerçekten çok karmaşık bir şeyle uğraşmak zorunda kaldığımda benim için panik zamanıdır.			1	2	3	4	5	6
22	Yabancılar sürekli kendi kültürlerini anlamaya uğraşacaklarına, bizim kültürümüzü çalışmalılar.			1	2	3	4	5	6
23	İnsanlar benim karar vermeyi oyaladığımı düşünürler.			1	2	3	4	5	6
24	İnsanların, bir başkasının fikrine karşı çıkacaklarsa, nedenlere ihtiyacı vardır.			1	2	3	4	5	6
25	Kendi fikirlerimi tartışırken tarafsız olmam imkansızdır.			1	2	3	4	5	6
26	Ortaya yaratıcı seçenekler koyabilmekten gurur duyarım.			1	2	3	4	5	6
27	Neye inanmak istiyorsam ona inanırım.			1	2	3	4	5	6
28	Zor problemleri çözmek için uğraşmayı sürdürmek o kadar da önemi değildir.			1	2	3	4	5	6

29	Diğerleri, kararların uygulanmasında mantıklı standartların belirlenmesi için bana başvururlar.	1	2	3	4	5	6
30	Zorlayıcı şeyler öğrenmeye istekliyimdir.	1	2	3	4	5	6
31	Yabancıların ne düşündüklerini anlamaya çalışmak oldukça anlamlıdır.	1	2	3	4	5	6
32	Meraklı olmam en güçlü yanlarımdan birisidir.	1	2	3	4	5	6
33	Görüşlerimi destekleyecek gerçekleri ararım, desteklemeyenleri değil.	1	2	3	4	5	6
34	Karmaşık problemleri çözmeye çalışmak eğlencelidir.	1	2	3	4	5	6
35	Diğerlerinin düşüncelerini anlama yeteneğimden dolayı takdir edilirim.	1	2	3	4	5	6
36	Benzetmeler ve analogiler ancak otoyol üzerindeki tekneler kadar yararlıdır.	1	2	3	4	5	6
37	Beni mantıklı olarak tanımlayabilirsiniz.	1	2	3	4	5	6
38	Her şeyin nasıl işlediğini anlamaya çalışmaktan gerçekten hoşlanırım.	1	2	3	4	5	6
39	İşler zorlaştığında, diğerleri problem üstünde çalışmayı sürdürmemi isterler.	1	2	3	4	5	6
40	Elimizdeki sorun hakkında açık fikir edinmek ilk önceliktir.	1	2	3	4	5	6
41	Çelişkili konulardaki fikrim genellikle en son konuştuğum kişiye bağlıdır.	1	2	3	4	5	6
42	Konu ne hakkında olursa olsun daha fazla öğrenmeye hevesliyimdir.	1	2	3	4	5	6
43	Sorunları çözenin en iyi yolu, cevabı başkasından istemektir.	1	2	3	4	5	6
44	Karmaşık problemlere düzenli yaklaşımım ile tanırım.	1	2	3	4	5	6
45	Farklı dünya görüşlerine karşı açık fikirli olmak insanların düşündüğünden daha az önemlidir.	1	2	3	4	5	6
46	Öğrenebileceğin her şeyi öğren, ne zaman işe yarayacağını bilemezsin.	1	2	3	4	5	6
47	Her şey görüldüğü gibidir.	1	2	3	4	5	6
48	Diğer insanlar, sorunun ne zaman çözümleneceği kararını bana bırakırlar.	1	2	3	4	5	6
49	Ne düşündüğümü biliyorum, o zaman neden seçenekleri değerlendiriyor gibi davranayım.	1	2	3	4	5	6
50	Diğerleri kendi fikirlerini ortaya koyarlar ama benim onları duymaya ihtiyacım yok.	1	2	3	4	5	6
51	Karmaşık problemlerin çözümüne yönelik düzenli planlar geliştirmede iyiyimdir.	1	2	3	4	5	6

EK-4. Çalışma Yaprağı Örneğı

ÇALIŞMA YAPRAĞI I

MADDENİN YAPISINI KEŞFEDİYORUZ

1-Önceki Bilgilerimizi Hatırlayalım....

Bugün maddenin tanecikli ve boşluklu yapısını öğreneceğiz. Bu konuyu öğrenebilmeniz için öncelikle sizin neler bildiğinizi (önceki bilgilerinizi) gözden geçirmeniz gerekiyor. Aşağıdaki soruları cevaplayarak işe başlayabilirsiniz.

-Maddeyi nasıl tanımlayabiliriz?

.....

-Madde doğada hangi hallerde bulunur?

.....

-Maddenin hallerinin özellikleri ile ilgili neler biliyorsunuz?

.....

