

GİRESUN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖRNEK OLAY VE ALTI ŞAPKALI DÜŞÜNME ETKİNLİKLERİNİN FEN
BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ELEŞTİREL DÜŞÜNME
BECERİLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

NURAY ÇAKMAK

EKİM 2015

ÖZET

ÇAKMAK, Nuray

Giresun Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Çiğdem ŞAHİN

EKİM 2015, 160 sayfa

ÖRNEK OLAY VE ALTI ŞAPKALI DÜŞÜNME ETKİNLİKLERİNİN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Bu çalışmanın amacı, fen öğretimi laboratuvar uygulamaları I dersi kapsamında, örnek olay ve altı şapkalı düşünme etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisini incelemektir. Bu çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Araştırma grubunu, Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nin 3. sınıfında öğrenim gören toplam 33 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Kökdemir (2003) tarafından Türkçe'ye çevrilmiş olan Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (CCTDI), çalışma yaprakları, öğrenci günlükleri ve açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formu kullanılmıştır. Çalışmada CCTDI ön ve son-test olarak öğretmen adaylarına uygulanırken, örnek olaya ve altı şapkalı düşünmeye göre ayrı ayrı hazırlanan çalışma yaprakları da 7 hafta boyunca fen öğretimi laboratuvar uygulamaları I dersi kapsamında kullanılmıştır. Her bir dersin sonunda öğretmen adayları yapılan uygulamalar hakkındaki düşüncelerini günlüklere yazmışlardır. Ayrıca çalışma sonunda öğretmen adaylarının uygulamalar hakkındaki görüşlerini almak için açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formu kullanılmıştır. Elde edilen CCTDI verilerinin analizinde ilişkisiz örneklem için kullanılan bağımsız t-testi ve ilişkili örneklem için kullanılan bağımlı t-testinden yararlanılmıştır. Çalışmanın nitel verileri ise betimsel olarak çözümlenmiştir. CCTDI'dan elde edilen verilerin ön ve son test karşılaştırmalarından, örnek olay ve altı şapkalı düşünme etkinliklerinin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı

tespit edilmiştir. Ancak çalışmanın nitel verileri incelendiğinde her iki uygulamanın da öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesi üzerinde benzer düzeyde olumlu bir etkisinin olduğu söylenebilmektedir. Ayrıca açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formundan elde edilen nitel veriler incelendiğinde öğretmen adaylarının uygulamadan memnun kaldıkları ve uygulamaya ayrılan sürenin de arttırılması gerektiği yönünde görüş bildirdikleri görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Eleştirel Düşünme, Örnek Olay, Altı Şapkalı Düşünme, Fen Bilgisi Öğretmen Adayları, Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I.

ABSTRACT

ÇAKMAK, Nuray

Giresun University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Science Teaching, Master Thesis

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Çiğdem ŞAHİN

OCTOBER 2015, 160 pages

EXAMINING THE EFFECT OF CASE STUDY AND SIX THINKING HATS ACTIVITIES ON PROSPECTIVE SCIENCE TEACHERS' CRITICAL THINKING SKILLS

The aim of this study is to examine effects of case study and six thinking hats activities on prospective science teachers' critical thinking skills during science teaching laboratory application I lesson. Mixed type method research design was used in this study. The working group composed of 33 Prospective Science Teachers (PSTs) who study 3th grade in the Education Faculty at Giresun University. In this study, California Thinking Disposition Inventory (CCTDI) which was translated to Turkish by Kökdemir (2003), worksheets, student diaries and open-ended questionnaire were used as data collection tools. While CCTDI was applied to PSTs as pre-test and post-test, worksheets of case study and six thinking hats were used for 7 weeks during science teaching laboratory application I lesson in this study. PSTs wrote their ideas about applications on diaries at the end of every lesson. Furthermore an open-ended questionnaire was used to take PSTs' ideas about applications at the end of this study. Independent samples t-test and paired samples t-test were used for analysis of CCTDI data. Quality data of the study were analyzed descriptively. The statistical analysis of the data obtained from the CCTDI showed that there is not a significant effect of case study and six thinking hats on PSTs' critical thinking skills. However it can be said that there is a positive and similar effects of both case study and six thinking hats activities on PSTs' critical thinking skills according to quality data of the study. In addition, quality data obtained from

open-ended questionnaire of the study showed that PSTs were pleased from these applications and time of applications should be enhance.

Key Words: Critical Thinking, Case Study, Six Thinking Hats, Prospective Science Teachers, Science Teaching Laboratory Applications I.

TEŞEKKÜR

Tez alışmamın tm aşamalarında her trl bilimsel desteği sağlayan değerli danışman hocam Yrd. Do. Dr. iğdem ŞAHİN'e, bilgi birikimleri ve değerli grşleriyle katkı sağlayan değerli hocalarım Doç. Dr. Aykut Emre BOZDOğAN, Doç. Dr. Mustafa UZOğLU, Yrd. Doç. Dr. Bahadır KOZ, Yrd. Doç. Dr. Fethiye KARSLI, Yrd. Doç. Dr. Hava İPEK AKBULUT, Yrd. Doç. Dr. Seda ÇAVUŐ GÜNGÖREN, Yrd. Doç. Dr. Ümit ŞENGÜL, Arş. Gör. Ümm Gülsüm DURUKAN'a ve tezin çalışma grubunda yer alan öğretmen adaylarına sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Tüm hayatım boyunca maddi ve manevi yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen aileme ve lisans üstü eğitim yapmam konusunda beni yönlendiren ve yreklendiren babam Hasan ÇAKMAK'a teşekkür ederim.

Bu alışma Giresun Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) EğT-BAP-C-220413-14 numaralı proje kapsamında desteklenmektedir. Bu anlamda Giresun Üniversitesi BAP birimi fonuna, yönetici ve çalışanlarına da katkılarında dolayı teőekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	III
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER.....	VI
TABLolar DİZİNİ.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XII
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	XIII
EKLER DİZİNİ.....	XIV
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın problem durumu.....	1
1.2. Araştırmanın gerekçesi ve önemi.....	4
1.3. Araştırmanın amacı.....	6
1.4. Araştırmanın sınırlılıkları.....	6
1.5. Araştırmanın varsayımları.....	7
1.6. İlgili literatür taraması.....	7
1.6.1. Eleştirel düşünme.....	7
1.6.1.1. Eleştirel düşünme becerisi ile ilgili yapılan araştırmalar.....	9
1.6.2. Örnek olay.....	12
1.6.2.1. Örnek olay ile ilgili araştırmalar.....	15
1.6.3. Altı şapkalı düşünme.....	17
1.6.3.1. Altı şapkalı düşünme ile ilgili araştırmalar.....	19
2. METERYAL VE METOT.....	21
2.1. Araştırmanın yöntemi.....	21
2.2. Araştırmanın çalışma grubu.....	21
2.3. Veri toplama araçları.....	22
2.3.1. Kaliforniya eleştirel düşünme eğilimi ölçeği [The california critical thinking disposition inventory (CCTDI)].....	23

2.3.2	Çalışma yapraklarının hazırlanması.....	25
2.3.3.	Günlükler.....	26
2.3.4.	Açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formu	26
2.4.	Araştırmanın uygulanması süreci.....	27
2.5.	Verilerin analizi.....	29
2.5.1.	CCTDI'den elde edilen verilerin analizi.....	30
2.5.2.	Çalışma yapraklarından elde edilen verilerin analizi.....	31
2.5.3.	Günlüklerden elde edilen verilerin analizi.....	32
2.5.4.	Açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formundan elde edilen verilerin analizi.....	33
3.	ARAŞTIRMA BULGULARI.....	34
3.1.	Araştırmanın birinci alt problemine yönelik bulgular.....	34
3.2.	Araştırmanın ikinci alt problemine yönelik bulgular.....	36
3.3.	Araştırmanın üçüncü alt problemine yönelik bulgular.....	85
4.	TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	88
4.1.	Araştırmanın birinci alt problemine yönelik tartışma ve sonuçlar..	88
4.2.	Araştırmanın ikinci alt problemine yönelik tartışma ve sonuçlar...	92
4.3.	Araştırmanın üçüncü alt problemine yönelik tartışma ve sonuçlar.	95
5.	ÖNERİLER.....	97
	EKLER.....	99
	KAYNAKLAR.....	142
	ÖZGEÇMİŞ.....	160

TABLÖLAR DİZİNİ

TABLO

1.1.	Eleştirel düşünme becerisiyle ilgili çalışmaların; konu, çalışma grubu, yöntem, hedef, veri toplama aracı ve sonuçları ile ilgili analiz edilen bilgiler.....	9
1.2.	Örnek olayla ilgili çalışmaların; konu, çalışma grubu, yöntem, hedef, veri toplama aracı ve sonuçları ile ilgili analiz edilen bilgiler.....	15
1.3.	Altı şapkalı düşünmeyle ilgili çalışmaların; konu, çalışma grubu, yöntem, hedef, veri toplama aracı ve sonuçları ile ilgili analiz edilen bilgiler.....	19
2.1.	Çalışma grubunu oluşturan öğretmen adaylarının demografik özellikleri.....	22
2.2.	Uygulanmada yer alan konular ve deney gruplarında kullanılan materyaller.....	25
2.3.	Çalışmada yer alan konular ve deney gruplarında çalışmanın uygulanma tarihleri	27
2.4.	ÖD1'in CCTDI'dan aldıkları puanların cinsiyete göre normal dağılım durumu.....	30
2.5.	AD2'nin CCTDI'dan aldıkları puanların cinsiyete göre normal dağılım durumu.....	31
3.1.	ÖD1 ve AD2 gruplarının CCTDI ön-test ortalama puanlarının t-testi sonuçları.....	34
3.2.	ÖD1'in ve AD2'nin CCTDI ön ve son test ortalama puanlarının t-testi sonuçları.....	35
3.3.	ÖD1 ve AD2 gruplarının ön ve son CCTDI'dan aldıkları puanlarının, eleştirel düşünmenin alt faktörlerine göre betimleyici istatistik analiz sonuçları.....	35
3.4.	ÖD1 ve AD2 gruplarının "Hareket" konusuna yönelik çalışma yapılarından elde edilen bulgular.....	37

3.5.	Öğretmen adaylarının “Hareket” konusuna yönelik çalışma yapraklarındaki ifadelerinin şapka renklerine ve örnek olaya göre CCTDI’nın alt faktörlerine yönelik değerlendirme yüzdesi.....	38
3.6.	ÖD1 ve AD2 gruplarının “Hareket” konusuna yönelik günlüklerden elde edilen bulgular.....	39
3.7.	Öğretmen adaylarının “Hareket” konusuna yönelik günlüklerdeki ifadelerinin şapka renklerine ve örnek olaya göre CCTDI’nın alt faktörlerine yönelik değerlendirme yüzdesi.....	41
3.8.	ÖD1 ve AD2 gruplarının “Işık” konusuna yönelik çalışma yapraklarından elde edilen bulgular.....	42
3.9.	Öğretmen adaylarının “Işık” konusuna yönelik çalışma yapraklarındaki ifadelerinin şapka renklerine ve örnek olaya göre CCTDI’nın alt faktörlerine yönelik değerlendirme yüzdesi.....	44
3.10.	Öğretmen adaylarının “Işık” konusuna yönelik günlüklerdeki görüşlerinden elde edilen bulgular.....	45
3.11.	Öğretmen adaylarının “Işık” konusuna yönelik günlüklerdeki ifadelerinin şapka renklerine ve örnek olaya göre CCTDI’nın alt faktörlerine yönelik değerlendirme yüzdesi.....	47
3.12.	ÖD1 ve AD2 gruplarının “Yaylar” konusuna yönelik çalışma yapraklarından elde edilen bulgular.....	47
3.13.	Öğretmen adaylarının “Yaylar” konusuna yönelik çalışma yapraklarındaki ifadelerinin şapka renklerine ve örnek olaya göre CCTDI’nın alt faktörlerine yönelik değerlendirme yüzdesi.....	49
3.14.	Öğretmen adaylarının “Yaylar” konusuna yönelik günlüklerdeki görüşlerinden elde edilen bulgular.....	50
3.15.	Öğretmen adaylarının “Yaylar” konusuna yönelik günlüklerdeki ifadelerinin şapka renklerine ve örnek olaya göre CCTDI’nın alt faktörlerine yönelik değerlendirme yüzdesi.....	52
3.16.	ÖD1 ve AD2 gruplarının “Yoğunluk” konusuna yönelik çalışma yapraklarından elde edilen bulgular.....	53

3.17. Öğretmen adaylarının “Yoğunluk” konusuna yönelik çalışma yapraklarındaki ifadelerinin şapka renklerine ve örnek olaya göre CCTDI’nın alt faktörlerine yönelik değerlendirme yüzdesi.....	55
3.18. Öğretmen adaylarının “Yoğunluk” konusuna yönelik günlüklerdeki görüşlerinden elde edilen bulgular.....	56
3.19. Öğretmen adaylarının “Yoğunluk” konusuna yönelik günlüklerdeki ifadelerinin şapka renklerine ve örnek olaya göre CCTDI’nın alt faktörlerine yönelik değerlendirme yüzdesi.....	57
3.20. ÖD1 ve AD2 gruplarının “Isı-Sıcaklık” konusuna yönelik çalışma yapraklarından elde edilen bulgular.....	58
3.21. Öğretmen adaylarının “Isı-Sıcaklık” konusuna yönelik çalışma yapraklarındaki ifadelerinin şapka renklerine ve örnek olaya göre CCTDI’nın alt faktörlerine yönelik değerlendirme yüzdesi.....	62
3.22. Öğretmen adaylarının “Isı-Sıcaklık” konusuna yönelik günlüklerdeki görüşlerinden elde edilen bulgular.....	63
3.23. Öğretmen adaylarının “Isı-Sıcaklık” konusuna yönelik günlüklerdeki ifadelerinin şapka renklerine ve örnek olaya göre CCTDI’nın alt faktörlerine yönelik değerlendirme yüzdesi.....	64
3.24. ÖD1 ve AD2 gruplarının “DNA” konusuna yönelik çalışma yapraklarından elde edilen bulgular.....	65
3.25. Öğretmen adaylarının “DNA” konusuna yönelik çalışma yapraklarındaki ifadelerinin şapka renklerine ve örnek olaya göre CCTDI’nın alt faktörlerine yönelik değerlendirme yüzdesi.....	67
3.26. Öğretmen adaylarının “DNA” konusuna yönelik günlüklerdeki görüşlerinden elde edilen bulgular.....	68
3.27. Öğretmen adaylarının “DNA” konusuna yönelik günlüklerdeki ifadelerinin şapka renklerine ve örnek olaya göre CCTDI’nın alt faktörlerine yönelik değerlendirme yüzdesi.....	70
3.28. ÖD1 ve AD2 gruplarının “Enzim” konusuna yönelik çalışma yapraklarından elde edilen bulgular.....	71
3.29. Öğretmen adaylarının “Enzim” konusuna yönelik çalışma yapraklarındaki ifadelerinin şapka renklerine ve örnek olaya göre	

CCTDI'nın alt faktörlerine yönelik değerlendirme yüzdesi.....	72
3.30. Öğretmen adaylarının “Enzim” konusuna yönelik günlüklerdeki görüşlerinden elde edilen bulgular.....	73
3.31. Öğretmen adaylarının “Enzim” konusuna yönelik günlüklerdeki ifadelerinin şapka renklerine ve örnek olaya göre CCTDI'nın alt faktörlerine yönelik değerlendirme yüzdesi.....	75
3.32. Öğretmen adaylarının fen konularına yönelik çalışma yapraklarındaki ifadelerinin şapka renklerine ve örnek olaya göre CCTDI'nın alt faktörlerine yönelik değerlendirme yüzdesi.....	76
3.33. Öğretmen adaylarının fen konularına yönelik günlüklerdeki ifadelerin şapka renklerine ve örnek olaya göre CCTDI'nın alt faktörlerine yönelik değerlendirme yüzdesi.....	77
3.34. ÖD1 ve AD2 gruplarının zamana göre günlüklerinden CCTDI'nın alt faktörlerine yönelik elde edilen bulguların zamana göre değişimi.....	79
3.35. ÖD1 ve AD2 gruplarının uygulama hakkındaki görüşlerinden elde edilen bulgular.....	85

ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL

3.1. ÖD1 grubundaki öğretmen adaylarının CCTDI'nın alt faktörlerindeki düşünme becerilerinin haftalara göre değişimi.....	78
3.2. AD2 grubundaki öğretmen adaylarının CCTDI'nın alt faktörlerindeki düşünme becerilerinin haftalara göre değişimi.....	79
3.3. ÖD1 ve AD2 gruplarındaki öğretmen adaylarının “Analitiklik” alt faktöründeki düşünme becerilerinin haftalara göre değişimi.....	81
3.4. ÖD1 ve AD2 gruplarındaki öğretmen adaylarının “Açık fikirlilik” alt faktöründeki düşünme becerilerinin haftalara göre değişimi.....	81
3.5. ÖD1 ve AD2 gruplarındaki öğretmen adaylarının “Meraklılık” alt faktöründeki düşünme becerilerinin haftalara göre değişimi.....	82
3.6. ÖD1 ve AD2 gruplarındaki öğretmen adaylarının “Kendine güven” alt faktöründeki düşünme becerilerinin haftalara göre değişimi.....	83
3.7. ÖD1 ve AD2 gruplarındaki öğretmen adaylarının “Doğruyu arama” alt faktöründeki düşünme becerilerinin haftalara göre değişimi.....	83
3.8. ÖD1 ve AD2 gruplarındaki öğretmen adaylarının “Sistematiklik” alt faktöründeki düşünme becerilerinin haftalara göre değişimi.....	84

SİMGELER DİZİNİ

KISALTMALAR

- ÖD1: Örnek olay etkinliklerinin uygulandığı birinci deney grubu
- AD2: Altı şapkalı düşünme etkinliklerinin uygulanan ikinci deney grubu
- CCTDI: California Critical Thinking Disposition Inventory (Kaliforniya eleştirel düşünme eğilimi ölçeği)

EKLER DİZİNİ

Ek-1	Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği Kullanım İzni.....	99
Ek-2	Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği.....	100
Ek-3	Örnek Olaya Göre Geliştirilen Çalışma Yaprakları.....	103
Ek-4	Altı Şapkalı Düşünmeye Göre Geliştirilen Çalışma Yaprakları.....	117
Ek-5	Günlüklerde Yer Alan Sorular.....	140
Ek-6	Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Görüşme Formu.....	141

1. GİRİŞ

Bu bölümde fen öğretiminde önemli bir yeri olan eleştirel düşünme becerisi ile bu beceriyi geliştirmeye yardımcı olabilecek uygulamalardan bahsedilerek araştırmanın problem durumuna, gerekçesine ve önemine, amaçlarına, sınırlılıklarına, varsayımlarına, tanımlara ve literatürdeki araştırmalara yer verilmiştir.

1.1. Araştırmanın Problem Durumu

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının temelinde “*Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek*” olduğu görülmektedir (MEB, 2013). Fen okur-yazarı olan bireylerden araştıran-sorgulayan, eleştirel düşünebilen, problem çözme ve karar verme becerisine, yaşam boyu öğrenme mantığına ve doğayı anlamada gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer ve anlayışlara sahip olan bireyler olmaları beklenmektedir (Çepni & Çil, 2009). Fen okur-yazarı bireyler yetiştirebilmek için ise, öğrencilerin bilgiyi ezberleyerek veya pasif bir şekilde dinleyerek değil; araştırarak, keşfederek, sorgulayarak yani sürece aktif olarak katılarak elde etmeleri gerekmektedir. Bu bağlamda bilgiye ulaşma ve onu özümseme sürecinde eleştirel düşünme becerisinin yeri ve önemi büyüktür. Eleştirel düşünme becerisini temel alan fen eğitimi uygulamaları akademik başarıyı (Akınoğlu, 2001; Alkaya, 2006; Koray, Köksal, Özdemir & Presley, 2007; Koray, Yaman & Altunçekiç, 2004; Yıldırım, 2009) ve derse karşı tutumu (Akınoğlu, 2001) arttırırken, eleştirel düşünme becerisi (Gunn & Pomahac, 2008; Turan, 2009; Yıldırım, 2009; Yoldaş, 2009), problem çözme becerisi (Altındağ, Göksel, Koray & Koray, 2012; Yıldırım, 2009; Yıldırım & Yalçın, 2008), yaratıcılık becerisi (Altındağ, Göksel, Koray & Koray, 2012; Yıldırım & Yalçın, 2008) ve bilimsel süreç becerisi (Koray, Köksal, Özdemir & Presley, 2007) gibi becerileri de geliştirmektedir.

Bir toplumda eleştirel düşünebilen bireylerin yetişmesinin, hem bireyin kendisinin hem de o toplumun gelişmesine önemli katkılarının olacağına inanılmaktadır. Tabor (1988) çalışmasında, öğretmenlerin öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirici soru – cevap gibi stratejiler kullandıklarında öğrencilerin daha fazla soru sormaya yöneldiklerini ve başkalarının düşüncelerini dinlemeye istekli olduklarını bildirmiştir. Bu nedenle eleştirel düşünme becerilerinin öğrencilere,

okullarda ilköğretim basamaklarından itibaren kazandırılmasının önemli olduğuna inanılmaktadır. Öğrencilere kazandırılması beklenen eleştirel düşünme becerisinin öncelikle onları yetiştiren öğretmenlerinin hizmet öncesinde kazanmaları gerektiği, bu amaçla da eleştirel düşünme seminerlerinin veya hizmet içi eğitim kursların düzenlenmesinin yararlı olacağı önerilmektedir (Dolapcı, 2009; Kuzu & Şentürk, 2010; Yağcı, 2008). Bunun için de öğretmen adaylarının lisans eğitimlerinde eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik uygulamaların yapılması oldukça önemlidir.

Literatürde eleştirel düşünme becerisine yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde bu çalışmaların genellikle farklı yaş gruplarındaki katılımcıların eleştirel düşünme becerilerini ölçmeye, bu becerilerine etki eden faktörleri belirlemeye ya da eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yardımcı olabilecek uygulamalara yönelik olduğu görülmüştür. Örneğin; çalışmaların bir kısmında öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının orta düzeyde bir eleştirel düşünme becerisine sahip olduğu belirlenirken (Alper, 2010; Argon & Selvi, 2011; Beymen Türnüklü & Yeşildere, 2005; Çekiç, 2007; Deniz & Kaptan, 2011; Korkmaz, 2009a, 2009b), bazılarında ise öğretmenlerin (Ceyhan, 2011) ve öğretmen adaylarının (Çetinkaya, 2011) düşük düzeyde bir eleştirel düşünme becerisine sahip oldukları sonucuna varılmıştır. Ayrıca yapılan araştırmalarda cinsiyet (Certel, Çatıkkaş & Yalçınkaya, 2011; Ekinci & Aybek, 2010; Emir, 2012; Ersan & Güney, 2012; Gök & Erdoğan, 2011; Korkmaz, 2009a, 2009b), yaş (Ersan & Güney, 2012), anne ve babanın eğitim durumu ve gelir düzeyi (Bulut, Ertem & Sevil, 2009; Ekinci & Aybek, 2010; Ersan & Güney, 2012) gibi faktörlerin eleştirel düşünme becerisini etkilemediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte probleme dayalı öğrenme yöntemi (Cantürk Günhan & Başer, 2009), yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı (Kaya, 2010), proje tabanlı öğrenme yöntemi (Birinci, 2008) gibi uygulamaların geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrencilerin eleştirel düşünme becerisini arttırdığı tespit edilmiştir. Gelici ve Bilgin (2012) araştırmalarında 7. sınıf öğrencilerinden oluşan deney gruplarına sırasıyla; işbirlikli öğrenme tekniklerinden öğrenci takımları başarı bölümleri (ÖTBB), küme destekli bireyselleştirme (KDB) ve takım oyun turnuva (TOT) tekniklerini uygulamıştır. Çalışmanın sonucunda ise KDB'nin ÖTBB'ye göre öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede daha etkili olduğunu belirlemişlerdir. Gündüz Bahadır (2012) ise çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinden

oluşan deney gruplarından birine animasyon tekniğini diğerine ise 5E öğrenme modelini uygulamış ve bu iki uygulamanın eleştirel düşünme becerisi üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığını belirtmiştir. Ayrıca Eldeleklioğlu ve Özkılıç (2008), geliştirdikleri eleştirel düşünme eğitimi programında anlatım, soru – cevap, örnek olay incelemesi, beyin fırtınası, altı şapkalı düşünme, grup tartışması ve görüş geliştirmeyi kullanmışlar ve bu programın eleştirel düşünme becerisi üzerinde geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğunu belirlemişlerdir. Eleştirel düşünme becerisi ile ilgili literatür içerisinde; örnek olayın (İbrahimioğlu, 2010; İbrahimioğlu & Öztürk, 2013; Kaddoura, 2011; Uluyol, 2011; Uluyol & Güyer, 2014) eleştirel düşünme becerisinin gelişmesine etkili olduğu yapılan çalışmaların sonuçlarından bilinmektedir. Sınırlı sayıda çalışma olmasına rağmen altı şapkalı düşünmenin (Kenny, 2003; Powers & Jones-Walker, 2005) de eleştirel düşünme becerisi üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu söylenebilir. Örnek olay ve altı şapkalı düşünme etkinliklerinin bireylerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine etkileri ayrı ayrı bilinmesine karşın, eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine örnek olayın ve altı şapkalı düşünmenin birbirine göre etkisi ise bilinmemektedir. Örnek olay ve altı şapkalı düşünmenin birbirine göre etkisinin bilinmesi ise iki farklı uygulamanın bir birine göre üstün ve zayıf yönlerinin ortaya konulması açısından önemlidir. Bu bağlamda fen öğretimi laboratuvar uygulamaları I dersi kapsamında, örnek olaya ve altı şapkalı düşünmeye göre hazırlanan etkinliklerin kullanılmasının ve kullanılan bu etkinliklerin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine etkilerinin belirlenmesinin literatüre önemli bir katkı sağlayacağına inanılmaktadır. Bu nedenle araştırmada, öğrenciyi aktif kılan örnek olay ve altı şapkalı düşünme etkinliklerinin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki problemlere cevap aranmıştır:

1. Örnek olay ve altı şapkalı düşünme etkinlikleri öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmakta mıdır?
2. Deney gruplarının eleştirel düşünme becerileri, örnek olay ve altı şapkalı düşünmeye dayalı uygulamalardan süreç içerisinde nasıl etkilenmektedir?
3. Örnek olay ve altı şapkalı düşünme etkinlikleri ile ilgili öğretmen adaylarının görüşleri nasıldır?

1.2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Günümüz eğitim anlayışı bireyin kişisel gelişimine ve bireysel farklılıklarına önem vermektedir (Narin, 2009). Bu nedenle düşünen ve üreten bireyler yetiştirmek hedeflenmiş ve buna paralel olarak birçok düşünme türü ortaya çıkmıştır. Bu düşünme türlerinden biri de eleştirel düşünmedir. Eğitim sisteminde düşünen, araştıran ve sorgulayan bireyler yetiştirmek önemli görüldüğünden ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme beceri düzeylerini araştırmaya yönelik çalışmalara literatürde rastlanılmaktadır: Akar (2007)'nin yaptığı çalışmada, altıncı sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin yetersiz olduğunu bulunurken, Kalkan (2008)'in yaptığı çalışmada ise yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Korkmaz ve Yeşil (2009) ise ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin genel olarak orta düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir.

Eğitimde eleştiren bireylerin yetiştirilmesinde, onlara rehberlik eden öğretmenlere büyük bir sorumluluk düşmektedir. Bu nedenle de öğretmenlerin eleştirel düşünme becerilerinin yeterli düzeyde olması oldukça önemlidir. Ancak literatürdeki çalışmalar bu durumun tam aksini göstermektedir. Farklı branşlardaki öğretmenlerle yapılan çalışmalarda öğretmenlerin eleştirel düşünme düzeylerinin mesleğin gerektirdiği düzeyde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Gelen, 2002; Korkmaz, 2009a; Kuzu & Şentürk, 2010; Şengül & Üstündağ, 2009; Torun, 2011). Öğretmenlerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla eleştirel düşünme seminerlerinin veya hizmet içi eğitim kursların düzenlenmesinin yararlı olacağı önerilmektedir (Dolapçı, 2009; Kuzu & Şentürk, 2010; Yağcı, 2008). Bu nedenle öğretmenlerin eleştirel düşünme becerilerini kazanmalarında şüphesiz hizmet öncesinde aldıkları eğitimin payı büyüktür. Çünkü öğretmenlerin eleştirel düşünme becerilerini kazanmaları için öncelikle öğretmen adaylarına bu becerilerin üniversitelerde kazandırılması ve geliştirilmesi bir gereklilik olarak görülmektedir. Ancak yapılan çalışmalarda öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin genel olarak yeterince güçlü olmadığı görülmektedir (Alper, 2010; Beşoluk & Önder, 2010; Çetin, 2008; Çetinkaya, 2011; Deniz & Kaptan, 2011; Durukan & Maden, 2010; Dutoğlu & Tuncel, 2008; Gülveren, 2007; Güven & Kürüm, 2008; Korkmaz, 2009b; Küçük, 2007; Kürüm, 2002; Saracaloğlu & Yılmaz, 2011; Şen, 2009;

Şenşekerci & Kartal, 2010; Türnüklü & Yeşildere, 2005a, 2005b; Yakar, Altındağ & Kaya, 2010; Zayıf, 2008). Bu nedenle öğretmen adaylarının üniversitede aldıkları eğitim yeterli olursa öğretmen olduklarında da bu beceriyi kullanabileceklerine inanılmaktadır.

Literatürde tartışma videosu temelli eğitim (Gunn & Pomahac, 2008), probleme dayalı öğrenme yöntemi (Cantürk Günhan & Başer, 2009), yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı (Kaya, 2010), proje tabanlı öğrenme yöntemi (Birinci, 2008), web ortamında işbirlikli problem temelli öğrenme yöntemi (Özdemir & Yalın, 2007) gibi birçok farklı yöntem ve yaklaşımın geleneksel yöntem ve yaklaşıma göre katılımcıların eleştirel düşünme becerilerini artırmada daha etkili olduğuna dair çalışmalar bulunmaktadır. Ayrıca yapılan çalışmalarda işbirlikli öğrenme tekniklerinden küme destekli bireyselleştirme tekniğinin öğrenci takımları başarı bölümleri tekniğine göre (Gelici & Bilgin, 2012), Edward De Bono'nun beceri temelli Cort 1 düşünme programının konu temelli eleştirel düşünme programına göre (Aybek, 2007) eleştirel düşünme becerileri üzerinde daha etkili olduğu bulunmuştur. Bu çalışmalara ek olarak eğitimde sıklıkla karşılaşılan uygulamalardan birisi örnek olay ve altı şapkalı düşünmedir.

Altı şapkalı düşünmeye yönelik olarak 6. sınıf (Ayaz Can, 2005; Ayaz Can & Semerci, 2007) ve 8. sınıf öğrencileriyle (Altıkulaç & Akhan, 2010) bazı çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda, altı şapkalı düşünmeye dayalı uygulamaların öğrencilerin başarısını artırdığı ve derslere karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu konuda fazla sayıda çalışmaya rastlanılmamakla birlikte Kenny (2003) yaptığı çalışmasında, altı şapkalı düşünmenin uygulamada bazı zorlukları olsa da öğrencilerin eleştirel düşüncelerine yardımcı olduğunu ifade etmiştir.

Örnek olaya dayalı çalışmalar incelendiğinde; örnek olayın ilköğretim (Adalı, 2005; İbrahimoglu, 2010; İbrahimoglu & Öztürk, 2013; Sancar, 2010; Şimşek, 2005; Şimşek & Yaşar, 2006), ortaöğretim (Bars, 2009; Çakır, 2002; Çakır, Berberoğlu, Alpsan & Uysal, 2002; Nuhoğlu, 2010; Saral, 2008) ve üniversite (Avcı Bölek, 2012) öğrencilerinin akademik başarılarını artırmada ve kavram öğretiminde etkili olduğu (Çam, 2009; Hacıoğlu, 2011; Yalçınkaya, 2010) tespit edilmiştir. Ayrıca örnek olayın, hem tek gruplu deneysel çalışmalarda (Uluyol, 2011; Uluyol & Güyer, 2014) hem de geleneksel öğretim yöntemlerine göre kıyaslandığı çalışmalarda

(İbrahimoglu, 2010; İbrahimoglu & Öztürk, 2013; Kaddoura, 2011) öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Eğitimde önemli bir yeri olan eleştirel düşünme becerisi, fen okur-yazarı bireyler yetiştirmeyi hedefleyen fen bilimleri eğitiminde de oldukça önemli bir yere sahiptir. Dolayısıyla fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgiyi keşfeden ve sorgulayarak çok yönlü düşünen bireyler olmaları gerekmektedir. Bu hedef doğrultusunda üniversitelerdeki derslerde fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerini geliştirecek örnek olay ve altı şapkalı düşünme gibi öğrenciyi aktif kılan uygulamalara yer verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu bağlamda bu çalışmada kullanılan örnek olay ve altı şapkalı düşünme etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarına rehberlik edeceğine ve onların eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlayacağına inanılmaktadır.

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, fen öğretimi laboratuvar uygulamaları I dersi kapsamında, örnek olay ve altı şapkalı düşünme etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisini incelemektir. Bu temel amaçla birlikte çalışmanın alt amaçları da aşağıda belirtilmiştir:

1. Örnek olay ve altı şapkalı düşünme etkinliklerinin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinde anlamlı bir etkiye sahip olup olmadığını tespit etmek.
2. Örnek olay ve altı şapkalı düşünme etkinliklerinin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri üzerinde süreç içerisinde nasıl bir etkiye sahip olduğunu tespit etmek.
3. Örnek olay ve altı şapkalı düşünme etkinlikleriyle yapılan uygulamalar hakkında öğretmen adaylarının görüşlerini tespit etmek.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Örnek olay ve altı şapkalı düşünmeye göre hazırlanan etkinlikler, fen öğretimi laboratuvar uygulamaları I dersi kapsamında bir dönem boyunca uygulanmıştır. İkinci dönemde yer alan fen öğretimi laboratuvar uygulamaları II dersinde başka bir

araştırmacının doktora tezinin uygulamaları olduğundan çalışmanın uygulanma süresi bir dönemle sınırlandırılmıştır.

2. Çalışmada görev alan öğretim üyesinin sadece iki grubu olması sebebi ile öğretim üyesi faktörünün kontrol altında tutulması için kontrol grupsuz iki deney gruplu çalışma yapılmıştır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

1. Öğretmen adaylarının anket ve günlük sorularına samimiyetle cevap verdikleri ve çalışma yapraklarını tamamlarken birbirinden etkilenmedikleri varsayılmıştır.

1.6. İlgili Literatür Taraması

1.6.1. Eleştirel Düşünme

Eleştirel düşünmenin tanımı ile ilgili bilinen en iyi ifadelerden biri Ennis (1991) tarafından ortaya atılan “*ne yapacağına veya neye inanacağına odaklanılan yansıtıcı düşünme*” şeklindeki tanımdır (Akt. Ten Dam & Volman, 2004). Daha geniş bir ifade ile eleştirel düşünme, “*bir sorun veya bir durum üzerinde akıl yürüterek, üst düzey bilişsel becerilerin de kullanıldığı, kişinin kendi kendini yönlendirdiği zihinsel bir süreç veya bu sürecin sonunda bir yargıya ulaşmadır*” şeklinde ifade edilebilir (Akar Vural & Kutlu, 2004; Doğanay, Akbulut Taş & Erden, 2007; URL-1, 2013). Eleştirel düşünme becerisi sanılanın aksine bir bulguyu yalanlayan veya mutlak bir sonuca varmayı hedef alan olumsuz bir ifade değil, alternatif açıklamaların da olabileceğini göz önünde bulundurabilen bir düşünme becerisidir (Kökdemir, 2003; Nosich, 2012, Akt. Aybek). Her ne kadar literatürde problem çözme, basit biçimde düşünme, yaratıcı düşünme, karar verme gibi düşünme ile ilişkili olan bazı kavramlar eleştirel düşünmenin yerine kullanılsa da, eleştirel düşünmenin bu kavramlardan farklı tutularak tanımlanmasına çalışılmıştır (Şahinel, 2007, 2010; URL-2, 2012).

Eleştirel düşünen bir bireyin, meraklı, esnek, değerlendirmede adaletli, kişisel önyargılarıyla yüzleşmede dürüst, yargılamada tedbirli, konular hakkında açık, ilgili bilgiyi aramada gayretli, ölçüt seçiminde makul, alternatif düşünme sistemlerine açık,

karmaşık konuların çözümünde başkalarıyla iletişim kurmada istekli, zihinsel olarak özerk ve alçak gönüllü gibi özelliklere sahip olması beklenmektedir (Facione, 1990; Nosich, 2012, Akt. Aybek; URL-1, 2013). Bir bireyin eleştirel düşünebilmesi için eleştirel düşünmenin üç önemli unsuruna dikkat etmesi gerekir. Bunlar sırasıyla aşağıdaki gibi özetlenebilir (Nosich, 2012, Akt. Aybek):

1. Eleştirel düşünme soru sormayı gerektirir. Bu soruların, konunun özüne giden ve cevaplanması gereken kaliteli sorular olmasına dikkat edilmelidir.
2. Sorulan soruların mantığı kavranarak çözüm sürecine gidilir. Bu aşamada verilen cevapların, hakkında düşünmediğimiz ve cevap olsun diye verilen ifadelerden farklı olması istenilmektedir.
3. Eleştirel düşünme, sadece zihinsel bir alıştırma değil mantığımızın sonuçlarına inanmayı da içermektedir. Bir konu hakkında eleştirel düşündüğümüzde, elde ettiğimiz sonuçlara inanır ve onları içselleştiririz.

Eleştirel düşünmenin ilk adımında soru sormayla başlaması, bireylere sorgulama yeteneğini de kazandıracaktır. Bu tür bir yetenek eğitim sistemimizin de hedefleri arasındadır (MEB, 2013). Dolayısıyla eleştirel düşünmenin en önemli özelliği doğuştan gelen bir özellik değil, eğitim yoluyla öğretilbilir anlatılabilir ve rahatça uygulanabilir olmasıdır (Kökdemir, 2003). Bu aşamada ilköğretimden üniversite düzeyine kadarki tüm öğretim kademelerinde öğretmenlere büyük sorumluluklar düşmektedir. Öğretmenler eleştirel düşünme becerilerini ders planlarına transfer ederek ve öğrenci katılımıyla gerçekleştirilen etkinlikler kullanarak, öğrencilerinin her konu alanına duyarlı olarak, konu alanını açık, eksiksiz ve doğru düşünerek anlamalarını, düşünme değişikliği ve bireysel deneyimleri ile öğrendiklerini ilişkilendirebilmelerini, edindikleri bilgiyi günlük yaşamlarında kullanmalarını sağlayabilirler (Şahinel, 2007, 2010). Ayrıca öğretmenlerin, öğrencilerini soru sormaya teşvik etmeleri ve yol göstermeleri de öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini kazanmalarında ve bu becerilerini geliştirmelerinde büyük katkı sağlayacaktır. Öğrencilerin derslerde sormaları gereken bazı sorular şu şekilde listelenebilir (Nosich, 2012, Akt. Aybek):

- Bu derste öğrendiklerim, benim kendi deneyimlerimle nasıl ilişkilidir?
- Burada öğrendiğimi gerçek yaşantıma nasıl aktarabilirim?
- Kendi örneklerimi oluşturabilir miyim?

- Bu dersten aldığım bilgiler ve edindiğim deneyimler, diğer derslerle hangi açıdan ilişkilidir?
- Bunun ardındaki kanıt nedir?
- Bu dersteki konuların birbiriyle uyumu veya ilişkisi nasıldır?
- Bu dersin amacı nedir?
- Neden?

Eleştirel düşünme becerilerini geliştirmenin en iyi yollarından birisi de öğrenciler için grupta öğrenme durumları oluşturmak ve işbirlikli öğrenme ortamlarında öğrencilerin birbirlerinden aldıkları destek ve dönütlerle daha etkin bir eleştirel düşünme becerilerini ortaya koymalarını sağlamaktır (Şahinel, 2007). Buna paralel olarak farklı uygulamalarla zenginleştirilen sınıf ortamlarının ve buna yönelik yapılacak etkinliklerin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine katkısı olacaktır. Bu uygulamalardan olan ve bu çalışmanın çerçevesinde yer alan örnek olaydan ve altı şapkalı düşünmeden ileriki bölümlerde bahsedilmiştir.

1.6.1.1. Eleştirel Düşünme Becerisi ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Literatüre bakıldığında eleştirel düşünme becerisi ile ilgili pek çok çalışma yapılmıştır. Literatürde yapılan araştırmalar konu, çalışma grubu, yöntem, hedef, veri toplama aracı ve sonuç temalarına göre analiz edilmiş ve Tablo 1.1’de sunulmuştur.

Tablo 1.1 Eleştirel düşünme becerisiyle ilgili çalışmaların; konu, çalışma grubu, yöntem, hedef, veri toplama aracı ve sonuçları ile ilgili analiz edilen bilgiler

L	Konu/ Kavram	Çalışma Grubu	Yöntem	Hedef	Veri Toplama Aracı	Sonuç
** 1	“Düşünme Eğitimi”	2., 3. ve 4. sınıf sosyal bilgiler öğretmen adayları (N=76)	DeneySEL Yöntem	A	CCTDI, E-WCTET	Edward de Bono’nun beceri temelli Cort 1 düşünme programının eleştirel düşünme becerisi üzerinde anamlı bir etkisinin olduğu belirtilmiştir.

*2	Hizmet içi eğitimin eleştirel düşünmeye etkisi	Öğretmenler (N=20)	Tarama Yöntemi	B	Eleştirel Düşünme Anketi	Eleştirel düşünme semineri sonrasında öğretmenlerin eleştirel düşünme konusundaki bilgi birimlerinin arttığı belirlenmiştir.
3	Eleştirel düşünme becerisinin farklı değişkenler açısından incelenmesi	Meslek yüksekokul öğrencileri (N=183)	Tarama Yöntemi	C	Eleştirel Düşünme Tutum Ölçeği	Öğrencilerin kişisel gelişime olan ilgileri ve okumakta oldukları program türü hariç araştırmadaki diğer değişkenlerin (yaş, cinsiyet, vb.) eleştirel düşünmeyi etkilemediği bulunmuştur.
*4	“Yaşamımızda Elektrik”	8. sınıf öğrencileri (N=72)	DeneySEL Yöntem	A	Fen ve Teknoloji Başarı Testi, Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği, CCTT-X	Hem animasyon tekniğinin hem de 5E öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarılarına anlamlı bir etkisi bulunurken, eleştirel düşünme yeteneklerine ve derse karşı tutumlarına anlamlı bir etkisinin olmadığı bulunmuştur.
*5	“Tarih, İlk Yurdumuz ve Tarihte Anadolu”	4. sınıf öğrencileri (N=92)	DeneySEL Yöntem	D	Eleştirel Düşünme Becerileri Testi, Başarı Testi, Tutum Ölçeği	Eleştirel düşünme becerilerini temel alan öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, eleştirel düşünme becerilerine, derse karşı tutumlarına ve öğrenmedeki kalıcılıklarına etkisinin olduğu belirlenmiştir.
6	Ders çalışma stratejileri ile eleştirel düşünme becerileri ilişkisi	Mühendislik bölümü 1.sınıf öğrencileri (N=54)	Tarama Yöntemi	C	CCTT-X, Çalışma Süreçleri Anketi	Ders çalışma stratejileri ile eleştirel düşünme becerileri arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir.
7	Öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri	Üniversite öğrencileri (N=123)	Tarama Yöntemi	E	CTDQ	Öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinin çoğunlukla orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

8	Öğretmen adaylarının ve akademisyenlerin eleştirel düşünmeyle ilgili kavram ve tanımları	Eğitim fakültesi öğrencileri (N=26) ve Akademisyen (N=21)	Tarama Yöntemi	B	Öğrenci Anketi, Akademik Anketi	Öğretmen adaylarının ve akademisyenlerin eleştirel düşünmeyle ilgili kavram ve tanımları açıkça ifade edebildikleri belirtilmiştir.
9	Eleştirel düşünmeyi engelleyen faktörlerin incelenmesi	Hemşirelik bölümü 4.sınıf öğrencileri (N=12) ve eğitimcileri (N=7)	Örnek Olay	C	Görüşme	Eleştirel düşünmeyi engelleyen faktörler; eğitimcilerin bilgi eksikliği, öğretme ve değerlendirme metotlarının eleştirel düşünmenin yardımcı olmaması, değişmek için direncin olması ve eğitimcilerin olumsuz davranışı, uygunsuz öğrenci seçme süreci ve zayıf eğitim, eğitimci dilin, kültürün ve toplumun yetersizlikleri olmak üzere 5 başlıkta özetlenmiştir.
10	Bilimsel içerikli gazete makalelerinin eleştirel okumaya etkisi	Ortaokul öğrencileri (N=61)	DeneySEL Yöntem	A	ESCR	Bilimsel içerikli gazete makalelerine dayalı tasarlanan çeşitli aktivitelerin eleştirel okumada öğrencilere yararlı olduğu belirtilmiştir.
11	Fen bilgisi öğretmenlerinin eleştirel düşünme becerilerine yönelik bilgi düzeylerinin belirlenmesi	Fen ve teknoloji öğretmenleri (N=6)	Örnek Olay	B	Görüşme	Öğretmenlerin eleştirel düşünme becerisi hakkında genel olarak bilgi sahibi oldukları, eğitim yılı arttıkça bu beceriye yönelik bilgi düzeyinin de arttığı bulunmuştur.
12	"Vücudumuzda Sistemler, Kuvvet ve Hareket"	7. sınıf öğrencileri (N=60)	DeneySEL Yöntem	D	CCTDI	Eleştirel düşünme becerisini temel alan fen öğretimin eleştirel düşünme eğilim düzeyini arttırdığı sonucuna varılmıştır.