-Maddenin nasıl bir yapıda olduğunu düşünüyorsunuz?

.....

-Bu konuyu öğrenirken işe yarayacağını düşündüğünüz ek bilgilerinizi yazabilirsiniz.

.....

Yukarıdaki soruları iyi bir şekilde cevapladığınızı düşünüyor musunuz? Evet (E) Hayır (H)

Cevabınızsa **hayırsa** neden?

Soruları cevaplarken zorlandınız mı? Evet (E) Hayır (H)

Cevabınız **evetse** neden zorlandınız?

.....

Sizce ön bilgileriniz bu konuyu öğrenebilmek için yeterli mi? Evet (E) Hayır (H)

2- Bu Konuyu Neden Öğreniyoruz...



1. fotoğraf



2. fotoğraf

-Sabah uyandığınızda hiç 1. fotoğraftaki gibi kar manzarası ile karşılaştınız mı? Peki, 2. Fotoğraftaki gibi kar yağarken manzarayı hiç izlediniz mi? İki manzara arasındaki ne gibi farklılıklar gözlemlediniz?

-Acaba bu kar manzarasında olduğu gibi çevremizdeki maddelerinde böyle bir özelliği olabilir mi hiç düşündünüz mü? Açıklayınız.

-Bu derste maddenin yapısı ile ilgili neler öğrenmek istiyorsunuz (neyi merak ediyorsunuz)?

3- Maddenin Yapısını Keşfedelim....

Maddenin yapısını keşfetmek isteyen bir araştırmacı deneyler tasarlamak istiyor. Ona araştırmasında yardımcı olur musunuz?

Deney 1: Masanızdaki maddeleri hallerine göre sınıflandırmanızı istiyorum.

Planlama: Masanızdaki malzemeleri kullanarak maddenin tanecikli yapısını keşfedecek bir deney planlamanızı istiyorum.

Araştırma Probleminiz:

-Sizin için bu problemi çözenin zorluk derecesini puanlayın.

Çok kolay	Kolay	Zor	Çok zor
1	2	3	4

Bu deneyi yaparken zamanınızı planlamanız gerekiyor.



Deneyin Aşamaları	Gereken zaman
Problemin Çözümü İçin Deney Planlama	

Nasıl bir deney planlamayı düşündüğünüzü yazmanızı ya da çizmenizi bekliyorum. Deneyinizi birkaç seçenek kullanarak planlamanızı ve uygulayacağınız planı neden seçtiğinizi açıklamanızı istiyorum.

A Planı

B Planı

Katılar:

Sıvılar:

Gazlar:



Deneyin Aşamaları	Gereken zaman
Problemi Çözmek İçin Deney Yapma (Sonuçları Bulma)	
Deneyin Sonuçlarını Yorumlama	



!!! Artık seçtiğiniz plana göre deney yapmaya başlayabilirsiniz.



Dur ve Düşün...

Deneyi yapmak için seçtiğiniz plan işe yarıyor mu?

Evet ()

Hayır ()

Cevabınız **hayırsa**

-Ne tür zorluklar yaşıyorsunuz?

.....

-Zorluğu gidermek için ne yapmanız lazım? (malzemeleri değiştirmek, planı tekrar incelemek, planı değiştirmek.....)

.....

-Deneyde neler yaptığınızı anlıyor musunuz?

Evet ()

Hayır ()

-Deneyde yaptıklarınız konuyu anlamana yardımcı mı? (probleminizi çözmeniz için işe yarıyor mu?)

Evet ()

Hayır ()

Bu iki soruya cevabınız **hayırsaDUR!!!** Problemini tekrar kontrol et. Deney planına bak ve ne yapman gerektiğini **TEKRAR DÜŞÜN**.

-Sonuçlarınızı ifade ediniz (Tablo, grafik, şekil, yazılı anlatım...). Bu deneyden neler öğrendiniz?

Deney 2: Masanızdaki maddeleri hallerine göre sınıflandırmanızı istiyorum.

Planlama: Masanızdaki malzemeleri kullanarak **maddenin boşluklu yapısını keşfedecek** bir deney planlamanızı istiyorum.

Araştırma Probleminiz:

-Sizin için bu problemi çözmenin zorluk derecesini puanlayın.

Çok kolay	Kolay	Zor	Çok zor
1	2	3	4

Bu deneyi yaparken zamanınızı planlamanız gerekiyor.