1: Aybek, (2006); 2: Dolapçı, (2009); 3: Ersan & Güney, (2012); 4: Gündüz Bahadır, (2012); 5: Güzel (2005); 6: Hager, Sleet & Kaye, (1992); 7: Khandaghi, Pakmehr & Amiri, (2011); 8: Lloyd & Bahr, (2010); 9: Mangena & Chabeli, (2005); 10: Oliveras, Márquez & Sanmartí (2013); 11: Özsevgeç & Altun, (2012); 12: Yıldırım & Şensoy, (2011).

L: Literatür, *: Yüksek lisans tezi, **: Doktora tezi, CCTDI: Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği

CCTT-X: Cornell Eleştirel Düşünme Testi - Düzey X (10-18 yaş aralığı için), CTDQ: Critical Thinking Disposition Questionnaire, E-WCTET: Ennis-Weir Eleştirel Düşünme Yazılı Testi, ESCR: Elements of Science Critical Reading

A: Uygulanan aktivitelerin/programın katılımcılarının eleştirel düşünme düzeyine etkisini incelemek

B: Katılımcıların eleştirel düşünme konusundaki bilgi birikimini araştırmak / arttırmak

C: Katılımcıların eleştirel düşünme becerileri üzerine etki eden / etmeyen faktörleri belirlemek

D: Eleştirel düşünme becerilerini temel alan öğretimin katılımcıların eleştirel düşünme becerilerine/akademik başarılarına/derse karşı tutumlarına/öğrenmedeki kalıcılıklarına etkisini belirlemek

E: Katılımcıların eleştirel düşünme beceri düzeylerini belirlemek

Yukarıdaki çalışmalar incelendiğinde eleştirel düşünmenin farklı yaş gruplarına ve farklı meslek gruplarına uygulandığı görülmektedir. Bu çalışmalarda öğretmen adaylarının eleştirel düşünme beceri düzeyleri ölçülmekle birlikte bu beceri hakkındaki bilgi düzeyleri de araştırılmıştır. Ayrıca eleştirel düşünme becerisini etkileyen değişkenler ve bu beceriyi geliştirmeyi sağlayacak faktörler araştırılmaya çalışılmıştır. Her ne kadar çeşitli çalışmalar yapılsa da çalışma gruplarında eleştirel düşünme becerisinin, genellikle istenilen düzeyde geliştirilmesinin mümkün olmadığı belirtilmiştir. Ancak yine de eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik çalışmaların yapılması eleştirel düşünebilen bireylerin yetiştirilmesi açısından oldukça önemlidir.

1.6.2. Örnek Olay

Örnek olay, öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaşmış ya da karşılaşılma olasılığı bulunan bir sorunla karşı karşıya getirilerek, sınıf ortamında o sorunun üstesinden gelebilmelerini sağlamak amacıyla kullanılmaktadır (Ayas, Çepni & Ayvacı, 2006; Çepni, 2008; Çepni & Çil, 2009; Demirel, 2006; Gözütok, 2007; Uşun, 2007). Bu uygulama, vaka incelemesi olarak da adlandırılmaktadır (Çepni, 2008; Çepni & Çil, 2009). Örnek olay, genellikle sosyal içerikli konularda kullanılıyor olsa da, Fen-Teknoloji-Toplum ve Çevre açısından değerlendirildiğinde, Fen bilimleri dersinin büyük bir bölümünün sosyal içerik taşımasıyla birlikte fen ve teknoloji konularının büyük bir bölümünde de kullanılmaktadır (Ayas, Çepni & Ayvacı, 2006).

Örnek olay ile geleneksel fen bilgisi öğretiminin dışına çıkılarak, öğrencilerin olumlu tutumlar edinmeleri, bilişsel düzeylerinin farkında olmaları, bilimsel okuryazar olmaları ve üst düzey öğrenme yeteneklerini geliştirmeleri hedeflenmektedir (Çakır, Berberoğlu, Alpsan & Uysal, 2002). Örnek olay, öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme gibi becerilerinin geliştirilmesini teşvik etmektedir (Gözütok, 2007).

Örnek olayda dört basamak bulunmaktadır. Bunlar sırasıyla aşağıda sunulmuştur (Ayas, Çepni & Ayvaci, 2006; Çepni & Çil, 2009; Demirel, 2006; Durukan, 2012; Gözütok, 2007; Horzum & Alper, 2006):

1. Problemin tespiti: Dersin konusuna ilişkin yaşanmış veya yaşanabilecek bir problem durumu belirlenir. Bu problem öğrencileri düşündüren, onların anlayabileceği ve çözüm önerileri sunabileceği nitelikte olmalıdır.
2. Probleme neden olan veya olabilecek etkenlerin belirlenmesi: Problemin çözümüne ilişkin önerileri bulabilmek için ilk olarak sorunun kaynakları tespit edilmelidir. Bu nedenle öğrenciler, probleme neden olan/ olabilecek etkenler üzerinde düşünmelidirler.
3. Senaryonun oluşturulması: Problem ve etkenleri belirlendikten sonra örnek olay (senaryo) oluşturulmalıdır. Öğretmen tarafından gazete, dergi, televizyon, film gibi kaynaklar aracılığıyla gerçek hayattan alınmış, hayali ya da benzeri taklit edilerek yazılmış bir senaryo sınıfa getirilebileceği gibi, öğrencilerin kendi çevrelerinde yaptıkları gözlemlerden de düzenlenmiş bir senaryo da incelenebilir. Böylece öğrenciler hem çevrelerinde meydana gelen olaylara karşı duyarlılık geliştirirler hem de sürece aktif olarak katıldıkları için üst düzey öğrenmeler gerçekleştirirler. Örnek olaylar genellikle yazılı verilse de, görsel olan (CD, film, video, tepegöz, vb. yoluyla) ya da ses kaydıyla yapılan olaylara da yer verilebilir. Bunlar örnek olayın oluşumunda tek başına veya karma olarak kullanılabilir. Ayrıca örnek olaylar, öğrencilere ödev olarak da verilebilir. Böylece öğrencilerin sınıfa hazırlıklı gelmeleri sağlanmış olunur.
4. Problemin çözümüne yönelik önerilerin oluşturulması: Öğrencilerin bütün sınıf ya da küçük gruplar olarak, problemin çözümüne yönelik alternatif çözüm önerileri sunmalarıdır.

Örnek olay, genel olarak iki başlık altında incelenebilir. Bunlara aşağıda yer verilmiştir (Çepni, 2008):

1. Genel biçim olarak örnek olay, 4 gruba ayrılmaktadır. Bunlar;

a) Tüm metin: Öğrenci, ihtiyaç duyabileceği tüm bilgiyi bu örnek olayda bulur ve diğer kaynaklara başvurmaya ihtiyaç duymaz. Bu örnek olaylar uzun olduğundan analiz edilmeleri uzun zaman alır. Öğrenciler örnek olayları okur, analiz eder ve bir karara vararak aldıkları bu kararları arkadaşları önünde tartışır.

Bu örnek olay türü, kısaltılmış ve düzensiz örnek olaylar olmak üzere iki alt örnek olay çeşidini de içermektedir.

- Kısaltılmış örnek olaylar: Bir paragraf ile birkaç sayfa arasında değişen bu örnek olayda genelde tek bir probleme odaklı metin vardır ve dikkatin bir nokta üzerine toplanması sağlanır. Bu örnek olaydaki metinler kısa olduğundan öğretimin alt düzeyleri için uygun bir çalışma olabilir.

- Düzensiz örnek olaylar: Bilgilerin bir düzen içinde sunulmadığı bu örnek olayda, öğrencilerin problemi çözmek için bilgileri anlamlı bir biçime sokmaları gerekmektedir.

b) Eksik metin: Öğrencilere sunulan örnek olaylar gerçek yaşamdan alınan sınırlı bilgiyi içerir. Bu nedenle öğrenciler gerek duyduklarında çözüm için gerekli bilgileri öğretmenden alırlar. Bu metin türünün hedefi, öğrencilerin analiz yapma, problem çözme ve doğru soru sorma yeteneklerini geliştirmektir.

c) Etkileşim durumu: Öğrencilere eksik bilgiler verilir ve öğrenciler ihtiyaç duydukları gerekli bilgileri, bu konuda bilgi alabilecekleri birey veya kurumlardan toplayabilirler. Bu süreç bir araştırma projesini hazırlama aşamasında kullanılabilir.

d) Birbirini izleyen örnek olay: Çalışmaya çok sınırlı bir bilgiyle başlanır ve örnek olaylarla ilgili bilgiler her basamağın sonunda verilir. Özellikle yönetim ve sosyal bilimler eğitiminde kullanılabilir.

2. Sunuş biçimi olarak örnek olay: Örnek olaylar film, slayt, videoteyp, levha, vb. yollarla ya da sözel olarak sunulmaktadır. Filmle sunulan bir örnek olayda, filmin bir bölümü öğrencilere gösterilir, buradan sonra kararın ne olacağı sınıfta tartışılır ve tartışma sonuçları göz önüne alınarak filmin diğer bölümü de

gösterilir. Öğrencilerin vardıkları sonuç ile filmdeki sonuç karşılaştırılarak aradaki uygunluk derecesine göre tekrar bir tartışma konusu da açılabilir.

1.6.2.1. Örnek Olay İle İlgili Araştırmalar

Literatürde örnek olay ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Literatürde yapılan araştırmalar konu, çalışma grubu, yöntem, hedef, veri toplama aracı ve sonuç temalarına göre analiz edilmiş ve Tablo 1.2’de sunulmuştur.

Tablo 1.2 Örnek olayla ilgili çalışmaların; konu, çalışma grubu, yöntem, hedef, veri toplama aracı ve sonuçları ile ilgili analiz edilen bilgiler

L	Konu/ Kavram	Çalışma Grubu	Yöntem	Hedef	Veri Toplama Aracı	Sonuç
*1	Virüsler, Bakteriler, Mantarlar, Protistler	5. sınıf (N= 88)	Deneysel Yöntem	A	Fen bilgisi başarı testi, Fen bilgisi tutum ölçeği	Örnek olayın uygulandığı grupta öğrencilerin akademik başarıları ve fen bilgisine yönelik tutumları artmıştır.
*2	Difüzyon, Osmoz, Osmotik Kuvvet	9. sınıf (N= 113)	Deneysel Yöntem	A	Biyoloji başarı testi, Biyoloji tutum ölçeği	Örnek olayın, öğrencilerin akademik başarısını ve biyoloji dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirdiği tespit edilmiştir.
3	Sinir sistemi	10. sınıf (N= 74)	Deneysel Yöntem	A	Biyoloji başarı testi, Biyoloji dersine karşı tutum ölçeği, Öğrenme stilleri envanteri	Örnek olayın, öğrenci performanslarına ve öğrencilerin akademik bilgilerine önemli bir katkısı bulunurken, öğrencilerin biyoloji dersine karşı tutumlarına ve üst düzey düşünme yeteneklerine önemli bir katkısının olmadığı bulunmuştur.
** 4	Çözünürlük Dengesi	11. sınıf (N= 62)	Deneysel Yöntem	B	Çözünürlük kavram testi, Kimya dersine karşı tutum ölçeği, Epistemoloji k inanç ölçeği	Örnek olayın, öğrencilerin çözünürlük dengesi ile ilgili kavram yanılgılarının giderilmesinde ve anlamalarının pekiştirilmesinde

						anamlı bir etkisinin olduğu belirlenmiştir.
5	Biyoteknoloji, çevre ve ilgili sonuçlar	Lise öğrencileri (sayısal olmayan) (N=200)	Deneysel Yöntem	A	Bilişsel beceri testi, Görüşme, Öğrencilerin portfolyoları	Tüm akademik seviyelerde öğrencilerin bilgi, anlama ve üst basamak düşünme becerilerinde anlamlı bir iyileşme bulunmuştur.
*6	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	8. sınıf (N=101)	Deneysel Yöntem	B	Başarı testi, Kavram testi, Okuduğunu anlama becerisi testi	Bilimsel tartışma destekli örnek olay etkinliklerinin bilimsel bilgi, kavram öğrenme ve okuduğunu anlama becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu belirtilmiştir.
*7	Sosyal Bilgiler Öğreniyorum	6. sınıf (N=53)	Deneysel Yöntem	A	CCTT-X, Başarı testi, Tutum ölçeği	Örnek olayın, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine, ders başarılarına ve derse yönelik tutumlarına olumlu yönde bir etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.
8	Bir zayıf asidin iyonlaşma sabitinin hesaplanması	2.sınıf fen bilgisi öğretmen adayları (N=61)	Deneysel Yöntem	A	Tutum ölçeği, Görüşme	Örnek olayın, katılımcıların derse yönelik tutumlarına anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca katılımcılardan örnek olay uygulamaları hakkında olumlu geri bildirimler alınmıştır.

1: Adalı, (2005); 2: Bars, (2009); 3: Çakır, Berberoğlu, Alpsan & Uysal, (2002); 4: Çam, (2009); 5: Dori, Tal & Tsaushu, (2003); 6: Hacıoğlu, (2011); 7: İbrahimoğlu, (2010); 8: Kılınç Alpat, Uyulgan, Özbayrak & Alpat, (2011).

L: Literatür, *: Yüksek lisans tezi, **: Doktora tezi

CCTT-X: Cornell Eleştirel Düşünme Testi – Düzey X

A: Örnek olaya göre yürütölen derslerin, katılımcıların akademik başarılarına / derslere yönelik tutumlarına / düşünme düzeylerine etkisini araştırmak.

B: Örnek olaya göre geliştirilen etkinliklerin katılımcıların kavram öğrenmelerine / kavram yanılgılarının giderilmesine etkisini tespit etmek.

Yukarıda verilen çalışmalar incelendiğinde örnek olayın çeşitli konularda ve farklı çalışma gruplarıyla uygulandığı görölmektedir. Bu çalışmalarda genellikle örnek olaya göre geliştirilen etkinliklerden yararlanılmış ve bu etkinliklerin araştırmada incelenen değişkenler üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ancak literatürde eleştirel düşünme becerisinin geliştirilmesinde örnek olay ve altı şapkalı düşünme etkinliklerinin birbirlerine göre etkilerinin incelenmesine yönelik bir araştırmaya ise rastlanılmamıştır. Örnek olayın, bireylerin akademik başarılarına, derse karşı

tutumlarına ve eleştirel düşünme gibi bazı düşünme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu bu çalışmalarda da görülmektedir. Bu nedenle ezberci eğitimden uzak, düşünmeye ve tartışmaya dayalı bir eğitim anlayışının benimsendiği öğrenme ortamlarının oluşturulması için örnek olay kullanılmasının etkili olacağı düşünülmektedir.

1.6.3. Altı Şapkalı Düşünme

Edward De Bono'nun geliştirdiği Altı Şapkalı Düşünme'nin temelinde, altı farklı bakışı simgeleyen farklı renklerdeki şapkaları takarak ya da takmış gibi yaparak düşünceleri analiz etmek, yaratıcılığı geliştirmek vardır (Gözütok, 2007).

Altı şapkalı düşünmede birey, her bir şapka renginin temsil ettiği düşünme sistemine göre durumu inceler. Bu şapkaların renk ve özellikleri ise şunlardır (Çepni & Çil, 2009; Demirel, 2006; Epçaçan, Ulaş, Orhan & Gedik, 2012; Gözütok, 2007; Rizvi, Bilal, Ghaffar & Asdaque, 2011; URL-3, 2014):

1. Beyaz Şapka: Beyaz renk, kağıdı çağrıştırmaktadır. Saflığın, netliğin, tartışmasız olarak kabul edilen bilgilerin temsilcisidir. Gerçeklere, nesnel bir bakış açısıyla bakmayı amaçlar. Konuyla ilgili bilgiler verilerek okuyucunun konu hakkında bilgi sahibi olması sağlanır. Aynı zamanda bireyleri araştırmaya sevk eden bir özelliğe sahiptir. Bu şapkayı giyen düşünür bir bakıma bilgisayarı taklit eder. Bireyin objektif düşünmesini gerektirir.
2. Kırmızı Şapka: Kırmızı renk, ateşi ve sıcaklığı çağrıştırmaktadır. Tutkuların, duyguların ve sezgilerin temsilcisidir. Duygusal tepki vermeyi temele almaktadır. Bu şapkayı giyen düşünür, konuya kişisel bir bakış açısıyla yaklaşır.
3. Siyah Şapka: Olumsuzlukları, karamsarlıkları ve riskleri temsil eder. Bir uygulamanın tehlikeli yanlarını ve alınacak kararın neden işe yaramayacağını gösterdiğinden şapkaların en yararlısı olarak düşünülmektedir. Şeytanın avukatının yargısı olarak da görülmektedir. Bu şapka kullanılırken, daima mantıklı olunmalı ve fazla kullanılarak konunun olumlu taraflarının ortaya çıkması engellenmemelidir.

4. Sarı Şapka: Sarı renk, Güneş ışığını ve iyimserliği çağrıştırmaktadır. Olumlulukları, avantajları ve fırsatları temsil etmektedir. Yapıcı ve iyimser yönden bir bakış açısı geliştirmeyi amaçlar.
5. Yeşil Şapka: Yeşil renk, büyümeyi, enerjiyi ve yaşamı simgeleyen bitkilerin rengidir. Yaratıcılığı ve üretkenliği temsil etmektedir. Bu şapkayı giyen düşünür, konu hakkında alternatif düşünceler, yeni görüş ve öneriler ortaya atar. Bu nedenle zihinsel olarak en fazla aktif olmayı gerektiren şapkadır.
6. Mavi Şapka: Mavi renk, denizi, gökyüzünü ve serinkanlılığı çağrıştırır. Bu şapka ile bütün tartışılanlar ve renkler kontrol edilir, düşünce süreci gözden geçirilir ve serinkanlı bir şekilde karar verilir. Durum tüm olası yönleriyle analiz edilerek özet ve sonuçlara gidilir.

Altı şapkalı düşünmenin sınıf içinde kullanılması gerektiği durumlarda şapkaların rengi ve temsil ettiği düşünce tarzı öğrencilere söylenmeli, renklerin temsil ettiği düşünme biçimlerine göre ise öğrenciler kendi düşüncelerini değiştirmelidir (Çepni, 2008; Çepni & Çil, 2009). Böylece farklı görüşler ortaya konular, konunun dağılması önlenir, öğrenciler farklı durumlarda farklı şekilde düşünmeye teşvik edilir, öğrencilerin kendi deneyimlerinden edindikleri çıkarımlardan çözümler bulmaları ve başkalarının duygularını empati kurarak değerlendirmeleri sağlanır (Tok, 2007). Karışıklığa neden olabileceğinden kalabalık sınıflarda uygulanmaması, öğrencilerin renklerin temsil ettiği rolleri iyi benimsemesi ve öğretmenlerin iyi bir rehber olması gibi durumlara dikkat edilirse tekniğin sınıflarda uygulanması sırasında oluşabilecek dezavantajlar en aza indirgenmiş olur (Ayaz Can & Semerci, 2007). Fen ve Teknoloji ders kitabı setlerinde özellikle çevre kirliliği, ekosistemlerde bozulma ve değişimler, ortaya çıkan teknolojik bir gelişmenin yaşamımızdaki etkileri gibi konularda bu teknikten sıklıkla yararlanılmaktadır (Çepni & Çil, 2009). Ayrıca altı şapkalı düşünme, olaylara değişik açılardan bakmayı sağladığından öğrencilerin eleştirel ve yaratıcı düşünme becerileri gelişir (Çepni, 2008; URL-3, 2014). Bir grupla uygulanabildiği gibi bireyin kendisi de yaşamı boyunca alması gereken kararlarda tek başına kullanılabilir ve böylece karar verme becerisi de gelişmiş olur (Gözütok, 2007).

1.6.3.1. Altı Şapkalı Düşünme İle İlgili Araştırmalar

Literatür incelendiğinde altı şapkalı düşünme ile ilgili sınırlı sayıda çalışma yapıldığı görülmüştür. Literatürde yapılan araştırmalar konu, çalışma grubu, yöntem, hedef, veri toplama aracı ve sonuç temalarına göre analiz edilmiş ve Tablo 1.3'te sunulmuştur.

Tablo 1.3 Altı şapkalı düşünmeyle ilgili çalışmaların; konu, çalışma grubu, yöntem, hedef, veri toplama aracı ve sonuçları ile ilgili analiz edilen bilgiler

L	Konu/ Kavram	Çalışma Grubu	Yöntem	Hedef	Veri Toplama Aracı	Sonuç
1	Lozan Barış Antlaşması	8. sınıf (N=36)	Deneysel Yöntem	A	Başarı Testi, T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersi tutum ölçeği	Yaratıcı drama yönteminin ve altı şapkalı düşünmenin, öğrencilerin akademik başarılarına ve derse karşı tutumlarına anlamlı bir etkisinin olduğunu tespit edilmiştir.
*2 ,3	Türkiye'miz	6. sınıf (N=50)	Deneysel Yöntem	A	Başarı testi, Görüşme	Altı şapkalı düşünmenin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.
4	Toplumsal Hayat	6. sınıf (N=30)	Deneysel Yöntem	B	Yazma gözlem formu	Altı şapkalı düşünme ile öğrencilerin yazma becerileri arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu belirtmiştir.
5	Okuma parçaları	3. sınıf (N=70)	Deneysel Yöntem	B	Türkçe okuduğunu anlama testi	Altı şapkalı düşünmenin öğrencilerin okuduğunu anlama başarısına etkisi olduğu bulunmuştur.
6	Çeşitli fen konuları	6., 7. ve 8. sınıf (N=213) ve öğretmen adayları	Deneysel Yöntem	C	Görüşme, Açık uçlu sorular	Öğrencilerin ve öğretmen adaylarının derslerde altı şapkalı düşünme ve nitelik sıralaması kullanılması hakkında çoğunlukla olumlu görüşler belirttikleri tespit edilmiştir.
** 7	Konuşma	8. sınıf (N=76)	Deneysel Yöntem	B	Konuşma becerileri gözlem formu	Altı şapkalı düşünmenin öğrencilerin konuşma becerilerini geliştirmesinde etkili olduğu belirtilmiştir.

1: Altıkulaç & Akhan, (2010); 2: Ayaz Can, (2005); 3: Ayaz Can & Semerci, (2007); 4: Epçaçan, Ulaş, Orhan, Epçaçan & Gedik, (2012); 5: Gelen, Dolapçioğlu & Keskin, (2008); 6: Koray, (2005); 7: Orhan, (2010).

L: Literatür, *: Yüksek lisans tezi, **: Doktora tezi

- A: Altı şapkalı düşünmeye göre geliştirilen etkinliklerin katılımcıların akademik başarılarına / derslere yönelik tutumlarına etkisini araştırmak
B: Altı şapkalı düşünmeye göre yürütülen derslerin katılımcıların okuma / yazma / konuşma becerilerine etkisini incelemek
C: Altı şapkalı düşünmeye yönelik uygulamalar hakkında katılımcıların görüşlerinin alınması

Altı şapkalı düşünmeyle ilgili fazla sayıda çalışma yapılmamış olsa da, yukarıda verilen çalışmalar gösteriyor ki altı şapkalı düşünme, derslerde genellikle tartışmaya ve görüş geliştirmeye yönelik konularda kullanılmaktadır. Ayrıca yapılan araştırmalarda altı şapkalı düşünmenin öğrencilerin başarısına (Altıkulaç & Akhan, 2010; Ayaz Can, 2005; Ayaz Can & Semerci, 2007) ve tutumlarına (Altıkulaç & Akhan, 2010) etkisinin araştırıldığı çalışmalar yapılmış olmasına rağmen eleştirel düşünme becerisinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar (Kenny, 2003; Powers & Jones-Walker, 2005) oldukça az sayıdadır.

Bireylerin farklı açılardan düşünmesine ve empati kurabilme becerisini geliştirmelerine katkı sağlayan altı şapkalı düşünmenin okullarda sınıf içi uygulamalarda veya etkinliklerde daha fazla yer verilmesi ve bu konuda daha fazla çalışma yapılmasının yararlı olacağına inanılmaktadır. Ayrıca yapılan çalışmalarda bu uygulamanın üniversite düzeyindeki öğrenciler için sıklıkla kullanılmadığı görülmektedir. Oysaki altı şapkalı düşünmenin öğrencilere uygulanmasında öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Bunun içinde altı şapkalı düşünme uygulamalarına, öğretmen eğitiminde yani üniversite düzeyinde de yer verilerek öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi hususunda gereken önemin verilmesinin gerektiği düşünülmektedir.

2. MATERYAL VE METOT

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, çalışma grubu, veri toplama araçları, uygulanması ve veri analizinde yapılan işlemler hakkında bilgiler verilmiştir.

2.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada karma yöntemden yararlanılmıştır. Karma yöntem, hem nitel hem de nicel verilerin toplanmasını ve analiz edilmesini içeren bir yöntemdir (Baki & Gökçek, 2012; Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2012; Creswell, 2006; Gökçek, Babacan, Kangal, Çakır & Kül, 2013). Araştırmacılar bu yöntemle nitel ve nicel verilerini, ayrı ayrı kullanarak (multiple studies) veya tek bir çalışmada birleştirerek (single study) raporlaştırabilirler (Creswell, 2006). Bu çalışmada karma yöntem, veri üçgenlemesi yaparak araştırmanın problemlerini ve çalışma grubunun eleştirel düşüncelerinin zaman içerisinde nasıl bir gelişim gösterdiğini ortaya koymak amacıyla kullanılmıştır. Bu amaca uygun olarak da karma yöntem tasarımlarından gömülü desen benimsenmiştir. Bu desende nicel verileri genişletmek için nitel veriler toplanır (Plano-Clark, Huddleston-Casas, Churchill, O'Neil Green & Garrett, 2008). Çalışmanın nicel kısmında deney grupları yer aldığından ve bu grupların seçiminde var olan sınıflar seçildiğinden yarı deneysel gömülü karma yöntem, bu çalışmanın yöntemini oluşturmaktadır.

2.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunun seçilmesinde, karma yöntemde örnekleme türlerinden biri olan eşzamanlı karma yöntem örnekleminden (Baki & Gökçek, 2012) yararlanılmıştır. Bu örnekleme için uygun olarak ayrı ayrı elde edilen nitel ve nicel veriler, tek bir çalışma içinde tartışma ve sonuç bölümünde yorumlanarak birleştirilmiştir.

Araştırmanın çalışma grubunu, 2013 – 2014 öğretim yılı güz döneminde Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi ilköğretim fen bilgisi öğretmenliği programının 3. sınıfta öğrenim gören toplam 33 öğretmen adayı oluşturmaktadır.

Öğretmen adaylarından oluşan bu çalışma grubu, örnek olayın uygulandığı birinci deney grubu ile altı şapkalı düşünmenin uygulandığı ikinci deney grubu içermektedir.

Çalışmanın uygulandığı öğretmen adaylarının demografik özellikleri Tablo 2.1’de ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Tablo 2.1 Çalışma grubunu oluşturan öğretmen adaylarının demografik özellikleri

Çalışmada kullanılan uygulamalara göre deney grupları	Cinsiyet		TOPLAM
	Kadın	Erkek	
Örnek olay uygulanan birinci deney grubu	12	7	19
Altı şapkalı düşünme uygulanan ikinci deney grubu	10	4	14
TOPLAM	22	11	33

Çalışma grubu, araştırmanın başında 37 kişi olarak belirlenmiştir. Fakat örnek olayın uygulandığı deney grubunda 4 öğretmen adayının çalışmaya katılımlarının sürekli olmaması nedeniyle bu kişiler çalışma grubundan çıkartılmıştır. Böylece çalışma, birinci deney grubu (ÖD1) 19 ve ikinci deney grubu (AD2) 14 öğretmen adayı olmak üzere toplam 33 kişiyle yapılmıştır. ÖD1'deki öğretmen adayları Ö1, Ö2, Ö3,..., Ö19 ve AD2'deki öğretmen adayları A1, A2, A3,..., A14 şeklinde kodlanmıştır.

2.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmanın ön ve son testinde kullanılan Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği, uygulama sırasında kullanılan çalışma yapıları ve günlükler, öğrencilerin görüş ve önerilerinin alındığı açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formu bu alt başlıkta tanıtılmıştır.

Bu çalışmada veri toplama araçları başlığında ve diğer başlıklarda güvenilirlik ve geçerlikten bahsedilirken ölçüm ifadesine vurgu yapılmıştır. Çünkü güvenilirlik, çalışma grubuna göre değişebilmektedir (Buhi, 2005). Dolayısıyla güvenilirlik ve geçerlik, testlerin ya da ölçme araçlarının değil; testten elde edilen ölçümlerin bir özelliği olmaktadır (Bademci, 2011a, 2011b).

2.3.1. Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği [The California Critical Thinking Disposition Inventory (CCTDI)]

Bu ölçek 1990 yılında Amerikan Felsefe Derneğinin düzenlediği Delphi projesinin bir sonucu olarak ortaya çıkmış olup eleştirel düşünme eğilimini belirlemek amacıyla 75 madde ve 7 alt boyuttan oluşmaktadır (Facione, Facione & Giancarlo 1998, Akt. Kökdemir, 2003). CCTDI, Watson – Glaser Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği gibi benzer eleştirel düşünme ölçeklerinden farklı olarak bir beceriyi ölçmek için değil, kişinin eleştirel düşünme düzeyini değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır (Kökdemir, 2003).

CCTDI'nın Türçe'ye uyarlanması Kökdemir (2003) tarafından yapılmıştır. 75 maddeden oluşan eşit aralıklı orijinal ölçeğin korelasyon analizi sonucunda bazı maddeleri çıkartılmış ve alt boyutları bu maddelere göre yeniden belirlenmiştir (Kökdemir, 2003). Son halinde toplam 51 madde bulunan 6 aralıklı likert tipindeki bu ölçeğin içerdiği 6 alt boyutun içeriği aşağıda anlatılmaktadır (Kökdemir, 2003):

1. **Analitiklik:** Potansiyel olarak sorun çıkarabilecek durumlara karşı dikkatli olma ve zor problemler karşısında bile akıl yürütme ve nesnel kanıt kullanma eğilimini belirtmektedir. Bu alt boyut toplam 10 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin ölçüm iç tutarlılık katsayısı (alfa) ise .75 olarak bulunmuştur.
2. **Açık Fikirlilik:** Bireyin farklı yaklaşımlara karşı hoşgörüsünü ve kendi hatalarına karşı duyarlı olmasını anlatmaktadır. Buradaki temel mantık bireyin karar verirken kendi düşüncelerinin yanında karşısındakilerin de görüş ve düşüncelerine dikkat etmesidir. Bu alt boyutta toplam 12 madde bulunmaktadır. Bu alt boyutun ölçüm iç tutarlılık katsayısı (alfa) ise .75 olarak bulunmuştur.
3. **Meraklılık:** Herhangi bir kazanç beklentisi olmaksızın kişinin bilgi edinme ve yeni şeyler öğrenme eğilimini yansıtır. Bu alt boyutta toplam 9 madde yer almaktadır. Bu alt boyutun ölçüm iç tutarlılık katsayısı (alfa) ise .78 olarak bulunmuştur.
4. **Kendine Güven:** Kişinin kendi akıl yürütme süreçlerine duyduğu güveni yansıtmaktadır. Bu alt boyut toplam 7 maddeyi kapsamaktadır. Bu alt boyutun ölçüm iç tutarlılık katsayısı (alfa) ise .77 olarak bulunmuştur.

5. **Doğruyu Arama:** Alternatifleri veya birbirinden farklı düşünceleri değerlendirme eğilimini ölçer. Doğruyu arama alt boyutundan yüksek puan alan kişinin gerçeği arama eğiliminin, soru sorma becerisinin, kendi düşüncesine ters veriler söz konusu olduğunda bile nesnel davranma olasılığının daha yüksek olduğunu gösterir. Bu alt boyut toplam 7 maddeyi içermektedir. Bu alt boyutun ölçüm iç tutarlılık katsayısı (alfa) ise .61 olarak bulunmuştur.
6. **Sistematiiklik:** Örgütlü, planlı ve dikkatli araştırma eğilimini ifade etmektedir. Bilgiye dayalı ve belli bir prosedür izleyen bir karar verme stratejisi kullanma eğilimini belirtir. Bu alt boyutta toplam 6 maddeye yer verilmiştir. Bu alt boyutun ölçüm iç tutarlılık katsayısı (alfa) ise .63 olarak bulunmuştur.

Bu ölçek, toplam 913 üniversite öğrencisine uygulanmış ve genel ölçüm iç tutarlılık katsayısı (alfa) Kökdemir (2003) tarafından .88 olarak bulunmuştur. Çalışma grubuna 33 öğretmen adayının katıldığı bu araştırmada ise ölçeğin ölçüm güvenilirliği (alfa) .85 olarak hesaplanmıştır. Psikolojik bir test için hesaplanan güvenilirlik katsayısının .70 ve daha yüksek olması ölçümün güvenilirliği için genel olarak yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2011). Bu araştırmadaki çalışma grubuna göre elde edilen katsayı göz önüne alındığında Büyüköztürk (2011)'e göre ölçümün güvenilir olduğu söylenebilir. Araştırmada CCTDI'yı veri toplama aracı olarak kullanmak için Kökdemir (2003)'den elektronik posta ile etik izin alınmıştır. İzin elektronik postası EK 1'de ve CCTDI ölçeği EK 2'de sunulmuştur.

2.3.2. Çalışma Yapraklarının Hazırlanması

Bu çalışmada örnek olaya ve altı şapkalı düşünmeye göre düzenlenmiş 7 farklı konuda çalışma yaprakları tasarlanmıştır. Çalışma yapraklarının hazırlanma aşamasında fen bilgisi öğretmen adaylarının 3. sınıfta aldıkları fen öğretimi laboratuvar uygulamaları I dersi kapsamındaki mevcut föyün içeriği dikkate alınmıştır. Araştırmanın başında çalışma yaprakları 8 farklı konudan seçilerek tasarlanmış olsa da öğretmen adaylarının ders ve sınav haftaları göz önünde bulundurularak içerik 7 konuyla sınırlandırılmıştır. Çalışma yaprakları deney gruplarında uygulanan örnek olaya ve altı şapkalı düşünmeye göre iki deney grubu

için ayrı ayrı tasarlanmıştır. Çalışma yapraklarında yer alan konuların başlıkları araştırmada uygulanma sıralarına Tablo 2.2’de gösterilmiştir.

Tablo 2.2 Uygulanmada yer alan konular ve deney gruplarında kullanılan materyaller

Konu Başlıkları	ÖD1’de Kullanılan Materyal	AD2’de Kullanılan Materyal
1. Hareket	Örnek olaya göre hazırlanmış çalışma yaprakları	Altı şapkalı düşünmeye göre hazırlanmış çalışma yaprakları
2. Işık		
3. Yaylar		
4. Yoğunluk (Öz kütle)		
5. Isı ve Sıcaklık		
6. DNA		
7. Enzim		

Örnek olay grubunun çalışma yapraklarında konuyla ilgili bir metne yer verildikten sonra uygulamanın içeriğine göre öğretmen adaylarına çeşitli sorular yöneltilmiştir. Bu çalışmada öğretmen adayları kendilerine verilen örnek metinlerinde yer alan bilgilerin doğruluğunu analiz ederken aynı zamanda çalışma yapraklarında yer alan soruların çözümü için de hem metinlerden yararlanmış hem de birbirleriyle tartışarak sonuca ulaşmışlardır. Bu nedenle çalışmada yer alan örnek olaya dayalı etkinlikler, tüm metin grubunda yer almaktadır.

Altı şapkalı düşünmenin kullanıldığı çalışma yaprakları iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde konuyla ilgili bir senaryo ya da günlük yaşamla ilgili bir soru sorulmuştur. İkinci bölümde ise konu veya metinle ilgili sorular her bir şapka rengi için ayrı ayrı düzenlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının düşüncelerini yazabilmeleri için çalışma yapraklarında her bir sorunun altına yeterli boşluk bırakılmıştır.

Tasarlanan çalışma yapraklarında yer alan konuların içeriği ve kullanılan uygulamaya göre uygunluğu hakkında kapsam geçerliğini sağlamak için her bir çalışma yaprağı için, 5 alan eğitimi uzmanı görüşü alınmıştır. Uzmanların görüşleri doğrultusunda çalışma yapraklarında yer alan soruların sayısı artırılmış, soru köklerinde yer alan hatalar düzeltilmiş ve çalışma yapraklarına son hali verilmiştir. Örnek olaya göre geliştirilen çalışma yaprakları EK-3’te ve altı şapkalı düşünmeye göre geliştirilen çalışma yaprakları EK-4’te verilmiştir.

2.3.3. Günlükler

Bu araştırmada yapılan uygulamaların etkililiklerini ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinde bir değişim olup olmadığını belirlemek amacıyla öğretmen adaylarına günlük tutturulmuştur. Uygulamanın başında her bir öğretmen adayına günlüklerini düzenli olarak tutabilecekleri defterler verilmiştir. Uygulamadaki her bir ders konusuyla ilgili etkinliklerin yapıldığı ders sonunda öğretmen adaylarına çeşitli sorular yöneltilmiş ve düşüncelerini günlüklere yazmaları istenmiştir. Günlüklerde yer alan soruların içeriğinin uygun olup olmadığını belirlemek için uzman görüşü alınmıştır. Bu görüş doğrultusunda “*Hangi eksiklerinizi gideremediğinizi düşünüyorsunuz?*”, “*Bu etkinliğin size kazandırdıkları nelerdir?*” gibi bazı alt sorular günlük sorularına eklenmiştir. Bu sorular öğretmen adaylarının günlüklerini yazmalarında rehberlik etmek amacıyla sorulmuştur. Ayrıca öğretmen adaylarının düzenli olarak bu günlükleri tutup tutmadıkları da her hafta kontrol edilmiştir. Günlüklerde yer alan sorular EK 5’te sunulmuştur.

2.3.4. Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Görüşme Formu

Öğretmen adaylarının örnek olay ve altı şapkalı düşünme etkinlikleri ile ilgili görüş ve önerilerini almak için araştırmacı tarafından açık uçlu sorulardan oluşan bir görüşme formu geliştirilmiştir. Görüşme formunda “*Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I Dersi kapsamında yapılan örnek olay / altı şapkalı düşünme uygulamalarından memnun kaldınız mı? Açıklayınız.*”, “*Uygulamalarda beğenmediğiniz hususlar varsa yazınız.*” gibi açık uçlu sorular bulunmaktadır. Görüşme formundaki sorularının kapsam geçerliliği için 3 alan eğitimi uzmanının görüşü alınmıştır. Görüşme formunda yer alan maddeler için uzman görüşünün alınması kapsam geçerliliği için önemli görülmektedir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2012; Çepni, 2009). Açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formu EK 6’da sunulmuştur.

2.4. Araştırmanın Uygulanması Süreci

Her iki deney grubuna da Kökdemir (2003) tarafından Türkçe'ye uyarlanmış 51 maddelik Kaliforniya Eleştirel Düşünme Ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Belirlenen ders konuları doğrultusunda her hafta deney gruplarının katılımıyla çalışmanın uygulama aşaması gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan etkinliklerin senaryoları öğretmen adaylarının merak duyabilecekleri şekilde tasarlanırken, etkinliklerde yer alan sorular da CCTDI'nın alt faktörlerine göre oluşturulmuştur. Çalışmada kullanılan fen öğretimi laboratuvar uygulamaları I dersi konuları, derslere katılan öğretmen adaylarının sayıları ve konuların uygulanma tarihlerine Tablo 2.3'te yer verilmiştir.

Tablo 2.3 Çalışmada yer alan konular ve deney gruplarında çalışmanın uygulanma tarihleri

Çalışmanın Süreci		Çalışma Grubu (N=33)		Uygulama Zamanı
		N _{ÖD1} =19	N _{AD2} =14	
Güz yarıyılı öğretiminin başlangıcı				16.09.2013
CCTDI'nın ön test olarak uygulanması		N _{ÖD1} =19	N _{AD2} =14	30.10.2013
Üniversitenin ara sınav haftası				02 – 10.11.2013
Konu Başlıkları	1. Hareket	N _{ÖD1} =16	N _{AD2} =13	13.11.2013
	2. Işık	N _{ÖD1} =18	N _{AD2} =12	20.11.2013
	3. Yaylar	N _{ÖD1} =19	N _{AD2} =14	27.11.2013
	4. Yoğunluk (Öz kütle)	N _{ÖD1} =17	N _{AD2} =14	04.12.2013
	5. Isı ve Sıcaklık	N _{ÖD1} =11	N _{AD2} =13	11.12.2013
	6. DNA	N _{ÖD1} =19	N _{AD2} =14	18.12.2013
	7. Enzim	N _{ÖD1} =16	N _{AD2} =14	25.12.2013
Güz yarıyılı derslerin son günü				27.12.2013
Üniversitenin güz yarıyılı final sınavı haftası				30.12.2013 – 10.01.2014
CCTDI'nın son test olarak uygulanması		N _{ÖD1} =19	N _{AD2} =14	06.01.2014

Fen öğretimi laboratuvar uygulamaları I dersi 2 saat teorik ve 2 saat uygulama şeklinde yürütülmektedir. Çalışmada her iki deney grubunda da ilk 2 saatlik teorik ders sürecinde öğretmen adayları, İlköğretim Anabilim Dalı'nda Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'nde Yrd. Doç. Dr. unvanıyla görev yapmakta olan fen eğitiminde uzmanlığını almış bir öğretim üyesiyle önceden pilot uygulaması yapılarak hazırlanmış mevcut föylerdeki deneyleri yaparak dersi işlemişlerdir. İkinci 2 saatlik uygulama sürecinde ise deney grupları, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi'nde

lisansüstü eğitim almakta olan yüksek lisans öğrencisiyle (araştırmacı) birlikte örnek olay ve altı şapkalı düşünmeye göre bu araştırmada geliştirilen çalışma yaprakları ile öğretim sürecine katılmışlardır. Çalışma öncesinde 2 ders saatinde de aktif olarak katılacakları uygulamalar ilgili deney grupları bilgilendirilmişlerdir. Örnek olay etkinlikleri uygulanacak grupta öncelikle örnek olay tanıtılmış ve bir örnek olay uygulaması yapılmıştır. Altı şapkalı düşünme etkinlikleri uygulanacak gruba da önce altı şapkalı düşünme, şapka renklerine göre düşünce özellikleri tanıtılmış ve örnek bir altı şapkalı düşünme uygulaması yapılmıştır. Çalışmanın uygulama sürecinde her iki deney grubu da gruplara ayrılmıştır. Öğretmen adayları tüm uygulama sürecinde grup çalışması yapmışlardır. ÖD1 grubundaki her bir öğretmen adayına her hafta konuyla ilgili örnek olaya dayalı çalışma yaprakları dağıtılmıştır. Dersin başında öğretmen adaylarına çalışma yapraklarında yer alan örnek olay metnini okumaları ve metinle ilgili soruları cevaplamaları için 15 – 20 dakikalık süre tanınmıştır. Bu süre zarfında öğretmen adayları grup tartışmaları yapmışlardır. Bu sürenin ardından çalışma yapraklarındaki sorular sınıf ortamında tartışılarak cevaplanmıştır. AD2'de ise uygulamanın başında her bir grubun bir şapkayı temsil etmesi için 14 kişiden oluşan çalışma grubu 6 gruba ayrılmıştır. 2 veya 3 kişiden oluşan bu grupların uygulama sırasında rahatça tartışabilmeleri için sınıf içinde oluşturulan grup şeklinde oturmalarına özen gösterilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının sorumlu oldukları şapka renkleri her derste değiştirilerek her şapkanın düşünme biçimine göre görüş geliştirmelerine dikkat edilmiştir. Öğretmen adaylarının altı şapkalı düşünmeye göre hazırlanan çalışma yapraklarındaki metni ve konuyla ilgili soruları cevaplayabilmeleri için onlara da dersin başında 15 – 20 dakikalık süre tanınmıştır. Böylece her grup temsil ettiği şapkanın özelliğine yönelik hazırlanan soruları bu şapkanın bakış açısıyla düşünerek ve grup içerisinde tartışarak cevaplamıştır. Grup tartışmalarının ardından çalışma yapraklarındaki sorular sınıf ortamında tartışılmıştır. Her grup temsil ettiği şapkanın sorularına yönelik yanıtlarını ifade etse de bazı sorularda diğer gruplardaki öğretmen adaylarının da görüşleri alınmıştır. Örneğin, siyah şapka grubunun soruları tartışılırken yeşil şapka grubundaki üyelerin bir an için siyah şapka gibi düşünmeleri ve tartışılan soruya yanıt vermeleri istenmiştir. Böylece çalışmada her iki uygulamada da öğretmen adayları dersi etkinliklerle birlikte konuları tartışarak işlemişlerdir.

Her iki deney grubunda da örnek olay ve altı şapkalı düşünme etkinliklerinin uygulanmadan önce bilimsel süreç becerilerine göre hazırlanmış mevcut foydeki deneyler yapılmıştır. Deneylerden sonra ise ÖD1 grubunda örnek olay ve AD2 grubunda da altı şapkalı düşünme etkinlikleri ile grupların ilgili konu hakkında tartışmaları sağlanmıştır. Birinci dönemde 14 haftalık bir öğretim zaman dilimi olmasına rağmen örnek olay ve altı şapkalı düşünme etkinlikleri 7 hafta uygulanmıştır. Çünkü üç hafta öğretmen adaylarının vize ve final sınavlarına ayrılmış olup bu süreçte öğretim yapılamamıştır. Ayrıca öğretim döneminin ilk birkaç haftasında da ilgili dersin öğretim üyesi öğretmen adaylarına laboratuvarında uygulaması gereken kurallar, güvenlik önlemleri, laboratuvar yaklaşımları, laboratuvar araç gereç tanıtımı konularında eğitim vermiştir. Geriye kalan 7 haftalık süreçte de, konuyla ilgili deneyler yapıldıktan sonra ÖD1 grubuna örnek olay etkinlikleri AD2 grubuna da altı şapkalı düşünme etkinlikleri uygulanmıştır.