Deneyin Aşamaları	Gereken zaman
Problemin Çözümü İçin Deney Planlama	

Nasıl bir deney planlamayı düşündüğünüzü yazmanızı ya da çizmenizi bekliyorum. **Deneyinizi birkaç seçenek kullanarak planlamanızı ve uygulayacağınız planı neden seçtiğinizi açıklamanızı istiyorum.**

A Planı

B Planı



Deneyin Aşamaları	Gereken zaman
Problemi Çözmek İçin Deney Yapma (Sonuçları Bulma)	
Deneyin Sonuçlarını Yorumlama	



!!! Artık seçtiğiniz plana göre deney yapmaya başlayabilirsiniz.



Dur ve Düşün...

Deneyi yapmak için seçtiğiniz plan işe yarıyor mu? Evet () Hayır ()

Cevabınız **hayırsa**

-Ne tür zorluklar yaşıyorsunuz?

.....

-Zorluğu gidermek için ne yapmanız lazım? (malzemeleri değiştirmek, planı tekrar incelemek, planı değiştirmek.....)

.....

-Deneyde neler yaptığınızı anlıyor musunuz? Evet () Hayır ()

-Deneyde yaptıklarınız konuyu anlamanıza yardımcı mı? (probleminizi çözmeniz için işe yarıyor mu?)

Evet ()

Hayır ()

Bu iki soruya cevabınız **hayırsaDUR!!!** Problemini tekrar kontrol et. Deney planına bak ve ne yapman gerektiğini **TEKRAR DÜŞÜN**.

-Sonuçlarınızı ifade ediniz (Tablo, grafik, şekil, yazılı anlatım ...). Bu deneyden neler öğrendiniz?

4-Öğrendiklerimizi Değerlendirelim...

- Dersin başında belirlediğiniz amaçlarınıza ulaşabildiniz mi? Evet () Hayır ()

-Amaçlarınıza **ulaşamadıysanız** nedenini açıklayınız (Seçeneklerden bir ya da birkaçını seçebilirsiniz)

a) Yanlış amaç/ amaçlar belirlediğimiz için

b) Amacımıza uygun deneyler tasarlayamadığımız için

c) Doğru planlama (zaman ya da deney planı) yapamadığımız için

d) Doğru malzemeleri seçemediğimiz için

e) Arkadaşlarımızla ortak bir fikre varamadığımız için

e)Diğer nedenleri siz belirtiniz

.....
Amacınıza ulaşmanız için ne olması gerekiyordu? Bu dersi yeniden yapacak olsak amacınıza ulaşabilmek için neler yapardınız?
.....



Zaman planlaması ile ilgili tahminleriniz tuttu mu? Evet () Hayır ()

Cevabınız hayırsa nedenini açıklayınız.....

Problemin zorluk derecesi ile ilgili tahminleriniz tuttu mu? Evet () Hayır ()

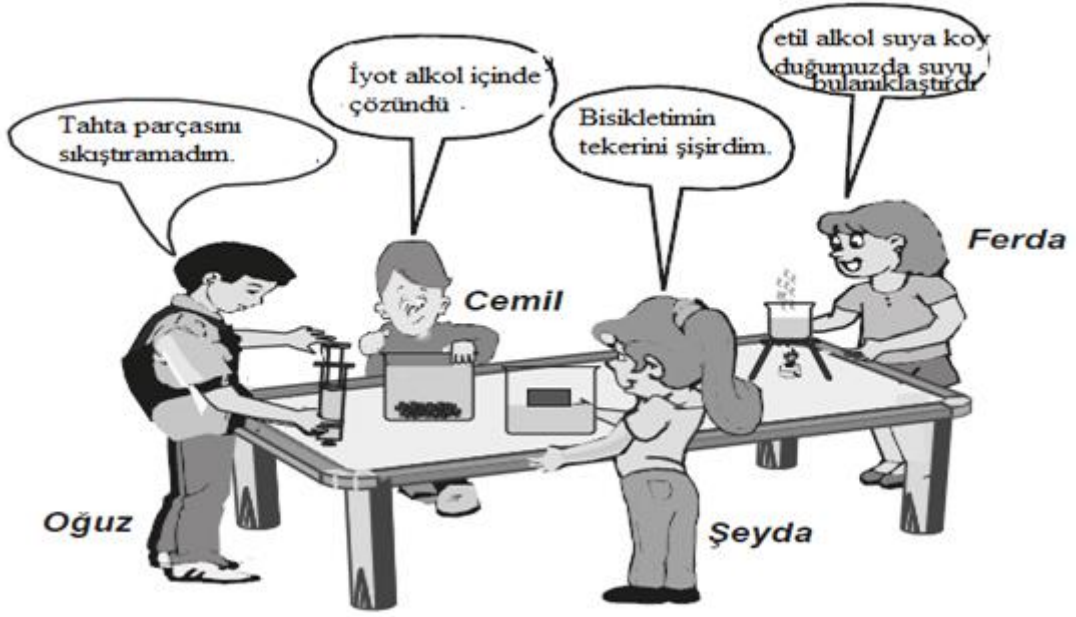
Bu problemi çözdükten sonra problemin zorluk derecesine yeniden puan veriniz.