Her hafta yapılan uygulamaların ardından her iki deney grubunun da günlük tutmaları istenmiştir. Günlükler aracılığıyla öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileriyle ilgili bir gelişme olup olmadığını ve uygulamanın etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaçla her bir öğretmen adayına verilen defterlere düzenli olarak günlük tutması sağlanmış ve defterler her hafta düzenli olarak kontrol edilmiştir. Çalışmanın sonunda öğretmen adaylarının günlükleri toplanmıştır. Kaliforniya Eleştirel Düşünme Ölçeği her iki deney grubuna da son test olarak uygulanmıştır. Son testin ardından da öğretmen adaylarının uygulama hakkındaki düşüncelerini almak amacıyla açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formu kullanılmıştır.

2.5. Verilerin Analizi

Çalışmada veriler CCTDI, çalışma yaprakları, günlükler ve açık uçlu anket sorularından elde edilmiştir. Bu veri toplama araçlarından elde edilen verilerin nasıl analiz edildiği bu başlık altında açıklanmıştır.

2.5.1. CCTDI'den Elde Edilen Verilerin Analizi

Altı aralıklı likert tipi CCTDI ölçeği analiz edilirken verilen yanıtlar toplanarak her bir alt faktör için ham puanlar hesaplanır ve bu puanlar soru sayısına bölündükten sonra 10 ile çarpılan puanlar, en düşük 6 ve en yüksek 60 değerini alan standart bir puan aralığına denk gelir (Kökdemir, 2003). Facione, Facione, ve Giancarlo (1998) ölçeğin her bir alt faktöründe puanı 40'dan düşük olan kişilerin o boyuttaki eleştirel düşünme eğilimleri düşük, puanı 50'den yukarı olanların ise yüksek eleştirel düşünme eğilimine sahip olduklarını belirtmişlerdir (Akt. Kökdemir, 2003). 6 alt faktörden oluşan ölçek bütün olarak değerlendirildiğinde ise puanı 240'dan (40 x 6) az olanların genel eleştirel düşünme eğilimlerinin düşük, puanı 300'den (50 x6) fazla olanların ise eleştirel düşünme eğilimlerinin yüksek olduğu belirtilmiştir (Kökdemir, 2003).

CCTDI'nın analizi için öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar SPSS 16.00 paket programında hesaplanmış ve tüm analizlerde anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilmiştir. Araştırmanın verilerinin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlerken grup büyüklüğünün 50'den küçük olması durumunda Shapiro-Wilk kullanıldığından (Büyüköztürk, 2011), bu çalışmanın normal dağılım durumu Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiş ve sonuçları Tablo 2.4'te ve Tablo 2.5'te sunulmuştur.

Tablo 2.4 ÖD1'in CCTDI'dan Aldıkları Puanların Cinsiyete Göre Normal Dağılım Durumu

Cinsiyet	N	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Erkek	7	,943	7	,662
Kadın	12	,891	12	,123

Tablo 2.5 AD2'nin CCTDI'dan Aldıkları Puanların Cinsiyete Göre Normal Dağılım Durumu

Cinsiyet	N	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Erkek	4	,955	4	,748
Kadın	10	,885	10	,150

Tablo 2.4 ve Tablo 2.5'in sonuçlarına göre her iki grupta da $p > .05$ olduğundan bu anlamlılık düzeyinde Büyüköztürk (2011)'e göre verilerin aşırı bir sapma göstermediği söylenebilir. Araştırmada kullanılan CCTDI, “Tamamen katılıyorum” ve “Hiç katılmıyorum” seçenekleri arasında 1'den 6'ya kadar derecelendirilmiş altılı likert tipinde eşit aralıklı bir ölçektir. Ayrıca çalışmanın verileri varyans homojenliğine sahiptir ($p > .05$). Verilerin analizinde, veriler normal dağılım gösteriyorsa ve ölçek eşit aralıklı ya da oranlı ise parametrik testler kullanılabilir (Büyüköztürk, 2011). Bu nedenle elde edilen veriler parametrik testleri kullanmak için uygun görüldüğünden bağımsız örneklem için t-testi ve bağımlı örneklem için t-testi yardımıyla analiz edilmiştir.

2.5.2. Çalışma Yapraklarından Elde Edilen Verilerin Analizi

Öğretmen adaylarına fen öğretimi laboratuvar uygulamaları I dersi içeriğine göre 7 farklı konuda hazırlanan çalışma yapraklarından elde edilen nitel veriler betimsel olarak analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının çalışma yapraklarına verdikleri cevaplar, araştırmada kullanılan CCTDI'da yer alan alt boyutlardaki becerilerin özelliklerine göre temalar oluşturularak analiz edilmiştir. Nitel verilerin analizinde ölçüm geçerliliğini sağlamak için tema veya kodlamaların kullanılması önemli görüldüğünden (Yıldırım & Şimşek, 2011) “Belirli bir yükseklikten ilk hızı serbest bırakılan cisimlerin yaptığı hareketi serbest düşme olarak tanımlama, İki küresel yüzey veya bir düzlemler arasında kalan saydam ortamları mercekleme olarak tanımlama, Esnekliğin tanımını açıklama,,,” şeklinde temalar iki farklı araştırmacının tartışarak birlikte karar vermesiyle oluşturulmuştur. Ayrıca verilerin geçerliliğini arttırmak için temalarla ilgili çalışma yapraklarında yer alan öğretme adayı ifadelerinden alıntılara yer verilmiştir. Öğretmen adaylarının ifadelerin

kullanım sıklığı hesaplanmıştır. Verilerin güvenilirliğini arttırmak için ise analiz üçgenlemesi yapılmıştır. Nitel veri analizinde hem belirlenen temaların günlüklerde ifade edilme sıklıkları hesaplanmış, hem de ifade edilme sıklıkları grafiksel olarak sunulmuştur. Analiz üçgenlemesi araştırmanın nitel verilerinin güvenilirliğini arttırmaktadır (Çepni, 2007).

2.5.3. Günlüklerden Elde Edilen Verilerin Analizi

Öğretmen adaylarına fen öğretimi laboratuvar uygulamaları I dersi içeriğine göre 7 farklı konuda hazırlanan (hareket, ışık, yaylar, öz kütle, ısı-sıcaklık, DNA, enzim) etkinlikler uygulandıktan sonra, onlardan her ders sonrası günlük tutmaları istenmiştir. Günlüklerle öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinin değişim durumunu takip etmek amaçlanmaktadır.

Günlüklerden elde edilen verilerin analizinde her bir fen konusuna göre deney gruplarından elde edilen nitel veriler betimsel olarak analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının günlüklere verdikleri cevaplar, araştırmada kullanılan CCTDI’da yer alan alt faktörlerdeki becerilerin özelliklerine göre temalar oluşturularak analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının günlüklerdeki ifadeleri için “Konuyu öğrenme, konuyla ilgili hatalarını fark etme, konuya ilgi duyma, farklı fikirlere açık olma, farklı fikirlerden yararlanarak hatalarını düzeltme, sorulara ve olaylara şüpheli ve sorgulayıcı yaklaşma, kendi bilgilerinin doğruluğuna inanma, konunun günlük hayattaki yerine ilgi duyma” gibi temalar oluşturulmuştur. Nitel verilerin analizinde ölçüm geçerliliğini sağlamak için tema veya kodlamaların kullanılması önemli görülmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2011). Temaların belirlenmesine iki farklı araştırmacı tartışarak birlikte karar vermişlerdir. Verilerin geçerliliğini arttırmak için temalarla ilgili günlüklerde yer alan öğretmen adayı ifadelerinden alıntılara yer verilmiştir. Verilerin güvenilirliğini arttırmak için ise analiz üçgenlemesi yapılmıştır. Nitel veri analizinde hem belirlenen temaların günlüklerde ifade edilme sıklıkları hesaplanmış, hem de grafiksel olarak sunulmuştur. Analiz üçgenlemesi araştırmanın nitel verilerinin güvenilirliğini arttırmaktadır (Çepni, 2007).

2.5.4. Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Görüşme Formundan Elde Edilen Verilerin Analizi

Öğretmen adaylarının araştırmanın uygulama süreci hakkındaki görüş ve önerilerini almak amacıyla uygulama sonunda açık uçlu sorulardan oluşan bir görüşme formu uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının görüşme formuna verdikleri cevaplardan uygulama ile ilgili olarak “avantaj, dezavantaj ve öneri” şeklinde temalar oluşturulmuş ve betimsel olarak analiz edilmiştir. Görüşme formundan elde edilen nitel verilerin analizinde, ölçüm geçerliliği için iki farklı araştırmacının birlikte karar verdiği temalar kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde önemli görülen bu temaların (Yıldırım & Şimşek, 2011) yanı sıra öğretmen adayı ifadelerinden alıntılara ve bu ifadelerin kullanım sıklıklarına yer verilerek verilerin ölçüm geçerliliğini arttırmak amaçlanmıştır. Nitel verilerin güvenilirliğini arttırmak için analiz üçgenlemesi (Çepni, 2007) yapılmıştır. Bu nedenle hem görüşme formundaki temaların ifade edilme sıklıkları hesaplanmış ve tabloda sunulmuştur

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Bulgular

Bu çalışmada yer alan iki deney grubunun da eş değer gruplar olup olmadığını belirlemek amacıyla deney gruplarının ön-test puanları arasındaki ilişki bağımsız t-testi ile analiz edilmiş ve sonuçlarına Tablo 3.1’de yer verilmiştir.

Tablo 3.1 ÖD1 ve AD2 Gruplarının CCTDI Ön-Test Ortalama Puanların t-Testi Sonuçları

Ön-test	N	\bar{X}	S	sd	t	p	η^2	d
ÖD1	19	4.31	.43	31	.42	.676	.005	.147
AD2	14	4.24	.46					

Deney gruplarının CCTDI ön test puanları karşılaştırıldığında grupların eleştirel düşünme düzeylerinin birbirine yakın olduğu bulunmuştur [$t(31)=.42$, $p>.05$]. Ortalama puanların karşılaştırılmasında eta-kare ve cohen d olmak üzere iki etki büyüklüğü değeri hesaplanabilmektedir. Eta-kare (η^2) için .01, .06 ve .14 düzeyindeki değerler sırasıyla küçük, orta ve geniş etki büyüklüğü olarak yorumlanırken; cohen d (d) için ise .2, .5 ve .8 düzeyindeki değerler sırasıyla küçük, orta ve geniş etki büyüklüğü olarak yorumlanır (Büyüköztürk, 2011). Deney gruplarının ön-test ortalama puanlarının t-testi analizi için hesaplanan eta-kare ve cohen d değerlerinin Büyüköztürk (2011)’e göre çok küçük bir değer aldığı söylenebilir. Bu durum deney gruplarının benzer düzeyde olduklarını desteklemektedir.

ÖD1 ve AD2’nin ön ve son test puanları arasındaki farkın anlamlılığını belirlemek için yapılan bağımlı t-testi analizinin sonuçları Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2 ÖD1'in ve AD2'nin CCTDI Ön ve Son Test Ortalama Puanların t-Testi Sonuçları

Grup	Ölçüm (CCTDI)	N	\bar{X}	S	sd	t	p	η^2	d
ÖD1	Ön-test	19	4.31	.43	19	.57	.57	.017	.130
	Son-test		4.27	.50					
AD2	Ön-test	14	4.24	.46	13	.05	.955	.0001	.013
	Son-test		4.24	.47					

Örnek olaya dayalı uygulama sonrasında öğretmen adaylarının ön ve son test puanları karşılaştırıldığında örnek olayın uygulandığı ÖD1 grubunun eleştirel düşünme becerileri üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı bulunmuştur [$t(19)=.57, p>.05$]. Tablo 3.2'de görüldüğü gibi uygulama sonrasında AD2 grubunun da eleştirel düşünme becerileri üzerinde altı şapkalı düşünmeye dayalı uygulamaların anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir [$t(19)=.57, p>.05$]. Büyüköztürk (2011)'e göre, her iki deney grubunun CCTDI puanlarından hesaplanan eta-kare ve cohen d etki büyüklüklerinin de küçük değerler alması bu durumu desteklemektedir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının CCTDI'dan aldıkları ön ve son test puanları, bu ölçeğin alt faktörlerine göre analiz edilmiş ve sonuçları Tablo 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.3 ÖD1 ve AD2 Gruplarının Ön ve Son CCTDI'dan Aldıkları Puanlarının, Eleştirel Düşünmenin Alt Faktörlerine Göre Betimleyici İstatistik Analiz Sonuçları

CCTDI'nın Alt Faktörleri	Grup	N	Ön Test			Son Test		
			\bar{X}	S	Ortalama Puanlar	\bar{X}	S	Ortalama Puanlar
Doğruyu Arama	ÖD1	19	3.69	.64	37	3.66	.92	37
	AD2	14	3.66	.92	37	3.80	.78	38
Açık Fikirlilik	ÖD1	19	4.24	.61	42	4.50	.71	45
	AD2	14	4.50	.71	45	4.31	.71	43
Analitiklik	ÖD1	19	4.86	.58	49	4.82	.46	48
	AD2	14	4.82	.46	48	4.73	.47	47
Sistematiklik	ÖD1	19	4.06	.67	41	4.10	.59	41
	AD2	14	4.10	.59	41	4.03	.81	40
Kendine Güven	ÖD1	19	4.07	.60	41	3.62	.59	36
	AD2	14	3.62	.59	36	3.78	.74	38
Meraklılık	ÖD1	19	4.61	.56	46	4.27	.52	43
	AD2	14	4.27	.52	43	4.46	.34	45
TOPLAM	ÖD1	19	4.31	.43	256	4.27	.50	250
	AD2	14	4.24	.46	250	4.24	.47	251

Fen bilgisi öğretmen adaylarının CCTDI'dan elde edilen bulgulara göre ön testteki eleştirel düşünme toplam puanları, ÖD1 grubunda 256 ve AD1 grubunda 250 olduğundan öğretmen adaylarının orta düzeyde bir eleştirel düşünme eğilimine sahip oldukları söylenebilir. Tablo 3.3'te görüldüğü gibi ön test sonuçlarında alt faktörlerden elde edilen ortalama puanlar doğruyu arama ve kendine güven alt faktörlerinde 40'tan düşükken, diğer alt faktörlerde 40 ile 50 arasındadır. En yüksek ortalama puanın da analitiklik alt faktöründe olduğu görülmektedir. Uygulama sonunda ise en yüksek ortalama puanın analitiklik alt faktöründe, en düşük puanın ise kendine güven alt faktöründe olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ÖD1 grubunda sadece açık fikirlilik alt faktörünün puanında bir artış görülürken, AD2 grubunda ise doğruyu arama, kendine güven ve meraklılık alt faktörlerinin puanlarında bir artış olmuştur. Çalışmanın başında en düşük puana sahip olan doğruyu arama alt faktörünün uygulama sonunda sadece AD2 grubunda puan artışına sahip olduğu tespit edilmiştir.

3.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Bulgular

Fen bilgisi öğretmen adaylarının günlüklerinden elde edilen veriler, CCTDI'nın alt faktörleri doğrultusunda analiz edilmiş ve araştırmanın içeriğinde yer alan fen konularına göre aşağıda sırasıyla sunulmuştur. Her bir temanın karşısında bu temaya yönelik ifadeler belirten öğretmen adaylarının sayıları ve ifade sıklıklarının yüzdeleri verilmiştir. Ayrıca temaların temsil ettiği CCTDI'nın alt faktörleri "X" işareti ile gösterilmiştir. Böylece her bir satırda yer alan sayı ve yüzdeler hem öğretmen adaylarının temalara yönelik belirttikleri ifadelerin hem de alt faktörlerin tekrarlanma sıklıklarını ifade etmektedir.

Tablo 3.4 ÖD1 ve AD2 Gruplarının “Hareket” Konusuna Yönelik Çalışma Yapraklarından Elde Edilen Bulgular

Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Tema	CCTDI'nın Alt Faktörleri						*ÖD1 grubu – (N=16)		*AD2 grubu – (N =13)							
	A	A F	M	K G	D A	S	N	%	B	S 1	S 2	K	Y	M	T	%
Belirli bir yükseklikten ilk hızlı serbest bırakılan cisimlerin yaptığı hareketi serbest düşme olarak tanımlama	X			X			-	-	2						2	15
Hava direncinin, cismin hareket yönüne ters yönde etki ettiğini belirtme	X			X			-	-	1						1	8
Hava direncinin, cismin yüzey alanına bağlı olduğunu öğrenme	X		X		X	X	4	25							-	-
Serbest düşen bir cismin hızının, cismin ağırlığına bağlı olmadığını fark etme	X	X	X		X	X	14	88					1	2	3	23
Serbest düşen bir cismin hızı/yere düşme süresi ile hava direnci arasında ilişkiyi fark etme	X	X	X		X	X	6	38	1				1	2	4	31
Hava direnci olmasaydı, paraşütçülerin işinin zorlaşacağını örnek gösterme	X					X	-	-			2				2	15
Hava direnci olmasaydı, yağmur damlalarının insanlara zarar vereceğini belirtme	X					X	-	-	1		2	2			5	38
Hava direncine günlük hayattan paraşütleri veya sıcak hava balonlarını örnek verme	X					X	-	-	1	2		2	2		7	54
Bir çekiç ve bir kuş tüyü Ay'ın yüzeyinde aynı yükseklikten ve aynı anda serbest bırakılırsa aynı anda yere düştüklerini açıklama	X			X			-	-					2		2	15
Uçakların şeklinin hava direncini azaltacak şekilde tasarlandığını belirtme	X					X	-	-				1			1	8

(*ÖD1 grubunda 3 ve AD2 grubunda 1 öğretmen adayı bu etkinliğe katılmamıştır, A: Analitiklik, AF: Açık Fikirlilik, M: Meraklılık, KG: Kendine Güven, DA: Doğruyu Arama, S: Sistematiiklik, T: Toplam)

(AD2 grubu ve katılımcı sayıları; B: Beyaz Şapka [2], S1: Sarı Şapka [2], S2: Siyah Şapka [2], K: Kırmızı Şapka [3], Y: Yeşil Şapka [2], M: Mavi Şapka [2])

Tablo 3.4'te öğretmen adaylarının “Hareket” konusuyla ilgili ÖD1 grubunda %88 oranında yazdıkları çalışma yapraklarında “Serbest düşen bir cismin hızının, cismin ağırlığına bağlı olmadığını fark etme” temasına yönelik düşüncelerini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilgili çalışma yapraklarında yazılan ifade alıntısı:

“Bir kağıdı buruşturup diğerini de buruşturmadan aynı yükseklikten attığımızda buruşturulmanın daha hızlı düştüğünü

gözlemleyebiliriz. Serbest düşen bir cismin hızı, cismin ağırlığına bağlı değildir (Ö1).”

şeklindedir. AD2 grubunda öğretmen adayları, “Hava direncine günlük hayattan paraşütleri veya sıcak hava balonlarını örnek verme” temasına yönelik %54 oranında görüş belirtmişlerdir. Bu tema ile ilgili öğretmen adaylarının görüşleri çalışma yapraklarında;

“Paraşütle atlayan bir kişi serbest düşme hareketi yapar (A5).”

şeklindedir. Öğretmen adaylarının “Hava direncinin, cismin hareket yönüne ters yönde etki ettiğini belirtme” temasına yönelik görüşleri ifade etme sıklığı ise ÖD1 %0 ve AD2 %8 ile en düşük ifade sıklığına sahip olan temalardan biridir. Bu tema ile ilgili görüşlerini öğretmen adayları çalışma yapraklarında;

“Hava direnci, cismin hareket yönü ile ters yönde olduğu için hızını azaltır (A2).”

şeklinde ifade etmişlerdir. Ayrıca “Serbest düşen bir cismin hızının, cismin ağırlığına bağlı olmadığını fark etme” ve “Serbest düşen bir cismin hızı/yere düşme süresi ile hava direnci arasında ilişkiyi fark etme” temalarında öğretmen adayları “Analitiklik”, “Açık fikirlilik”, “Meraklılık”, “Doğruyu arama” ve “Sistematiklik” alt faktörlerinde de görüş belirtmişlerdir.

Tablo 3.5 Öğretmen Adaylarının “Hareket” Konusuna Yönelik Çalışma Yapraklarındaki İfadelerinin Şapka Renklerine ve Örnek Olaya Göre CCTDI’nın Alt Faktörlerine Yönelik Değerlendirme Yüzdesi

Gruplar	CCTDI’nın Alt Faktörlerine yönelik çalışma yapraklarındaki ifade sıklıklarının yüzdesi						
	Analitiklik %	Açık Fikirlilik %	Meraklılık %	Kendine Güven %	Doğruyu Arama %	Sistematiklik %	
ÖD1	21	16	21	–	21	21	
AD2	Beyaz	38	6	6	25	6	19
	Sarı	50	–	–	–	–	50
	Siyah	50	–	–	–	–	50
	Kırmızı	50	–	–	–	–	50
	Yeşil	33	11	11	11	11	22
Mavi	25	17	17	–	17	25	

Tablo 3.5’te her iki çalışma grubundaki öğretmen adaylarının CCTDI’nın alt faktörlerine yönelik çalışma yapraklarında belirttikleri en yüksek ifade sıklığının “Analitiklik” alt faktöründe AD2 grubunun sarı, siyah ve kırmızı şapka alt gruplarına, “Açık fikirlilik” alt faktöründe mavi şapka alt grubuna, “Meraklılık” alt faktöründe ÖD1 grubuna, “Kendine güven” alt faktöründe beyaz şapka alt grubuna, “Doğruyu arama” alt faktöründe ÖD1 grubuna ve “Sistematiklik” alt faktöründe sarı, siyah ve kırmızı şapka alt gruplarına ait olduğu görülmektedir. En düşük ifade sıklığının ise; “Analitiklik” alt faktöründe ÖD1 grubuna, “Açık fikirlilik” “Meraklılık” ve “Doğruyu arama” alt faktörlerinde AD2 grubunun sarı, siyah ve kırmızı şapka alt gruplarına, “Kendine güven” alt faktöründe ÖD1 grubuna ve AD2 grubunun sarı, siyah, kırmızı ve mavi şapka alt gruplarına, “Sistematiklik” alt faktöründe AD2 grubunun beyaz şapka alt grubuna ait olduğu görülmektedir.