Çok kolay	Kolay	Zor	Çok zor
1	2	3	4

Puanlamanız değişti ise nedenini açıklayınız.....

1- Öğrendiğiniz tüm bilgileri gözden geçirerek maddenin nasıl bir yapıda olduğunu tanımlayınız.






.....
.....



2- Yukarıdaki resimde öğrenciler yaptıkları deneylerin sonuçlarını ifade ediyorlar.
a-Hangi çocuğun ya da çocukların yaptığı etkinlikler maddenin tanecikli yapıda olduğunu kanıtlar? Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

b-Hangi çocuğun ya da çocukların yaptığı etkinlikler maddenin boşluklu yapıda olduğunu kanıtlar? Neden böyle düşündüğünüzü yazınız?

- 3- Aşağıda size verilen maddelerin, tanecikler arası boşluklarını “az”, “çok” ve çok az” şeklinde, sıkışabilme özelliğini “sıkışır”, “sıkışmaz”, “az sıkışır” şeklinde belirtin. Tanecikler arası boşluklara ve sıkışabilme özelliğine dayanarak tanecikleri nasıl olabilir? Çizelim.

	TANECİKLER ARASI BOŞLUK	SIKIŞABİLME ÖZELLİĞİ	TANECİKLERİNİ ÇİZELİM
			
			
			
			
			

EK-5. Bireysel Öğrenci Formu

1-Amacın NEDİR?

.....

2- Bu amacı NEDEN belirledin?

.....

3-Sence bu problemin zorluk derecesi nedir?

Çok kolay	Kolay	Zor	Çok zor
1	2	3	4

4-Bu problemi çözerken NASIL bir yol izleyeceksin? (Planlama)

.....

5- Neler yaptığınızı anlıyor musun? Evet () Hayır ()

Cevabın hayırsa ne yapman gerektiğini düşün ve harekete geç.

6-Bugünkü derste senin belirlediğin amaç doğrultusunda mı ilerlediniz?

Evet () Hayır ()

-Cevabınız hayır ise senin belirlediğin amaç neden değişti?

.....

7- Bugünkü derste senin belirlediğin planlama doğrultusunda mı ilerlediniz?

Evet () Hayır ()

-Cevabın hayır ise belirlediğin planı neden kullanmadınız?

.....

8-Dersin sonunda tekrar düşündüğünde problem NE KADAR zordu? Bunu puanlar mısınız?

Çok kolay	Kolay	Zor	Çok zor
1	2	3	4

9-Öğrendiğin bu bilgi günlük hayatında ne işe yarayacak? (Bu bilgiyi nerede/nasıl kullanırsın?)

EK-6. Ön ve Son Görüşme Formu

Ön Görüşme Formu

1-Ön Bilgi Belirleme:

- Bir konuyu öğrenmeye başlamadan önce neler yaparsın?
- Bir konuyu öğrenmeye başlamadan önce konuyu öğrenmek için nelere ihtiyaç duyacağını düşünür müsün?
- Bir konuyu öğrenmeye başlamadan önce konu hakkında kendine sorular sorar mısın? Ne tür sorular sorarsın?
- Konuyu neden öğrendiğini düşünür müsün?

2-Amaç Belirleme:

- Bir konuyu neden öğrendiğini (ne amaçla öğrendiğini) düşünür müsün? Açıklar mısın?

3-Problem Çözme (alternatif yollar planlama, zaman yönetimi, kendini ara ara kontrol etme):

- Bir konuyu öğrenmek (problemi çözmek) için neler yaparsın?
- Bir konuyu öğrenmek (problemi çözmek) için farklı öğrenme yolları kullanır mısın? Örnek verir misin?
- Seçtiğin öğrenme (çözüm) yolu işe yaramazsa ne yaparsın?
- Öğrenirken (problem çözerken) adımlarını zamanına göre planlar mısın?
- Anlayıp anlamadığını kontrol etmek için ne yaparsın düzenli olarak durup düşünür müsün?

4-Değerlendirme:

- Bir konuyu öğrendikten sonra aynı konuyu öğrenmenin daha kolay bir yolu olup olmadığını kendine sorar mısın?
- Konu bittikten sonra konuyu ne kadar öğrendiğini kontrol eder misin? Nasıl yaparsın?
- Öğrendiğin bilgileri günlük hayatında kullanıp kullanmadığını kontrol eder misin? Nasıl açıklar mısın?