Tablo 3.6 ÖD1 ve AD2 Gruplarının “Hareket” Konusuna Yönelik Günlüklerden Elde Edilen Bulgular

Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Tema	CCTDI’nın Alt Faktörleri						*ÖD1 grubu – (N=16)		*AD2 grubu – (N=13)							
	A	A F	M	K G	D A	S	N	%	B	S 1	S 2	K	Y	M	T	%
Serbest düşmenin ağırlıkla değil, hava direnci ve yüzey alanı ile ilişkili olduğunu fark etme	X					X	9	56	2	1		1	1	1	6	46
Yer çekimsiz ortamda hava direncinin olmaması sebebiyle cisimlerin aynı anda yere düşüklerine dikkat etme	X					X	2	13	2			1			3	23
Ay’da serbest bırakılan cisimlerin aynı anda düşmesini ilginç bulma			X				2	13	1		1	1			3	23
Sınıf içi tartışmalar sırasındaki farklı fikirlere açık olma		X					5	31	2			1	1	2	6	46
Aristo ve Galileo’nun deneylerindeki farklılıkları ilginç bulma ve deneyleri inceleyerek bilgilerini gözden geçirme		X	X		X	X	7	44	2		1	1			4	31
Ay’daki yer çekiminin Dünya’dakine göre daha	X					X	1	6	1		1				2	15

az olduğunu öğrenme																			
Sınıf içi tartışmalar sırasındaki farklı fikirlere yararlanarak hatalarını düzeltme		X			X	X	4	25					1	1	1	3	23		
Sorulara ve olaylara şüpheli ve sorgulayıcı yaklaşma					X		3	19	1				1	2		4	31		
Kendi bilgilerinin doğruluğuna inanma				X			1	6		1				1		2	15		
Serbest düşünme hareketinin, hava direncinin ve yer çekiminin günlük hayattaki yerlerine ilgi duyma			X				1	6		1	1	1	1	1	1	5	38		
TOPLAM	ÖD1 grubu	12	16	10	1	14	23												
	AD2 grubu	11	13	12	2	11	18												

(*ÖD1 grubunda 3 ve AD2 grubunda 1 öğretmen adayı bu etkinliğe katılmamıştır, A: Analitiklik, AF: Açık Fikirlilik, M: Meraklılık, KG: Kendine Güven, DA: Doğruyu Arama, S: Sistematiiklik, T: Toplam)

(AD2 grubu ve katılımcı sayıları; B: Beyaz Şapka [2], S1: Sarı Şapka [2], S2: Siyah Şapka [2], K: Kırmızı Şapka [3], Y: Yeşil Şapka [2], M: Mavi Şapka [2])

Tablo 3.6’da öğretmen adaylarının “Hareket” konusu işlendikten sonra ÖD1 grubu %56 ve AD2 grubu %46 oranında yazdıkları günlüklerde “Serbest düşmenin ağırlıklı değil, hava direnci ve yüzey alanı ile ilişkili olduğunu fark etme” temasında analitiklik ve sistematiiklik alt faktörlerine yönelik düşüncelerini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilgili günlüklerde yazılan ifade alıntısı:

“Galileo’nun deneyinde kağıdı buruşturup diğerini buruşturmadan atmasında ağırlığın etkili olmadığını gördüm. Ama arkadaşların da düşüncelerini dinlediğimde hava direncinin de etkili olduğunu fark ettim (Ö3).”

“Serbest düşmeyi etkileyen etmenin hava direnci olduğunu öğrendim. Bu konudaki kavram yanılgılarımı giderdim (A14).”

şeklindedir. Öğretmen adaylarının “Kendi bilgilerinin doğruluğuna inanma” teması, ÖD1 %6 ve AD2 %15 ile en düşük ifade sıklığına sahip olan temalardan biridir. Bu tema ile ilgili görüşlerini öğretmen adayları günlüklerinde;

“Dersin başındaki düşüncemin doğru olduğunu gördüm (Ö13).”

“Derste anlatılan konulara ve sorulara doğruluğundan emin olarak, öyle kabul ederek yaklaştım ve cevaplarımla da doğruladım (A7).”

şeklinde ifade etmişlerdir. Ayrıca “Aristo ve Galileo’nun deneylerindeki farklılıkları ilginç bulma ve deneyleri inceleyerek bilgilerini gözden geçirme” temasında

öğretmen adayları “Açık fikirlilik”, “Meraklılık”, “Doğruyu arama” ve “Sistematiklik” alt faktörlerinde görüş belirtmişlerdir.

Tablo 3.7 Öğretmen Adaylarının “Hareket” Konusuna Yönelik Günlüklerdeki İfadelerinin Şapka Renklerine ve Örnek Olaya Göre CCTDI’nın Alt Faktörlerine Yönelik Değerlendirme Yüzdesi

Gruplar	CCTDI’nın Alt Faktörlerine yönelik günlüklerdeki ifade sıklıklarının yüzdesi						
	Analitiklik %	Açık Fikirlilik %	Meraklılık %	Kendine Güven %	Doğruyu Arama %	Sistematiklik %	
ÖD1	16	21	13	1	20	29	
AD2	Beyaz	22	18	14	–	14	32
	Sarı	25	–	25	25	–	25
	Siyah	–	14	43	–	14	29
	Kırmızı	13	20	20	–	20	27
	Yeşil	10	20	10	10	30	20
	Mavi	13	38	13	–	13	25

Tablo 3.7’de her iki çalışma grubundaki öğretmen adaylarının CCTDI’nın alt faktörlerine yönelik günlüklerinde belirttikleri görüşlerin en yüksek ifade sıklığının ÖD1 grubuna (%29) “Sistematiklik” alt faktöründe ve AD2 grubunda ise “Meraklılık” alt faktöründe %43 ile siyah şapka alt grubuna ait olduğu görülmektedir. En düşük ifade sıklıklarının ise; ÖD1 grubunun “Kendine güven” alt faktörüne (%1) ve AD2 grubunun “Analitiklik” alt faktöründe siyah şapka alt grubuna (%0), “Açık fikirlilik” alt faktöründe sarı şapka alt grubuna (%0), “Meraklılık” alt faktöründe yeşil şapka alt grubuna (%10), “Kendine güven” alt faktöründe beyaz, siyah, kırmızı ve mavi şapka alt gruplarına (%0), “Doğruyu arama” alt faktöründe sarı şapka alt grubuna (%0) ve “Sistematiklik” alt faktöründe yeşil şapka alt grubuna (%20) ait olduğu görülmektedir.

Tablo 3.8 ÖD1 ve AD2 Gruplarının “Işık” Konusuna Yönelik Çalışma Yapraklarından Elde Edilen Bulgular

Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Tema	CCTDI'nın Alt Faktörleri						*ÖD1 grubu – (N=18)		*AD2 grubu – (N=12)							
	A	A F	M	K G	D A	S	N	%	B	S 1	S 2	K	Y	M	T	%
İki küresel yüzey veya bir düzlemle bir küresel yüzey arasında kalan saydam ortamları mercek olarak tanımlama	X			X			–	–	2						2	17
Bir mercekte odak uzaklığının, ışığın rengine, ortamın kırıcılık indisine ve merceğin eğrilik yarıçapına bağlı olduğunu belirtme	X			X			–	–	2						2	17
Mercek çeşitlerinin, ince ve kalın kenarlı mercekler olarak ikiye ayrıldığını belirtme	X			X			–	–	2						2	17
İnce kenarlı merceğin genel özelliklerini açıklama	X			X			18	100	2					2	4	33
Kalın kenarlı merceğin genel özelliklerini açıklama	X			X			–	–	2						2	17
Kullanım alanlarına ve amaçlarına göre günlük hayattan mercekler örnekler verme	Gözlük - Göz kusurlarını düzeltmek	X		X		X	10	56	2	3		2			7	58
	Fotoğraf makinesi/ Kamera - Görüntü kalitesini arttırmak	X		X		X	–	–	2	3				1	6	50
	Teleskop – Gök cisimlerini incelemek	X		X		X	–	–	2	3		2	1	2	10	83
	Büyüteç – Cisimleri büyütme	X		X		X	–	–	2	3		1		1	7	58
	Mikroskop – Fen deneylerini yapmak	X		X		X	–	–		3		2		1	6	50
	Slayt makineleri (projektör) – Video göstermek	X		X		X	–	–				2			2	17

	Dürbün	X			X		X	-	-						2	2	17
	Su damlası – Mercek gibi davranmak	X			X		X	17	94						2	2	17
	Göz	X			X		X	-	-						2	2	17
	Mercekler olmasaydı cisimlere odaklanılamayacağını belirtme	X					X	-	-			1				1	8
	Merceklerin zararlarına, kırık cam şişelerin sıcak günlerde yangına neden olmasını örnek verme	X					X	-	-			1				1	8
	Göz merceğinin güneş ışığına çok fazla maruz kaldığında zarar gördüğünü ifade etme	X					X	-	-			1				1	8
	Lenslerin gözde alerji veya enfeksiyona neden olabileceğini belirtme	X					X	-	-			1				1	8
	Fotoğraf makinesi, dürbün ve teleskoaplarda kullanılan merceklerin hassas ve bozulabilir olduğunu, maliyetlerinin yüksek olduğunu ifade etme	X					X	-	-			1				1	8
	Basit bir teleskobun yapısını çizerek açıklama	X				X	X	-	-				1			1	8
	İnce kenarlı bir mercekte görüntünün nasıl oluştuğunu çizerek açıklama	X				X	X	16	89							-	-

(*ÖD1 grubunda 1 ve AD2 grubunda 2 öğretmen adayı bu etkinliğe katılmamıştır, A: Analitiklik, AF: Açık Fikirlilik, M: Meraklılık, KG: Kendine Güven, DA: Doğruyu Arama, S: Sistematiiklik, T: Toplam)

(AD2 grubu ve katılımcı sayıları; B: Beyaz Şapka [2], S1: Sarı Şapka [3], S2: Siyah Şapka [2], K: Kırmızı Şapka [2], Y: Yeşil Şapka [1], M: Mavi Şapka [2])

Tablo 3.8’de öğretmen adaylarıyla “Işık” konusu işlenirken ÖD1 grubunun %100 ifade sıklığında çalışma yapraklarında “İnce kenarlı merceğın genel özelliklerini açıklama” temasına yönelik düşüncelerini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilgili çalışma yapraklarında yazılan ifade alıntısı:

“İnce kenarlı mercede eğer cismin merceğe uzaklığı küçük olursa, görüntü boyu büyük olur. Ters orantı vardır (Ö3).”

şeklindeyir. AD2 grubu ise %58 ifade sıklığında çalışma yapraklarında “Kullanım alanlarına ve amaçlarına göre günlük hayattan mercekler örnekler verme” temasında

“Büyüteç – Cisimleri büyütmek” alt temasına yönelik düşüncelerini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilgili çalışma yapraklarında yazılan ifade alıntısı:

“İnce kenarlı mercekler, büyüteçlerde kullanılır ve büyüme görevi vardır (A9).”

şeklindedir. Öğretmen adaylarının “Merceklerin zararlarına, kırık cam şişelerin sıcak günlerde yangına neden olmasını örnek verme” temasına yönelik görüşleri ifade etme sıklığı ise ÖD1 %0 ve AD2 %8 ile en düşük ifade sıklığına sahip olan temalardan biridir. Bu tema ile ilgili görüşlerini öğretmen adayları çalışma yapraklarında;

“Cam şişe kırıkları sıcak ve kuru günlerde yangına sebep olabilir (A7).”

şeklinde ifade etmişlerdir. Ayrıca “Kullanım alanlarına ve amaçlarına göre günlük hayattan mercekler örnekler verme” temasında öğretmen adayları “Analitiklik”, “Kendine güven” ve “Sistematiklik” alt faktörlerinde görüş belirtmişlerdir.

Tablo 3.9 Öğretmen Adaylarının “Işık” Konusuna Yönelik Çalışma Yapraklarındaki İfadelerinin Şapka Renklerine ve Örnek Olaya Göre CCTDI’nın Alt Faktörlerine Yönelik Değerlendirme Yüzdesi

Gruplar	CCTDI’nın Alt Faktörlerine yönelik çalışma yapraklarındaki ifade sıklıklarının yüzdesi					
	Analitiklik %	Açık Fikirlilik %	Meraklılık %	Kendine Güven %	Doğruyu Arama %	Sistematiklik %
ÖD1	33	–	–	25	9	33
AD2	Beyaz	41	–	–	41	8
	Sarı	33	–	–	33	33
	Siyah	50	–	–	–	50
	Kırmızı	33	–	–	33	33
	Yeşil	33	–	–	17	17
	Mavi	35	–	–	35	–

Tablo 3.9’da her iki çalışma grubundaki öğretmen adaylarının CCTDI’nın alt faktörlerinde en yüksek ifade sıklığının “Analitiklik” ve “Sistematiklik” alt faktöründe ÖD1 grubun %33 ve AD2 grubunun siyah şapka alt grubunun %50 oranında olduğu görülmektedir. Diğer alt faktörlerdeki ifade sıklıkları yüzdesi incelendiğinde; en yüksek ifade sıklıklarının “Kendine güven” alt faktöründe beyaz

şapka alt grubuna (%41), “Doğruyu arama” alt faktöründe yeşil şapka grubuna (%17) ait olduğu görülmektedir. En düşük ifade sıklıkları incelendiğinde ise; “Analitiklik” alt faktöründe sarı, kırmızı ve yeşil şapka alt gruplarına (%33), “Kendine güven” alt faktöründe siyah şapka alt grubuna (%0), “Doğruyu arama” alt faktöründe beyaz, sarı, siyah, kırmızı ve mavi şapka alt gruplarında (%0) ve “Sistematiklik” alt faktöründe beyaz şapka alt grubunda (%8) olduğu görülmektedir. Hem ÖD1 grubunun hem de AD2’nin tüm şapka renklerine göre oluşturulan alt gruplarının, “Açık fikirlilik” ve “Meraklılık” alt faktörlerinde görüş belirtmedikleri görülmektedir.

Tablo 3.10 Öğretmen adaylarının “Işık” Konusuna Yönelik Günlüklerdeki Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Tema	CCTDI’nın Alt Faktörleri						*ÖD1 grubu – (N=18)		*AD2 grubu – (N=12)							
	A	A F	M	K G	D A	S	N	%	B	S 1	S 2	K	Y	M	T	%
İnce ve kalın kenarlı mercekleme özelliklerini öğrenme, yanlışını düzeltme	X				X	X	14	78	1	2	1	2	1	1	8	67
Sınıf içi tartışmalar sırasındaki farklı fikirlerden yararlanarak hatalarını düzeltme		X			X	X	6	33	1					1	2	17
Sınıf içi tartışmalar sırasındaki farklı fikirlere açık olma		X					3	17	2			2			4	33
Sorulara ve olaylara şüpheli ve sorgulayıcı yaklaşma					X		8	44	1			1		1	3	25
Işığın farklı ortamlarda farklı davrandığını öğrenme	X						1	6				1			1	8
Kendi bilgilerinin doğruluğuna inanma				X			1	6			1		1		2	17
Mercekleme günlük hayattaki yerine ilgi duyma			X				4	22	2	2	2	2	1	2	1	92
TOPLAM	ÖD1 grubu	15	9	4	1	28	20									
	AD2 grubu	9	6	11	2	13	10									

(*ÖD1 grubunda 1 ve AD2 grubunda 2 öğretmen adayı bu etkinliğe katılmamıştır, A: Analitiklik, AF: Açık Fikirlilik, M: Meraklılık, KG: Kendine Güven, DA: Doğruyu Arama, S: Sistematiklik, T: Toplam)

(AD2 grubu ve katılımcı sayıları; B: Beyaz Şapka [2], S1: Sarı Şapka [3], S2: Siyah Şapka [2], K: Kırmızı Şapka [2], Y: Yeşil Şapka [1], M: Mavi Şapka [2])

Tablo 3.10’da öğretmen adaylarının “Işık” konusuyla ilgili ÖD1 grubu %78 ve AD2 grubu %67 oranında yazdıkları günlüklerde “İnce ve kalın kenarlı merceklerin özelliklerini öğrenme, yanlışı düzeltme” temasına yönelik düşüncelerini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilgili günlüklerde yazılan ifade alıntısı:

“Cismin görüntü boyu ile cismin merceğe olan uzaklığı arasında bir ilişkinin olduğunu öğrendim. Eksik olan bilgilerimi tamamladım (Ö3).”

“Mercek çeşitlerini ve bunların özelliklerini, odak noktasının bulunmasını ve buna etki eden faktörleri öğrendim (A6).”

şeklindedir. Öğretmen adayları “Işığın farklı ortamlarda farklı davrandığını öğrenme” temasına yönelik görüşleri ifade etme sıklığı ise ÖD1 %6 ve AD2 %8 oranında en düşük ifade sıklığına sahip olan temadır. Bu tema ile ilgili görüşlerini öğretmen adayları günlüklerinde

“Cismin, su ve hava ortamında nasıl görüldüğü ve ışığın hangi ortamlarda nasıl kırıldığı hakkındaki yanlıgılarımı giderdim (Ö11).”

“Işığın değişik ortamlardan geçerken sahip olduğu kırılma özelliklerini öğrendim (A7).”

şeklinde ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları “İnce ve kalın kenarlı merceklerin özelliklerini öğrenme, yanlışı düzeltme” temasında “Analitiklik”, “Doğruyu arama” ve “Sistematiklik” alt faktörlerinde ve “Sınıf içi tartışmalar sırasındaki farklı fikirlerden yararlanarak hatalarını düzeltme” temasında ise; “Açık fikirlilik”, “Doğruyu arama” ve “Sistematiklik” alt faktörlerinde görüş belirtmişlerdir. Bununla birlikte AD2 grubunda özellikle siyah şapka alt grubundaki bazı öğretmen adaylarının “Açık fikirlilik” alt faktörüne yönelik ifadelere rastlanılmıştır. Örneğin A4 kodlu öğretmen adayı düşüncesini;

“Siyah şapka sayesinde olumsuzlukları düşünmeyi öğrendim (A4).”

şeklinde ifade ederken, A3 kodlu öğretmen adayı da şu şekilde açıklamıştır:

“Mercek gibi bilimsel araç-gereçlerin hep yararlı olacağını düşünüyordum. Ama siyah şapkayla beraber olumsuz yönlerini de gördüm (A3).” Şeklinde ifade etmiştir.

Tablo 3.11 Öğretmen Adaylarının “Işık” Konusuna Yönelik Günlüklerdeki İfadelerinin Şapka Renklerine ve Örnek Olaya Göre CCTDI’nın Alt Faktörlerine Yönelik Değerlendirme Yüzdesi

Gruplar		CCTDI’nın Alt Faktörlerine yönelik günlüklerdeki ifade sıklıklarının yüzdesi					
		Analitiklik %	Açık Fikirlilik %	Meraklılık %	Kendine Güven %	Doğruyu Arama %	Sistematiklik %
ÖD1		19	12	5	1	36	26
AD2	Beyaz	9	27	18	–	27	18
	Sarı	25	–	25	–	25	25
	Siyah	17	–	33	17	17	17
	Kırmızı	25	17	17	–	25	17
	Yeşil	20	–	20	20	20	20
	Mavi	11	11	22	–	33	22

Tablo 3.11’de her iki çalışma grubundaki öğretmen adaylarının CCTDI’nın alt faktörlerinde en yüksek ifade sıklığı yüzdesinin ÖD1 grubunda “Doğruyu arama” alt faktöründe (%36) ve AD2 grubunun siyah şapka alt grubunda “Meraklılık” (%33), mavi şapka alt grubunda ise “Doğruyu arama” (%33) alt faktöründe olduğu görülmektedir. En düşük ifade sıklıkları yüzdeleri incelendiğinde ise ÖD1 grubunda “Kendine güven” (%1) ve AD2 grubunun beyaz, kırmızı ve mavi şapka alt gruplarında “Kendine güven” (%0), sarı şapka alt grubunda “Açık fikirlilik” ve “Kendine güven”, siyah ve yeşil şapka alt gruplarında “Açık fikirlilik” (%0) alt faktörlerinde olduğu görülmektedir.

Tablo 3.12 ÖD1 ve AD2 Gruplarının “Yaylar” Konusuna Yönelik Çalışma Yapraklarından Elde Edilen Bulgular

Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Tema		CCTDI’nın Alt Faktörleri						ÖD1 grubu – (N=19)		AD2 grubu – (N=14)							
		A	A F	M	K G	D A	S	N	%	B	S 1	S 2	K	Y	M	T	%
Esnekliğin tanımını açıklama		X						1	5	3						3	21
Esnek cisimlere örnek verme	Yay	X			X		X	–	–	3						3	21
	Sünger	X			X		X	–	–	3						3	21
	Lastik	X			X		X	–	–	3	1					4	29
	Mobilya (yatak, koltuk, vb.)	X			X		X	–	–		1	2	2		2	7	50
	Bulaşık	X			X		X	–	–		1					1	7

	sünger																
	Sırk (spor)	X		X		X	-	-		1					1	7	
	Araba amortisörü	X		X		X	-	-			3			2	5	36	
	Dinamometre	X		X		X	-	-			1			2	3	21	
	Kantar	X		X		X	-	-						2	2	14	
	Saat	X		X		X	-	-						2	2	14	
	Fren	X		X		X	-	-						2	2	14	
	Kumanda	X		X		X	-	-						2	2	14	
	Yayın uzamasına etki eden değişkenleri belirtme	X					-	-	3			2		2	7	50	
	Geri çağırıcı kuvveti tanımlama	X					-	-	3						3	21	
	Esneklik potansiyel enerjisinin tanımını açıklama	X					19	100	3						3	21	
	Esnek cisimlerin sıkıştırıldığında moleküller arası mesafe değiştiği için potansiyel enerjiye sahip olduklarını ifade etme	X				X	2	11	3						3	21	
	Sıkıştırılan bir yayın potansiyel enerji depoladığını ve serbest bırakıldığında bu enerjinin kinetik enerjiye dönüştüğünü belirtme	X					2	11	3			2			5	36	
	Yayların esnekliğini etkileyen faktörleri ifade etme	X					-	-			3		2	2	7	50	
	Farklı büyüklük ve cinsteki yayları kullanarak bir yatak tasarlama	X		X	X		X	-	-				2		2	14	
	Cisimlerin ağırlıkları ile yaydan fırlatılma yükseklikleri arasındaki ilişkiyi grafik çizerek yorumlama	X			X	X	19	100							-	-	

(A: Analitiklik, AF: Açık Fikirlik, M: Meraklılık, KG: Kendine Güven, DA: Doğruyu Arama, S: Sistematiklik, T: Toplam)

(AD2 grubu ve katılımcı sayıları; B: Beyaz Şapka [3], S1: Sarı Şapka [2], S2: Siyah Şapka [3], K: Kırmızı Şapka [2], Y: Yeşil Şapka [2], M: Mavi Şapka [2])

Tablo 3.12’de öğretmen adaylarıyla “Yaylar” konusu işlenirken ÖD1 grubunun %100 oranında, yazdıkları çalışma yapraklarında “Esneklik potansiyel enerjisinin tanımını açıklama” teması en yüksek ifade sıklığı yüzdesine sahip temalardan biridir. Bu tema ile ilgili çalışma yapraklarında yazılan ifade alıntısı:

“Esneklik potansiyel enerjisi, esnekliği olan maddelerin sahip olduğu enerjidir (Ö1)”

şeklinde. AD2 grubunun %50 oranında, yazdıkları çalışma yapraklarında ise “Esnek cisimlere örnek verme” temasının “Mobilya (yatak, koltuk, vb.)” alt teması

en yüksek ifade sıklığı yüzdesine sahip temalardan biridir. Bu tema ile ilgili çalışma yapraklarında yazılan ifade alıntısı:

“Rahatlığı sağlamak için yataklarımızda yaylı sistem kullanırız (A1).”

şeklindeki ifadesiyle A1 kodlu öğretmen adayı sarı şapka alt grubunda yayların günlük hayatımızı kolaylaştırdığı yerlere örnek verirken, siyah şapka alt grubundaki A4 kodlu öğretmen adayı da;

“Yayların esneklikleri kısıtlı olursa yeterince esneyemez ve yatakta rahat edemeyiz (A4).”