Son Görüşme Formu

1-Ön Bilgi Belirleme:

- Konuyu öğrenmeye başlamadan önce neler yaptın?
- Çalışma yaprağındaki soruları cevaplarken ön bilgilerini hatırlaman işe yaradı mı? Nasıl?
- Çalışma yaprağının “Ön Bilgilerimizi Hatırlayalım” bölümündeki soruları cevaplarken neleri düşündün?

2-Amaç Belirleme:

- Amaç belirlerken neler yaptın?

3-Problem Çözme (alternatif yollar planlama, zaman yönetimi, kendini ara ara kontrol etme):

- Deneydeki problemi çözerken neler yaptın?
- Deney sırasında planınızın işe yaramadığı oldu mu? Neler yaptınız?
- Deney yaparken neler yaptığını durup düşündün mü?
- Deney yaparken zaman planlaması yaptınız mı? Bu planın tutmadığı oldu mu?
- Deney yaparken yaptıklarını anlayıp anlamadığını kontrol ettin mi?

4-Değerlendirme

- Konu bittikten sonra konuyu ne kadar öğrendiğini kontrol ettin mi? Nasıl?
- Konuyu öğrendikten sonra bu konuyu öğrenmenin daha kolay bir yolu olup olmadığını düşündün mü? Açıklar mısın?
- Öğrendiğin bilgileri günlük hayatında kullanıp kullanmadığını kontrol ettin mi? Nasıl açıklar mısın?

EK-7 Senaryo

AYŞE TEYZENİN MİSARİFİ

Ayşe teyze o gün saat 8.30 da kalmış, kahvaltısını yapmış daha sonra evini toparlamaya koyulmuştu. Birden gözü saate ilişti saat 9.45'i gösteriyordu. O sırada telefon çaldı. Telefonu açtı, arayan çocukluk arkadaşıydı. Arkadaşı Ayşe teyzeyi o gün saat 13.00'de evinde ziyaret etmek istiyordu.

Ayşe teyze bu duruma çok sevinmişti. Hızlıca arkadaşı için ne hazırlayabileceğini düşündü. Zamanın az olması, kolay yapılabilir olması ve yaptığı keklerin çok beğenilmesinden dolayı arkadaşına ikramda bulunmak için üzümlü kek yapmaya karar verdi.

Önce kekin tarifini bulmaya karar verdi. Pasta tariflerini yazdığı kâğıtların bulunduğu çekmeceyi açarak üzümlü kekin tarifini aramaya koyuldu. Çekmeceye pek çok tarif vardı ama üzümlü kekin tarifi yoktu. Birden kekin tarifinin fırının üzerinde olduğunu gördü. Kendi kendine söylenerek geçen gün kullandığı tarifi yerine koymadığını anımsadı. En kısa zamanda tariflerinin tümünü düzenli bir şekilde bir deftere yazmaya ve hepsini bir arada saklamaya karar verdi.

Tarifi masanın üzerine bıraktı. Bu arama işi ona epeyce zaman kaybettirmişti. Hızlıca bir taraftan kek malzeme listesine bakıyor diğer taraftan buzdolabındaki gerekli malzemeleri gözden geçiriyordu. Sonra birden evde yumurta ve unun kalmadığını fark etti. Hızlıca evine en yakın markete gitti. Malzemeleri aldıktan sonra nihayet eve dönebilmişti. Saat 11.00'i gösteriyordu. Arkadaşının gelmesine iki saat kalmıştı, acele etmeliydi.

Hemen üzümlü kekin yapımına başladı. Malzemeleri karıştırırken keke katacağı üzümlerin de evde kalmadığını fark etti. Ama artık yapacak bir şey yoktu. Zaman git gide daralıyordu. Keki üzümsüz olacaktı. Ayşe teyzenin bu işe canı biraz sıkılmıştı. Ayşe teyze''keşke markete gitmeden önce telaş yapmayıp evde olmayanların listesini tam olarak çıkarsaydım'' diye düşündü. Böylece hem daha fazla zaman kaybetmez hem de üzümlü keki yapabilirdi. Sonra aklına başka bir fikir geldi. Kekine üzüm yerine ceviz koyacaktı. Cevizli kekini yapıp fırına sürdü. Pişen kekin soğumasını beklerken kapı zili çalıyordu.

Uzun yıllardır görmediği arkadaşıyla nihayet karşılaşmışlardı. Arkadaşına yaptığı cevizli keki ikram etti. Arkadaşı çok beğenmişti ancak Ayşe teyze keki ile ilgili değerlendirmeyi kendisi de yapacaktı.

Şimdi Ayşe teyzenin yaşadıklarından yola çıkarak tartışalım...

1-Bir konuyu öğrenmeye başlamadan önce neler yaparsınız

2-Peki bir konuyu öğrenirken Ayşe teyze gibi kendi kendinize konuştuğunuz (sesli ya da sessiz) oluyor mu? Bunu niçin yaparsınız?

3- Konuyu çalışırken anlayıp anlamadığınızı kontrol eder misiniz? Bunun için neler yaparsınız?

4- Konuyu anlamadığınızda ya da anlamakta zorlandığınızda neler yaparsınız?

5-Konuyu öğrendiğinizi nasıl kontrol edersiniz (değerlendirirsiniz)?

6- Çalıştığımız konuyu öğrendikten sonra neler hissedersiniz?

EK-8 Çalışma Yapraklarını Kullanma Tanıtım Formu

ÇALIŞMA YAPRAĞINI CEVAPLARKEN NELER YAPMALISINIZ

1-Önceki Bilgilerimizi Hatırlayalım	Bu bölümdeki soruları önceki yıllarda öğrendiğiniz bilgileri hatırlamanız için soruyoruz.	-Şimdiye kadar “Madde” ile ilgili öğrendiğiniz bilgileri düşünmenizi ve hatırlamanızı istiyoruz. -Size soruları nasıl cevapladığınızı, soruların zorluğu ve neler hatırladığınızla ilgili bazı sorular soruyoruz. Bu soruları doğru ve eksiksiz cevaplamanızı istiyoruz.
2-Bu Konuyu Neden Öğreniyoruz	Bu bölümde öncelikle bazen resimler, bazen olaylar, bazen de bir deney hakkında sizinle tartışıyoruz. Daha sonra konu ile ilgili ne öğrenmek istediğinizi, neleri merak ettiğinizi soruyoruz.	-Sizden tartışmaları dikkatlice dinlemenizi ve fikirlerinizi açıklamanızı istiyoruz. -Amaç yazmanızı istediğimizde tartışma hakkında düşünerek amaç belirlemenizi istiyoruz.
3- Deneyler Yapalım	Bu bölümde problem belirlemenizi ve probleminizin cevabını arkadaşlarınızla birlikte deneyler yaparak bulmanızı istiyoruz. Bu bölümde yapmanız gerekenler: a) Araştırma problemi yazmanızı istiyoruz. b) Zamanınızı planlamanızı istiyoruz. c) Deneyinizi planlamanızı istiyoruz. d) Deneyinizi yapmanızı istiyoruz. e) Ne yaptığınızı kontrol etmenizi istiyoruz.	Problem yazarken -Amacınıza dikkat edin. -Anlaşılır problem yazın. -Deneyler yaparak cevap bulabileceğiniz problem yazın. -Probleminizin cevabının sadece evet ya da hayır olmamasına dikkat edin. -Yazdığımız problemi çözmenin ne kadar zor olduğunu doğru bir şekilde puanlayın. Size verdiğimiz süreyi dikkate alarak arkadaşlarınızla deney zamanını planlamanızı istiyoruz. Unutmayın verilen sürede probleminizin cevabını bulmanız önemli. -Deneyi planlarken birden fazla seçeneğinizin olmasını istiyoruz. İlk planınız işe yaramazsa ikinci planınızı uygulamanız gerekli. -Arkadaşlarınızla birlikte tartışıp karar vermenizi istiyoruz. -Deney planını uygulamadan önce öğretmenimize kontrol ettirmenizi istiyoruz. -Deneyinizi yaparken dikkatli olun. Tehlikeli işler yapmayın. -Size verilen malzemeleri probleminizi düşünerek kullanın. -Arkadaşlarınızla birlikte gürültü yapmadan çalışın. Çalışma kâğıdında dur ve düşün soruları var. Deneyinizi yaparken durun ve o soruları dikkatlice cevaplayın. Soruları doğru ve eksiksiz cevaplayın. Eğer konuyu anlamadığınıza karar

		vermişseniz arkadaşlarınızla tartışın. Sorun halen devam ediyorsa öğretmeninizden yardım isteyin.
	f) Sonuçlarınızı ifade etmenizi istiyoruz.	Deneyinizden hangi sonuçlarını bulduğunuzu, ne öğrendiğinizi yazmanızı istiyoruz. Tablo, şekil, grafikte çizerek sonuçlarınızı açıklayabilirsiniz.
4- Öğrendiklerimizi Değerlendirelim	Derste yaptıklarınızı ve öğrendiklerinizi grup arkadaşlarınızla birlikte değerlendirmenizi istiyoruz.	-Amacınıza ulaşip ulaşmadığınızı, ulaşamadıysanız nerede zorluk yaşadığınızı, zaman planınız ve problemin zorluğu ile ilgili tahmininizin gerçekleşip gerçekleşmediğini soruyoruz. Soruları doğru ve eksiksiz cevaplamanızı istiyoruz. -Öğrendiğiniz konu ile ilgili soruları arkadaşlarınızla tartışıp dikkatlice cevaplamanızı istiyoruz.