şeklindeki ifadesiyle yayların esneklikleri olmadığına ortaya çıkabilecek olumsuz duruma örnek vermiştir. Öğretmen adaylarının “Esnek cisimlere örnek verme” temasının “Sırık (spor) alt temasına yönelik görüşlerini ifade etme sıklığı ise ÖD1 %0 ve AD2 %7 oranları ile en düşük ifade sıklığı yüzdesine sahip temalardan biridir. Bu tema ile ilgili görüşlerini öğretmen adayları günlüklerinde;

“Sırıkla atlayan bir sporcuda, sıırık sıkıştırıldığında potansiyel enerji depolar ve serbest bırakıldığında bu enerjiyi kinetik enerjiye dönüştürür (A2).”

şeklinde ifade etmişlerdir. Ayrıca “Farklı büyüklük ve cinsteki yayları kullanarak bir yatak tasarlama” temasında öğretmen adayları “Analitiklik”, “Meraklılık”, “Kendine güven” ve “Sistematiklik” alt faktörlerinde görüş belirtmişlerdir.

Tablo 3.13 Öğretmen Adaylarının “Yaylar” Konusuna Yönelik Çalışma Yapraklarındaki İfadelerinin Şapka Renklerine ve Örnek Olaya Göre CCTDI’nın Alt Faktörlerine Yönelik Değerlendirme Yüzdesi

Gruplar	CCTDI’nın Alt Faktörlerine yönelik çalışma yapraklarındaki ifade sıklıklarının yüzdesi						
	Analitiklik %	Açık Fikirlilik %	Meraklılık %	Kendine Güven %	Doğruyu Arama %	Sistematiklik %	
ÖD1	52	–	–	23	23	2	
AD2	Beyaz	60	–	–	20	–	20
	Sarı	60	–	–	20	–	20
	Siyah	43	–	–	29	–	–
	Kırmızı	60	–	–	20	–	20
	Yeşil	40	–	20	20	–	20
Mavi	40	–	–	30	–	30	

Tablo 3.13'te her iki çalışma grubundaki öğretmen adaylarının CCTDI'nın alt faktörlerinde en yüksek ifade sıklığı yüzdesine "Analitiklik" alt faktöründe ÖD1 grubunun (%52) ve AD2 grubunun beyaz, sarı ve kırmızı şapka alt gruplarının (%60) sahip olduğu görülmektedir. Diğer alt faktörlerdeki ifade sıklıkları incelendiğinde; "Meraklılık" alt faktöründe yeşil şapka alt grubunun (%20), "Kendine güven" ve "Sistematiklik" alt faktörlerinde mavi şapka alt grubunun (%30), "Doğruyu arama" alt faktöründe ÖD1 grubunun (%23) yüksek ifade sıklığına sahip olduğu görülmektedir. En düşük ifade sıklıkları yüzdesi incelendiğinde ise; "Analitiklik" alt faktöründe yeşil ve mavi şapka alt gruplarının, "Açık fikirlilik" alt faktöründe hem ÖD1 hem de AD2 grubunun tüm alt gruplarında, "Meraklılık" alt faktöründe yeşil şapka alt grubu hariç tüm gruplarda, "Kendine güven" alt faktöründe beyaz, sarı, kırmızı ve yeşil şapka alt gruplarında (%0), "Doğruyu arama" alt faktöründe ÖD1 grubu (%23) hariç diğer tüm gruplarda (%0) ve "Sistematiklik" alt faktöründe siyah şapka alt grubunun (%0) en düşük ifade sıklığı yüzdesine sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 3.14 Öğretmen Adaylarının "Yaylar" Konusuna Yönelik Günlüklerdeki Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Tema	CCTDI'nın Alt Faktörleri						ÖD1 grubu – (N=19)		AD2 grubu – (N=14)							
	A	A F	M	K G	D A	S	N	%	B	S 1	S 2	K	Y	M	T	%
Esnekliği, esnekliğe etki eden faktörleri ve geri çağırıcı kuvveti öğrenme	X					X	6	32	1		2	1	1		5	36
Yayın esnekliğinin ince ve kalın yaylardaki farkını öğrenme	X					X	14	74	2			1	1	1	5	36
Yayın uzama miktarına etki eden faktörleri öğrenme	X					X	9	47		1		1	2		4	29
Sınıf içi tartışmalar sırasındaki farklı fikirlerden yararlanarak hatalarını düzeltme		X			X	X	2	11	2			1		2	5	36
Yayda depolanan enerjiyi öğrenme/ yanlışını düzeltme	X				X	X	10	53	2	1		1			4	29
Yayların sıkışınca moleküller arası uzaklığın değiştiğini öğrenerek hatasını düzeltme	X				X	X	–	–			2				2	14
Sorulara ve olaylara şüpheci					X		8	42	2		3	1			6	43

ve sorgulayıcı yaklaşma																	
Yayların günlük hayattaki yerine ilgi duyma			X				2	11	1	1	1	2	2	1	8	57	
Kendi bilgilerinin doğruluğuna inanma				X			7	37		1	2	2	1		6	43	
TOPLAM	ÖD1 grubu	39	2	2	7	20	41										
	AD2 grubu	20	5	8	6	17	25										

(A: Analitiklik, AF: Açık Fikirlilik, M: Meraklılık, KG: Kendine Güven, DA: Doğruyu Arama, S: Sistematiiklik, T: Toplam)

(AD2 grubu ve katılımcı sayıları; B: Beyaz Şapka [3], S1: Sarı Şapka [2], S2: Siyah Şapka [3], K: Kırmızı Şapka [2], Y: Yeşil Şapka [2], M: Mavi Şapka [2])

Tablo 3.14'te "Yaylar" konusu işlendikten sonra öğretmen adaylarının ÖD1 grubu %74 ve AD2 grubu %36 oranında, yazdıkları günlüklerde "Yayın esnekliğinin ince ve kalın yaylardaki farkını öğrenme" temasına yönelik düşüncelerini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilgili günlüklerde yazılan ifade alıntısı:

"Yüksek ağırlıkta ince yayların esneklik özelliklerinin sıkışma noktasının bir yerden sonra bu özelliklerini kaybetmesini derste fark ettim (Ö7)."

"Her yayın esneklik özelliği farklıdır. Örneğin amortisörlerde kalın yaylar kullanılırken, kalemlerde ince yaylar kullanılır (A9)."

şeklinde dir. Öğretmen adaylarının "Yayların sıkışınca moleküller arası uzaklığın değiştiğini öğrenerek hatasını düzeltme" temasına yönelik görüşlerini ifade etme sıklığı ÖD1 %0 ve AD2 %14 ile en düşük ifade sıklığı yüzdesine sahip olan temadır. Bu tema ile ilgili görüşünü öğretmen adayı günlüğünde;

"Yaylar sıkışınca moleküller arası uzaklık değişiyormuş. Ben değişmeyeceğini düşünüyordum. Tam tersi olduğunu öğrendim. Bu durum epey ilgimi çekti (A3)."

şeklinde ifade etmiştir. Ayrıca "Sınıf içi tartışmalar sırasındaki farklı fikirlerden yararlanarak hatalarını düzeltme", "Yayda depolanan enerjiyi öğrenme, yanlışını düzeltme" ve "Yayların sıkışınca moleküller arası uzaklığın değiştiğini öğrenerek hatasını düzeltme" temalarında öğretmen adayları "Doğruyu arama", "Sistematiiklik" ile "Analitiklik" veya "Açık fikirlilik" alt faktörlerinde görüş belirtmişlerdir. Bununla birlikte AD2 grubunda yeşil şapka alt grubundaki öğretmen adayları, kendilerinden istenen farklı cins ve büyüklükte yayları kullanarak bir yatak tasarlama görevinin konuya olan ilgilerini artırdıklarını belirtmişlerdir. Örneğin A8 kodlu öğretmen adayı fikrini şöyle ifade etmiştir:

“Yaylarla ilgili bir yatak yapsak nasıl yapardık diye bir etkinlik yaptık ve çok hoşuma gitti (A8).”

Beyaz şapka alt grubundaki öğretmen adayları da bu durumun ilgi çekici olduğunu belirtmişlerdir. Örneğin A10 kodlu öğretmen adayı düşüncesini şu şekilde ifade etmiştir:

“Yaylarla yatak tasarlamak ilginç geldi. Farklı bir yatak tasarlama fikrim oluştu (A10).”

Tablo 3.15 Öğretmen Adaylarının “Yaylar” Konusuna Yönelik Günlüklerdeki İfadelerinin Şapka Renklerine ve Örnek Olaya Göre CCTDI’nın Alt Faktörlerine Yönelik Değerlendirme Yüzdesi

Gruplar	CCTDI’nın Alt Faktörlerine yönelik günlüklerdeki ifade sıklıklarının yüzdesi						
	Analitiklik %	Açık Fikirlilik %	Meraklılık %	Kendine Güven %	Doğruyu Arama %	Sistematiklik %	
ÖD1	35	2	2	6	18	37	
AD2	Beyaz	29	12	6	–	24	29
	Sarı	29	–	14	14	14	29
	Siyah	25	–	6	13	31	25
	Kırmızı	24	6	12	12	18	29
	Yeşil	36	–	18	9	–	36
	Mavi	11	22	11	–	22	33

Tablo 3.15’te her iki çalışma grubundaki öğretmen adaylarının CCTDI’nın alt faktörlerinde en yüksek ifade edilme sıklığı yüzdesinin ÖD1 grubunda “Sistematiklik” alt faktöründe (%37) ve AD2 grubunun yeşil şapka alt grubunda “Analitiklik” (%36) ve “Sistematiklik” alt faktöründe (%36) olduğu görülmektedir. Diğer alt faktörler incelendiğinde de; “Açık fikirlilik” alt faktöründe mavi şapka alt grubunda (%22), “Meraklılık” alt faktöründe yeşil şapka alt grubunda (%18), “Kendine güven” alt faktöründe sarı şapka alt grubunda (%14), “Doğruyu arama” alt faktöründe siyah şapka alt grubunda (%31) olduğu görülmektedir. En düşük ifade sıklığı yüzdesinin ise; “Analitiklik” alt faktöründe mavi şapka alt grubuna (%11) , “Açık fikirlilik” alt faktöründe sarı, siyah ve yeşil şapka alt gruplarında (%0), “Meraklılık” alt faktöründe ÖD1 grubuna (%2), “Kendine güven” alt faktöründe beyaz ve mavi şapka alt gruplarına (%0), “Doğruyu arama” alt faktöründe yeşil

şapka alt grubuna (%0) ve “Sistematiklik” alt faktöründe siyah şapka alt grubuna (%25) ait olduğu görülmektedir.

Tablo 3.16 ÖD1 ve AD2 Gruplarının “Yoğunluk” Konusuna Yönelik Çalışma Yapraklarından Elde Edilen Bulgular

Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Tema	CCTDI'nın Alt Faktörleri						*ÖD1 grubu – (N=17)		AD2 grubu – (N=14)							
	A	A F	M	K G	D A	S	N	%	B	S 1	S 2	K	Y	M	T	%
Yoğunluğu tanımlama	X						–	–	2						2	14
Bir maddenin yoğunluğunun nasıl hesaplandığını belirtme	X						3	18	2						2	14
Yoğunluğu etkileyen faktörleri belirtme	Isı	X			X		17	100	2			2	3	2	9	64
	Basınç	X			X		17	100	2			2			4	29
	Hacim	X			X		–	–				2			2	14
	Hal değişimi	X			X		–	–						1	1	7
Yoğunluğu etkilemeyen faktörleri belirtme	Madde miktarı	X			X		–	–	2						2	14
Günlük hayatta yoğunluğun etkili olduğu yerlere örnek verme	Sıcak hava balonları	X				X	17	100	2	1				2	5	36
	Yangın alarmları	X				X	–	–	2			1			3	21
	Sigorta	X				X	–	–	2			1			3	21
	Gıda sanayisi (süzme, damıtma, vb.)	X				X	–	–	2			1			3	21
	Zeplin	X				X	–	–				1			1	7
	Suda yaşayan canlılar	X				X	–	–				2	2		4	29
	Maddeleri birbirinden ayırt etme	X				X	–	–	2	2	2				6	43
	Buhar kazanları	X				X	–	–						3	3	21
	Yağmurun oluşması	X				X	–	–						3	3	21
	Kaloriferin /Sobanın odayı ısıtması	X				X	17	100						1	1	7
Yüzen bir cismi batırabilmeyi veya batan bir cismi yüzdürebilmeyi	X			X	X		–	–					3		3	21

sağlayacak durumları belirtme																			
-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(*ÖD1 grubunda 2 öğretmen adayı bu etkinliğe katılmamıştır, A: Analitiklik, AF: Açık Fikirlilik, M: Meraklılık, KG: Kendine Güven, DA: Doğruyu Arama, S: Sistematiiklik, T: Toplam)
(AD2 grubu ve katılımcı sayıları; B: Beyaz Şapka [2], S1: Sarı Şapka [2], S2: Siyah Şapka [3], K: Kırmızı Şapka [2], Y: Yeşil Şapka [3], M: Mavi Şapka [2])

Tablo 3.16’da öğretmen adaylarının “Yoğunluk” konusu işlenirken ÖD1 grubu %100 ve AD2 grubu %64 oranında, yazdıkları çalışma yapraklarında “Yoğunluğu etkileyen faktörleri belirtme” temasının “Sıcaklık” alt temasında “Analitiklik” ve “Kendine güven” alt faktörlerine yönelik düşüncelerini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilgili çalışma yapraklarında yazılan ifade alıntısı:

“Sobanın ısıtısını alan hava genişler, hacmi arttığı için özkütlesi azalır ve yükselir. Soğuk hava da aşağı iner. Bir hava akımı oluşur (Ö17).”

“Sıcak hava balonları vardır. Bu tür balonlar ısınan hava ile uçar. Çünkü ısınan hava genişler ve yükselir. Böylece balonun uçuşu gerçekleşir. Balonu alçaltmak için de havayı ısıtma için kullanılan ateş söndürülür (A9).”

şekindedir. Öğretmen adaylarının “Günlük hayatta yoğunluğun etkili olduğu yerlere örnek verme” temasının “Zeplin” alt temasına yönelik görüşleri ifade etme sıklığı ise ÖD1 %0 ve AD2 %7 oranı ile en düşük ifade edilme sıklığına sahip olan temalardan biridir. Bu tema ile ilgili görüşlerini siyah şapka alt grubundaki öğretmen adayı çalışma yaprağında;

“Özkütle, basınç ve sıcaklıktan etkilenmeseydi balonlar ve zeplinler uçamazdı (A10).”

şeklinde ifade etmişlerdir. Ayrıca “Yüzen bir cismi batırabilmeyi veya batan bir cismi yüzdürebilmeyi sağlayacak durumları belirtme” temasında öğretmen adayları “Analitiklik”, “Meraklılık”, “Kendine güven” ve “Doğruyu arama” alt faktörlerinde görüş belirtmişlerdir.

Tablo 3.17 Öğretmen Adaylarının “Yoğunluk” Konusuna Yönelik Çalışma Yapraklarındaki İfadelerinin Şapka Renklerine ve Örnek Olaya Göre CCTDI’nın Alt Faktörlerine Yönelik Değerlendirme Yüzdesi

Gruplar		CCTDI’nın Alt Faktörlerine yönelik çalışma yapraklarındaki ifade sıklıklarının yüzdesi					
		Analitiklik %	Açık Fikirlilik %	Meraklılık %	Kendine Güven %	Doğruyu Arama %	Sistematiklik %
ÖD1		51	–	–	24	–	–
AD2	Beyaz	63	–	–	37	–	–
	Sarı	50	–	–	–	–	50
	Siyah	50	–	–	–	–	50
	Kırmızı	50	–	–	–	–	50
	Yeşil	45	–	–	21	10	24
	Mavi	45	–	–	18	9	27

Tablo 3.17’de her iki çalışma grubundaki öğretmen adaylarının CCTDI’nın alt faktörlerinde en yüksek ifade edilme sıklığı yüzdesinin “Analitiklik” alt faktöründe ÖD1 grubuna (%51) ve AD2 grubunun beyaz şapka alt grubuna (%63) ait olduğu görülmektedir. “Kendine güven” alt faktöründe beyaz şapka alt grubuna (%37), “Doğruyu arama” alt faktöründe yeşil şapka alt grubuna (%10) ve “Sistematiklik” alt faktöründe sarı, siyah ve kırmızı şapka alt gruplarına ait olduğu görülmektedir. En düşük ifade sıklıkları incelendiğinde ise; “Analitiklik” alt faktöründe yeşil ve mavi şapka alt gruplarına (%45), “Açık fikirlilik” ve “Meraklılık” alt faktörlerinde tüm gruplara (%0), “Kendine güven” alt faktöründe sarı, siyah ve kırmızı şapka alt gruplarına, “Doğruyu arama” alt faktöründe yeşil ve mavi şapka alt grupları hariç tüm gruplara ve “Sistematiklik” alt faktöründe beyaz şapka alt grubuna ve ÖD1 grubuna ait olduğu görülmektedir.

Tablo 3.18 Öğretmen adaylarının “Yoğunluk” Konusuna Yönelik Günlüklerdeki Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Tema	CCTDI'nın Alt Faktörleri						*ÖD1 grubu – (N=17)		AD2 grubu – (N=14)							
	A	A F	M	K G	D A	S	N	%	B	S 1	S 2	K	Y	M	T	%
Yoğunluğu ve yoğunluğa etki eden faktörleri öğrenme, eksikliklerini giderme	X				X	X	11	65	2	2	2	1	3	1	11	79
Yoğunluğun kütle ve hacimle ilişkisini öğrenme	X					X	2	12	1					2	3	21
Sınıf içi tartışmalar sırasındaki farklı fikirlere açık olma		X					4	24	1		1	2			4	29
Yoğunluğun günlük hayattaki yerine ilgi duyma			X				4	24			1		1		2	14
Isınan havanın yükseldiğini öğrenme	X					X	2	12							–	–
Sorulara ve olaylara şüpheci ve sorgulayıcı yaklaşma					X		9	53	1		2	2	2	1	8	57
Kendi bilgilerinin doğruluğuna inanma				X			5	29	2	1		1			4	29
TOPLAM	ÖD1 grubu	15	4	4	5	20	15									
	AD2 grubu	14	4	2	4	19	14									

(*ÖD1 grubundan 2 öğretmen adayı bu etkinliğe katılmamıştır, A: Analitiklik, AF: Açık Fikirlilik, M: Meraklılık, KG: Kendine Güven, DA: Doğruyu Arama, S: Sistematiiklik, T: Toplam)
(AD2 grubu ve katılımcı sayıları; B: Beyaz Şapka [2], S1: Sarı Şapka [2], S2: Siyah Şapka [3], K: Kırmızı Şapka [2], Y: Yeşil Şapka [3], M: Mavi Şapka [2])

Tablo 3.18’de “Yoğunluk” konusuyla ilgili öğretmen adaylarının ÖD1 grubu %65 ve AD2 grubu %79 oranında, yazdıkları günlüklerde “Yoğunluğu ve yoğunluğa etki eden faktörleri öğrenme, eksikliklerini giderme” temasında “Analitiklik”, “Doğruyu arama” ve “Sistematiiklik” alt faktörlerine yönelik düşüncelerini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilgili günlüklerde yazılan ifade alıntısı:

“Sıcaklık arttıkça özkütlenin azaldığını, basınç arttıkça da özkütlenin arttığını öğrendim (Ö9).”

“Sıcaklık arttıkça maddenin hacminin arttığını ve hacmin de arttıkça kütlenin değişmediğini fakat özkütlenin azaldığını anladım ve bu eksikliği giderdim (A4).”

şeklinde. Öğretmen adayları “Isınan havanın yükseldiğini öğrenme” temasına yönelik görüşleri ifade etme sıklığı ise ÖD1 %12 ve AD2 %0 ile en düşük ifade

sıklığı yüzdesine sahip olan temadır. Bu tema ile ilgili görüşünü bir öğretmen adayı günlüğünde;

“Sıcaklığın özkütleyle etkisini, böylece ısınan havanın yükseldiğini öğrendim (Ö13).”

şeklinde ifade etmiştir. “Yoğunluğun günlük hayattaki yerine ilgi duyma” temasında öğretmen adayları “Meraklılık” alt faktöründe ÖD1 grubu (%24) ve AD2 grubu (%14) oranında görüş belirtmişlerdir. Öğretmen adayları konuyla ilgili meraklarını çeken noktaların ise genellikle seyahat eden balonların çalışma prensibi ile sıcak ve soğuk hava akımlarının nasıl gerçekleştiği konusunda olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 3.19 Öğretmen adaylarının “Yoğunluk” Konusuna Yönelik Günlüklerdeki İfadelerinin Şapka Renklerine ve Örnek Olaya Göre CCTDI’nın Alt Faktörlerine Yönelik Değerlendirme Yüzdesi

Gruplar	CCTDI’nın Alt Faktörlerine yönelik günlüklerdeki ifade sıklıklarının yüzdesi					
	Analitiklik %	Açık Fikirlilik %	Meraklılık %	Kendine Güven %	Doğruyu Arama %	Sistematiklik %
ÖD1	24	6	6	8	32	24
AD2	Beyaz	25	8	–	17	25
	Sarı	29	–	–	14	29
	Siyah	20	10	10	–	40
	Kırmızı	13	25	–	13	38
	Yeşil	25	–	8	–	42
Mavi	38	–	–	–	25	38

Tablo 3.19’da her iki çalışma grubundaki öğretmen adaylarının CCTDI’nın “Doğruyu arama” alt faktöründe en yüksek ifade sıklığı yüzdesinin ÖD1 grubunda (%32) ve AD2 grubunun yeşil şapka alt grubunda (%42) oranında olduğu görülmektedir. “Analitiklik” alt faktöründe mavi şapka alt grubunda (%38), “Açık fikirlilik” alt faktöründe kırmızı şapka alt grubunda (%25), “Meraklılık” alt faktöründe siyah şapka alt grubunda (%10), “Kendine güven” alt faktöründe beyaz şapka alt grubunda (%17), ve “Sistematiklik” alt faktöründe mavi şapka alt grubunda (%38) olduğu görülmektedir. En düşük puanlar ifade sıklıkları yüzdeleri incelendiğinde ise; “Analitiklik” alt faktöründe kırmızı şapka alt grubunda (%13), “Açık fikirlilik” alt faktöründe sarı, yeşil ve mavi şapka alt gruplarında (%0),

“Meraklılık” alt faktöründe beyaz, sarı, kırmızı ve mavi şapka alt gruplarında (%0), “Kendine güven” alt faktöründe siyah, yeşil ve mavi şapka alt gruplarında (%0), “Doğruyu arama” alt faktöründe beyaz ve mavi şapka alt gruplarında (%25) ve “Sistematiiklik” alt faktöründe kırmızı şapka alt grubunda (%13) olduğu görülmektedir.