EK-9 Sınıf Kuralları Tanıtım Formu



**-ÇALIŞMA KÂĞIDINDAKİ SORULARI
DİKKATLİCE OKUYALIM**



**-SORULARI BİRLİKTE DÜŞÜNELİM-
ARAMIZDA TARTIŞALIM- CEVAPLARA
BİRLİKTE KARAR VERELİM**



**-CEVAPLARIMIZI AÇIKLAYICI VE AYRINTILI
BİR ŞEKİLDE YAZALIM
-SORULARIN CEVAPLARINI BOŞ
BIRAKMAYALIM**



**-BİR SORUMUZ OLDUĞUNDA ÖNCE
ARKADAŞLARIMIZLA TARTIŞALIM
SORUN HALEN DEVAM EDİYORSA
ÖĞRETMENE SORALIM**

EK-10. Çalışma Yapraklarını Değerlendirme Formu

1-A. Ön Bilgi Soruları		
Tam doğru cevap	3	Öğrencinin verdiği yanıt bilimsel olarak doğru kabul edilen görüşle uyumlu ve yanıtta bu görüşle uyumlu olan tüm bileşenlere yer verilmiştir.
Eksik cevap	2	Öğrencinin verdiği yanıt bilimsel olarak doğru kabul edilen görüşle uyumlu fakat yanıtta bazı bileşenlerin yer almamaktadır.
İki yönlü cevap	1	Öğrencinin yanıtı bilimsel doğrular içermekle birlikte yanlış bilgilerde içermektedir.
Yanlış cevap/ Soru dışı cevap/ yanıtızsız	0	Öğrencinin vermiş olduğu yanıt bilimsel doğrularla örtüşmemektedir. /Bilimsel olmakla beraber soruyla alakalı olmayan açıklamalar içermektedir/ Soru boş bırakılmıştır.
1-B. Ön Bilgiye Yönelik Üst Biliş Soruları		
Tam olarak farkında	2	Ön bilgileri ile cevaplarına ilişkin farkındalığı örtüşmektedir.
Eksik değerlendirme	1	Ön bilgileri ile cevaplarına ilişkin farkındalığı vardır fakat tam olarak örtüşmemektedir.
Yanlış değerlendirme	0	Ön bilgileri ile cevaplarına ilişkin farkındalığı örtüşmemektedir.
2-Bu Konuyu Neden Öğreniyoruz (Amaç Belirleme)		
Konu ile ilişkili, derinlemesine amaç	2	Konuyla ilgili tüm bileşenleri gözeterak bir amaç oluşturmuştur.
Konuyla ilişkili, yüzeysel amaç	1	Konuyla ilgili fakat bazı yönlerinin eksik olduğu bir amaç oluşturmuştur.
Konuyla ilişkisiz amaç	0	Konuyla alakalı olmayan bir amaç oluşturmuştur.
3-Planlama		
3-A.Problem Belirleme		
Problem doğru/açık uçlu-çözülebilir	2	Doğru/açık uçlu-çözülebilir problem yazmıştır.
Problem doğru/kapalı uçlu-çözülebilir	1	Doğru/kapalı uçlu-çözülebilir problem yazmıştır.
Problem konuyla ilişkisiz-yanlış	0	Problem konuyla ilişkisiz-yanlıştır.
3-B.Deney Planlama		
Problemin çözümüne yönelik uygulanabilir, alternatif planı var	3	Problemin çözümüne yönelik uygulanabilir, alternatif planı vardır.

Problemin çözümüne yönelik uygulanabilir planı var, alternatif planı yok	2	Problemin çözümüne yönelik uygulanabilir planı var, alternatif planı yoktur.
A. Problemin çözümüne yönelik uygulaması mümkün olmayan bir planı var B. Problemin çözümüne yönelik olmayan bir planı var	1	A. Problemin çözümüne yönelik uygulaması mümkün olmayan bir planı vardır. B. Problemin çözümüne yönelik olmayan bir planı vardır.
Problemin çözümüne yönelik bir planı yok	0	Problemin çözümüne yönelik bir planı yoktur.
3-C.Deney Sonuçlarını Oluşturma		
Tam doğru sonuç	3	Öğrenci deney sonuçlarını tam olarak ve doğru biçimde oluşturmuştur.
Eksik sonuç	2	Öğrenci deney sonuçlarını doğru oluşturmuş ancak eksikleri vardır.
İki yönlü sonuç	1	Öğrenci deney sonuçlarının bir kısmını doğru bir kısmını yanlış oluşturmuştur.
Yanlış sonuç	0	Öğrenci deney sonuçlarını yanlış oluşturmuştur.
3-D. Üst Biliş Soruları		
İşin Yapısına Yönelik Değerlendirme (Zorluk Derecesi)	1	İşin zorluk düzeyi puanlanmıştır.
	0	İşin zorluk düzeyi puanlanmamıştır.
İşin Zamanlamasına Yönelik Değerlendirme	2	Her aşamaya yönelik zaman planlaması yapılmıştır.
	1	Zaman planlaması yapılmış ancak eksiktir.
	0	Zaman planlaması yapılmamıştır.
4-Kendini İzleme		
A. Üst Biliş Soruları		
Planın işe yararlığı	1	Plan doğru ya da yanlış ancak karar ile uyumludur.
	0	Plan doğru ya da yanlış ancak karar ile uyumsuzdur.
	1	Çözüm önerisi var, mantıklı ve uygulanabilirdir.
	0	Çözümü önerisi yoktur.
Anlaşılabilirlik	1	Yapılan iş anlaşılır ve sonuç ile uyumludur.
	0	Yapılan iş sonuç ile uyumsuzdur.
5-Değerlendirme		

5-A. Bilgi Soruları		
Tam doğru cevap	3	Öğrencinin verdiği yanıt bilimsel olarak doğru kabul edilen görüşle uyumlu ve yanıtta bu görüşle uyumlu olan tüm bileşenlere yer verilmiştir.
Eksik cevap	2	Öğrencinin verdiği yanıt bilimsel olarak doğru kabul edilen görüşle uyumlu fakat yanıtta bazı bileşenlerin yer almamaktadır.
İki yönlü cevap	1	Öğrencinin yanıtı bilimsel doğrular içermekle birlikte yanlış bilgilerde içermektedir.
Yanlış cevap/ Soru dışı cevap/ yanıtızsız	0	Öğrencinin vermiş olduğu yanıt bilimsel doğrularla örtüşmemektedir. /Bilimsel olmakla beraber soruyla alakalı olmayan açıklamalar içermektedir/ Soru boş bırakılmıştır.
5-B. Üst Bilgi Soruları		
Amaca Yönelik Değerlendirme	1	Amaca yönelik değerlendirmesi doğrudur.
	0	Amaca yönelik değerlendirmesi yanlıştır.
Başarı Durumuna Yönelik Değerlendirme	2	Başarılı ve başarısız olduğu bölümlere yönelik değerlendirmesi doğrudur.
	1	Başarılı ve başarısız olduğu bölümlere yönelik değerlendirmesi eksiktir.
	0	Başarılı ve başarısız olduğu bölümlere yönelik değerlendirme yapmamıştır.
İşin Yapısına Yönelik Değerlendirme (Zorluk Derecesi)	1	Tahminiyle uyumludur.
	0	Tahminiyle uyumsuzdur.
İşin Zamanlamasına Yönelik Değerlendirme	1	Zamanlamada planlamaya uyulmuştur.
	0	Zamanlamada planlamaya uyulmamıştır.

EK-11: Bireysel Öğrenci Formu Değerlendirme Formu

1.Amaç Belirleme

Konu ile İlişkili, Derinlemesine Amaç	2
Konuyla İlişkili, Yüzeysel Amaç	1
Konuyla İlişkisiz Amaç	0

2.Amacının Nedeni

3-Planlama

Deney Tasarlama

Problemin Çözümüne Yönelik Uygulanabilir, Alternatif Planı Var	3
Problemin Çözümüne Yönelik Uygulanabilir Planı Var, Alternatif Planı Yok	2
a. Problemin Çözümüne Yönelik Uygulaması Mümkün Olmayan Bir Planı Var b. Problemin Çözümüne Yönelik Olmayan Bir Planı Var	1
Problemin Çözümüne Yönelik Bir Planı Yok	0

Zorluk Derecesi Puanlama

Zorluk Düzeyi Puanlanmış	1
Zorluk Düzeyi Puanlanmamış	0

4.Kendini İzleme

Amaç doğrultusunda mı ilerlendi, değilse nedenini açıklama	1	Plan doğrultusunda mı ilerlendi, değilse nedenini açıklama	1
Soru yanıtı bırakılmış ve mantıklı bir açıklaması yok	0	Soru yanıtı bırakılmış ve mantıklı bir açıklaması yok	0

5.Değerlendirme

Zorluk Derecesi Uyumlu	1	Günlük Yaşamla Bağlantı Kurabiliyor	1
Zorluk Derecesi Uyumsuz	0	Günlük Yaşamla Bağlantı Kuramıyor	0