Tablo 3.20 ÖD1 ve AD2 Gruplarının “Isı-Sıcaklık” Konusuna Yönelik Çalışma Yapraklarından Elde Edilen Bulgular

Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Tema		CCTDI'nın Alt Faktörleri						*ÖD1 grubu – (N=11)		*AD2 grubu – (N=13)							
		A	A	M	K	D	S	N	%	B	S	S	K	Y	M	T	%
	Isıyı tanımlama	X						–	–	2						2	15
	Isı aktarımını tanımlama	X						–	–	2						2	15
	Isının aktarılma çeşitlerini belirtme	X						11	100						3	3	23
	Isı farklarından yararlanarak element ve maddeler hakkında bilgi sahibi olunabileceğini belirtme	X						–	–				1			1	8
Isı ve sıcaklığın farklılıklarını belirtme	Isı birimleri, kalori ve joule; sıcaklık birimi derecedir.	X						–	–	2						2	15
	Isı, alınan/verilen bir enerjyken, sıcaklık ise bir enerji değil, ölçümdür.	X						–	–	2						2	15
	Isı kalorimetre kabı ile, sıcaklık ise termometre ile ölçülür.	X						–	–	2						2	15
	Isı madde miktarına (kütle) bağlıdır, sıcaklık ise bağlı değildir.	X						–	–	2						2	15
Isının İletim Yoluyla Aktarımı ile İlgili Örnekler	Çaydanlığın / tencerenin ve kulplarının ısınması	X				X		6	55	2				2		4	31
	Tencerenin içindeki metal kaşığın ısınması	X				X		–	–	1						1	8
	Tencere içinde	X				X		–	–		2		1	2		5	38

	yemeğin pişirilmesi																		
	Tahta kaşık / plastik kapların elimizin yanmasını engellemesi	X			X	6	55					1			1	2		15	
	Demirin eritilerek şekillendirilmesi	X			X	1	9										-	-	
	Sıcak demir kaşığın / çay bardağının elimizi yakması	X			X	2	18			2						2		15	
	Saç düzleştiricisi	X			X	1	9										-	-	
	Sıcak tavada katı yağın erimesi	X			X	-	-	1								1		8	
	Sobada kestane pişirme	X			X	-	-		1							1		8	
	Sobanın ısınması	X			X	-	-								3	3		23	
	Isı iyi iletilmediğinde yemek pişirmenin zorlaşması	X			X	-	-			2						2		15	
	Laptop soğutucuları	X			X	-	-								3	3		23	
Isının Konveksiyon Yoluyla Aktarımı ile İlgili Örnekler	Tencerede suyun ısınması	X			X	10	91									-	-		
	Kalorifer sistemleri	X			X	6	55		2			2	3	7			54		
	Pencereyi açtığımızda odadaki sıcak/soğuk hava değişimi	X			X	2	18									-	-		
	Klimalar	X			X	3	27									-	-		
	Banyo kazanları	X			X	5	45									-	-		
	Volkan patlamaları	X			X	6	55									-	-		
	Bacalardan yükselen duman	X			X	5	26									-	-		
	Sobanın odayı ısıtması	X			X	2	18		1					3	4		31		
	Tencerede / çaydanlıkta suyun kaynatılması	X			X	-	-		1			2	3	6			46		
	Şofben zehirlenmesi	X			X	-	-			2					2			15	
	Laptop soğutucuları	X			X	-	-							3	3			23	
	Bulutların oluşması / gökyüzünde	X			X	1	9	2						2	4			31	

	hareketleri																		
	Rüzgarların oluşumu	X			X	1	9										-	-	
Isının Işıma Yoluyla Aktarımı ile İlgili Örnekler	Güneş'in çamaşırları kurutması	X			X	10	91					1	1	2				15	
	Güneş'in evi / arabayı / Dünya'yı ısıtması	X			X	10	91	2	2		1			1	6			46	
	UFO ısıtıcıları	X			X	10	91	2	1					3	6			46	
	Ocaktan tencereye ısı gelmesi	X			X	6	55					1			1			8	
	Mevsimplere göre açık veya koyu renkli kıyafetlerin giyilmesi	X			X	2	18		1						1			8	
	Termos	X			X	3	27											-	
	Mikrodalga fırınlar	X			X	3	27											-	
	Kömürün akkor haline gelince ısı ve ışık yayması	X			X	1	9											-	
	Güneşin zararlı ışınlarının insan sağlığını olumsuz etkilemesi	X			X	-	-				2				3	5			38
	Küresel ısınmanın ekolojik dengeyi bozması	X			X	-	-				1				3	4			31
	Evlerde güneş enerjisinin sıcak su elde etmede kullanılması	X			X	-	-			1					2	3			23
	Isı Yalıtımı	Binalarda ısı yalıtımı iyi yapılmadığında hava değişikliklerind en daha çok etkilenilmesi	X	X		X	X	-	-			2				2	4		
Evlerin tasarlanmasında ısı yalıtımı için, zeminin yerden yüksek seçilmesi ve duvarlarda alüminyum cam yünü gibi malzemelerin kullanılması		X	X		X	X	-	-						2		2			15
Evlerde ısı		X	X		X	X	-	-							3	3			23

	yalıtımlı pimapenler / iletimi düşük maddeler kullanılması																		
	Termal kameralar	X				X	X	-	-								2	2	15
	Isı yalıtımlı askeri elbiseler	X				X	X	-	-								2	2	15

(*ÖD1 grubundan 8 ve AD2 grubundan 1 öğretmen adayı bu etkinliğe katılmamıştır, A: Analitiklik, AF: Açık Fikirlilik, M: Meraklılık, KG: Kendine Güven, DA: Doğruyu Arama, S: Sistematiiklik, T: Toplam)

(AD2 grubu ve katılımcı sayıları; B: Beyaz Şapka [2], S1: Sarı Şapka [3], S2: Siyah Şapka [2], K: Kırmızı Şapka [1], Y: Yeşil Şapka [2], M: Mavi Şapka [3])

Tablo 3.20’de öğretmen adaylarının “Isı-Sıcaklık” konusu işlenirken ÖD1 grubu %91 ve AD2 grubu %46 oranında, yazdıkları çalışma yapraklarına “Isının Işıma Yoluyla Aktarımı ile İlgili Örnekler” temasının “Güneş’in evi-arabayı-Dünya’yı ısıtması” ve “UFO ısıtıcıları” alt temalarında “Analitiklik” ve “Doğruyu arama” alt faktörlerine yönelik görüşlerini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilgili günlüklerde yazılan ifade alıntısı:

“Güneş’in Dünya’yı ısıtması, UFO, ocaktan gelen ısı, yaz-kış giyilen kıyafetler ışımaya örnektir (Ö18).”

“UFO’dan ısınırken ışımaya yoluyla ısınılır (A3).”

“Güneş’in araba içini ısıtması ışımaya örnektir (A5).”

şeklindedir. Öğretmen adaylarının düşüncelerini belirttikleri en düşük ifade sıklığı yüzdesi temaları; “Isı farklarından yararlanarak element ve maddeler hakkında bilgi sahibi olunabileceğini belirtme”, “Isının İletim Yoluyla Aktarımı ile İlgili Örnekler” temasının “Tencerenin içindeki metal kaşığın ısınması”, “Saç düzleştiricisi”, “Sıcak tavada katı yağın erimesi”, “Sobada kestane pişirme” alt temalarında, “Isının Konveksiyon Yoluyla Aktarımı ile İlgili Örnekler” temasının “Rüzgarların oluşumu” alt temasında ve “Isının Işıma Yoluyla Aktarımı ile İlgili Örnekler” temasının “Kömürün akkor haline gelince ısı ve ışık yayması” alt temasıdır. Öğretmen adaylarının genellikle “Analitiklik” ve “Doğruyu arama” alt faktörlerinde görüş belirttikleri tespit edilmiştir. Bu alt faktörlerin yanı sıra ısı yalıtımı temasında AD2 grubunda yeşil şapka alt grubunda yer alan öğretmen adaylarının “Isı yalıtımı sağlayacak bir ev tasarlamamız istenseydi nasıl bir tasarım yapardınız?” sorusuna verdikleri yanıtlar sebebiyle “Meraklılık” ve “Sistematiiklik” alt faktörlerine yönelik görüşler belirttikleri görülmektedir. Ayrıca A10 kodlu öğretmen adayı ısının

konveksiyon yoluyla aktarılmasıyla ilgili verdiği örneğin günlük hayatta nasıl gerçekleştiğini teorik bilgiyle ilişkilendirerek şöyle açıklamıştır:

“Isınan maddelerin hacmi arttığı için yoğunluğu azalır. Soba veya kalorifer yanan bir odada, ısınan hava yükselir ve bu şekilde oda ısınır (A10).”

Ö6 kodlu öğretmen adayı ise;

“Isınan taneciklerin kinetik enerjisi artar ve titreşim kazanıp yanında bulunan diğer taneciklerin de hareketini arttırarak iletimi sağlarlar”

şeklindeki ifadesiyle iletim yoluyla ısı aktarımında kinetik enerjinin rolüne değinmiştir. Ayrıca “Isı Yalıtımı” temasında öğretmen adayları “Analitiklik”, “Meraklılık”, “Açık fikirlilik”, “Doğruyu arama” ve “Sistematiklik” alt faktörlerinde görüş belirtmişlerdir.

Tablo 3.21 Öğretmen Adaylarının “Isı-Sıcaklık” Konusuna Yönelik Çalışma Yapraklarındaki İfadelerinin Şapka Renklerine ve Örnek Olaya Göre CCTDI’nın Alt Faktörlerine Yönelik Değerlendirme Yüzdesi

Gruplar	CCTDI’nın Alt Faktörlerine yönelik çalışma yapraklarındaki ifade sıklıklarının yüzdesi					
	Analitiklik %	Açık Fikirlilik %	Meraklılık %	Kendine Güven %	Doğruyu Arama %	Sistematiklik %
ÖD1	53	—	—	—	47	—
AD2	Beyaz	71	—	—	—	29
	Sarı	50	—	—	—	50
	Siyah	42	—	8	—	42
	Kırmızı	57	—	—	—	43
	Yeşil	43	—	7	—	43
	Mavi	44	—	5	—	42

Tablo 3.21’de her iki çalışma grubundaki öğretmen adaylarının CCTDI’nın alt faktörlerinde en yüksek ifade sıklıkları yüzdesinin ÖD1 grubuna (%53) ve AD2 grubunun beyaz şapka alt grubuna (%71) ait olduğu görülmektedir. “Meraklılık” alt faktöründe siyah şapka alt grubuna (%8), “Doğruyu arama” alt faktöründe sarı şapka alt grubuna (%50) ve “Sistematiklik” alt faktöründe mavi şapka alt grubuna (%9) ait olduğu görülmektedir. En düşük ifade sıklıkları yüzdeleri incelendiğinde ise

“Analitiklik” alt faktöründe yeşil şapka alt grubunda (%43), “Açık fikirlik” ve “Kendine güven” alt faktörlerinde tüm gruplarda (%0), “Meraklılık” alt faktöründe beyaz, sarı ve kırmızı şapka alt gruplarında ve ÖD1 grubunda (%0), “Doğruyu arama” alt faktöründe beyaz şapka alt grubunda (%29) ve “Sistematiklik” alt faktöründe beyaz, sarı ve kırmızı şapka alt gruplarında ve ÖD1 grubunda (%0) olduğu görülmektedir.

Tablo 3.22 Öğretmen Adaylarının “Isı-Sıcaklık” Konusuna Yönelik Günlüklerdeki Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Tema	CCTDI'nın Alt Faktörleri						*ÖD1 grubu – (N=11)		*AD2 grubu – (N=13)							
	A	A F	M	K G	D A	S	N	%	B	S 1	S 2	K	Y	M	T	%
Isı ve sıcaklık kavramları hakkındaki kavram yanlışlarını düzeltme	X				X	X	7	64	1	2	1	1		3	8	62
Isının aktarımının değişik yollarla olduğunu öğrenme, eksikliklerini giderme	X				X	X	7	64	1	1	1			2	5	38
Sınıf içi tartışmalar sırasındaki farklı fikirlere açık olma		X					2	18	1	1					2	15
Kalorimetre kabının ne işe yaradığını öğrenme	X					X	1	9								–
Sorulara ve olaylara şüpheci ve sorgulayıcı yaklaşma					X		9	82			2	1	1	2	6	46
Kendi bilgilerinin doğruluğuna inanma				X			2	18	1	2			2		5	38
Isının aktarım yollarının günlük hayattaki yerine ilgi duyma			X				3	27		1	1				2	15
TOPLAM	ÖD1 grubu		15	2	3	2	23	15								
	AD2 grubu		13	2	2	5	19	13								

(*ÖD1 grubundan 8 ve AD2 grubundan 1 öğretmen adayı bu etkinliğe katılmamıştır, A: Analitiklik, AF: Açık Fikirlik, M: Meraklılık, KG: Kendine Güven, DA: Doğruyu Arama, S: Sistematiklik, T: Toplam)

(AD2 grubu ve katılımcı sayıları; B: Beyaz Şapka [2], S1: Sarı Şapka [3], S2: Siyah Şapka [2], K: Kırmızı Şapka [1], Y: Yeşil Şapka [2], M: Mavi Şapka [3])

Tablo 3.22’de öğretmen adaylarının “Isı-Sıcaklık” konusu işlendikten sonra ÖD1 grubu %64 ve AD2 grubu %62 oranında yazdıkları günlüklerde “Isı ve sıcaklık kavramları hakkındaki kavram yanlışlarını düzeltme” temasında “Analitiklik”, “Doğruyu arama” ve “Sistematiklik” alt faktörlerine yönelik düşüncelerini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilgili günlüklerde yazılan ifade alıntıları:

“Ben ısı ile sıcaklığı karıştırıyordum. Bunu daha iyi öğrendim. Isının nasıl ölçüldüğünü, birimlerini ve akış yönünü öğrendim (Ö16).”

“Isı ve sıcaklık kavramlarının aynı şeyler olmadığını ve günlük hayatımızda sıklıkla bu yanılgıya düştüğümüzü öğrendim. Isının bir enerji, sıcaklığın ise hissedilen bir değer olduğunu öğrendim. Ayrıca her ikisinin de birimlerini ve farklı aletlerle ölçüldüğünü öğrendim (A2).”

şeklindedir. Öğretmen adayları “Kalorimetre kabının ne işe yaradığını öğrenme” temasına yönelik görüşleri ifade etme sıklığı ise ÖD1 %9 ve AD2 %0 ile en düşük ifade sıklığı yüzdesine sahip olan temalardan biridir. Bu tema ile ilgili görüşünü Ö12 günlüğünde;

“Kalorimetre kabının ne olduğunu öğrendim (Ö12).”

şeklinde ifade etmiştir. Ayrıca “Isının aktarımının değişik yollarla olduğunu öğrenme, eksikliklerini giderme” temasında “Analitiklik”, “Doğruyu arama” ve “Sistematiklik” alt faktörlerinde ÖD1 grubu (%64) ve AD2 grubu (%38) oranında görüş belirtmişlerdir. CCTDI’nın alt faktörlerindeki tüm temalarda belirtilen görüşlerin ifade sıklığı yüzdeleri dikkate alındığında; ÖD1 grubu (%23) ve AD2 grubu (%19) “Doğruyu arama” alt faktöründe en fazla görüş belirtmişlerdir.

Tablo 3.23 Öğretmen Adaylarının “Isı-Sıcaklık” Konusuna Yönelik Günlüklerdeki İfadelerinin Şapka Renklerine ve Örnek Olaya Göre CCTDI’nın Alt Faktörlerine Yönelik Değerlendirme Yüzdesi

Gruplar	CCTDI’nın Alt Faktörlerine yönelik günlüklerdeki ifade sıklıklarının yüzdesi						
	Analitiklik %	Açık Fikirlilik %	Meraklılık %	Kendine Güven %	Doğruyu Arama %	Sistematiklik %	
ÖD1	25	3	5	3	38	25	
AD2	Beyaz	33	11	–	11	22	22
	Sarı	23	8	8	15	23	23
	Siyah	22	–	11	22	22	22
	Kırmızı	25	–	–	–	50	25
	Yeşil	–	–	–	67	33	–
	Mavi	29	–	–	–	41	29

Tablo 3.23’te her iki çalışma grubundaki öğretmen adaylarının CCTDI’nın alt faktörlerinde en yüksek ifade sıklığı yüzdelerinin ÖD1 grubunda “Doğruyu arama”

alt faktöründe (%38) ve AD2 grubunun yeşil şapka alt grubunda “Kendine güven” alt faktöründe (%67) olduğu görülmektedir. “Analitiklik” (%33) ve “Açık fikirlilik” (%11) alt faktörlerinde beyaz şapka alt grubunda, “Meraklılık” alt faktöründe siyah şapka alt grubunda (%11), “Kendine güven” alt faktöründe yeşil şapka alt grubunda (%67), “Doğruyu arama” alt faktöründe kırmızı şapka alt grubunda (%50) ve “Sistematiklik” alt faktöründe mavi şapka alt grubunda (%29) olduğu görülmektedir. En düşük ifade sıklığı yüzdeleri incelendiğinde ise “Analitiklik” alt faktöründe yeşil şapka alt grubunda (%0), “Açık fikirlilik” alt faktöründe siyah, kırmızı, yeşil ve mavi şapka alt gruplarında (%0), “Meraklılık” alt faktöründe beyaz, kırmızı, yeşil ve mavi şapka alt gruplarında (%0), “Kendine güven” alt faktöründe kırmızı ve mavi şapka alt gruplarında (%0), “Doğruyu arama” alt faktöründe beyaz ve siyah şapka alt gruplarında (%22) ve “Sistematiklik” alt faktöründe yeşil şapka alt grubunda (%0) olduğu görülmektedir.

Tablo 3.24 ÖD1 ve AD2 Gruplarının “DNA” Konusuna Yönelik Çalışma Yapraklarından Elde Edilen Bulgular

Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Tema	CCTDI'nın Alt Faktörleri						ÖD1 grubu – (N=19)		AD2 grubu – (N=14)							
	A	A F	M	K G	D A	S	N	%	B	S 1	S 2	K	Y	M	T	%
DNA'nın yapısını açıklama	X						–	–	3					2	5	36
GDO'yu tanımlama	X						–	–	3						3	21
GDO'lu ürünlerin elde edilme yöntemini açıklama	X						–	–	2						2	14
Genetik mühendisliğinin görevini belirtme	X						–	–	3	2		2			7	50
GDO'lu ürünlerdeki patent uygulamasının yararını belirtme (Güvenle tüketme)	X					X	–	–		2					2	14
GDO'lu ürünlerdeki patent uygulamasının zararını belirtme (Pahalı olması)	X					X	–	–	3		1				4	29
GDO'lu ürünlerin yararını ifade etme	Gıda çeşidinin/sayısının artması	X				X	–	–		2					2	14
	Ürünlerden kısa sürede verim alınması	X				X	–	–		2				1	3	21
	Dayanıklılı ürünler üretilmesi	X				X	–	–						2	2	14

GDO'lu ürünlerin zararlarını ifade etme	Doğal ürünleri etkilemesi	X				X	-	-	3						3	21
	Böcek nüfusunu etkilemesi	X				X	-	-	3						3	21
	Biyolojik çeşitliliği azaltması	X				X	-	-	3		2				5	36
	Sağlık sorunları	X				X	-	-			2	2			4	29
	Ekosistemi bozması	X				X	-	-	3		2				5	36
	Doğal ürünlerin piyasada azalması	X				X	-	-			1	2			3	21
GDO'lu bir ürün tasarlama	X	X				X	-	-					3		3	21
Klonlamanın gerçekleşme yöntemini ifade etme	X						3	16							-	-
Dolly'nin klonlanmasının sebebini açıklama	X						2	11							-	-
Klonlamanın kullanım alanları	Hastalıkların nedenlerini araştırmak	X				X	2	11							-	-
	Yeni tedavi yöntemleri geliştirmek	X				X	19	100							-	-
	Embriyonik kök hücre elde etmek	X				X	18	95							-	-
	Organ/doku nakillerine yardımcı olmak	X				X	19	100							-	-
	Hasta organ/dokuları yenilenmek	X				X	1	5							-	-
	Nesli tükenen hayvanları çoğaltmak	X				X	2	11							-	-

(A: Analitiklik, AF: Açık Fikirlilik, M: Meraklılık, KG: Kendine Güven, DA: Doğruyu Arama, S: Sistemantiklik, T: Toplam)

(AD2 grubu ve katılımcı sayıları; B: Beyaz Şapka [3], S1: Sarı Şapka [2], S2: Siyah Şapka [2], K: Kırmızı Şapka [2], Y: Yeşil Şapka [3], M: Mavi Şapka [2])

Tablo 3.24'te öğretmen adaylarının "DNA" konusu işlenirken ÖD1 grubu %100 oranında, yazdıkları çalışma yapraklarında "Klonlamanın kullanım alanları" temasının "Yeni tedavi yöntemleri geliştirmek" alt temasıyla ilgili düşüncelerini "Analitiklik" ve "Sistemantiklik" alt faktörlerinde belirtmişlerdir. Bu tema ile ilgili çalışma yapraklarında yazılan ifade alıntısı:

“Klonlama ileride insanlar için tedavi amacıyla faydalı olabilir.

Kanser gibi büyük, yaygın bir hastalığın tedavisinde kullanılabilir (Ö5).”

şeklindedir. AD2 grubu %50 oranında yazdıkları çalışma yapraklarında ise “Genetik mühendisliğinin görevini belirtme” temasında “Analitiklik” alt faktörüne yönelik düşüncelerini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilgili çalışma yapraklarında yazılan ifade alıntısı:

“Canlıların kalıtsal özelliklerini değiştirerek, onlara yeni işlevler kazandırılmasına yönelik araştırmalar yapar. Genetik analiz yapar (A8).”

şeklindedir. Öğretmen adaylarının “Doly’nin klonlanmasının sebebini açıklama” temasına yönelik görüşleri ifade etme sıklığı ise ÖD1 %11 ve AD2 %0 ile en düşük ifade sıklığı yüzdesine sahip olan temalardan biridir. Bu tema ile ilgili görüşlerini öğretmen adayları çalışma yapraklarında;

“Özel bir türün devamlılığını sağlamak (Ö18).”

şeklinde ifade etmişlerdir. Ayrıca “GDO’lu bir ürün tasarlama” temasında AD2 grubundaki öğretmen adayları “Analitiklik”, “Açık fikirlilik” ve “Sistematiklik” alt faktörlerinde (%21) görüş belirtmişlerdir.

Tablo 3.25 Öğretmen Adaylarının “DNA” Konusuna Yönelik Çalışma Yapraklarındaki İfadelerinin Şapka Renklerine ve Örnek Olaya Göre CCTDI’nın Alt Faktörlerine Yönelik Değerlendirme Yüzdesi

Gruplar	CCTDI’nın Alt Faktörlerine yönelik çalışma yapraklarındaki ifade sıklıklarının yüzdesi					
	Analitiklik %	Açık Fikirlilik %	Meraklılık %	Kendine Güven %	Doğruyu Arama %	Sistematiklik %
ÖD1	52	–	–	–	–	48
AD2	Beyaz	63	–	–	–	37
	Sarı	57	–	–	–	43
	Siyah	50	–	–	–	50
	Kırmızı	57	–	–	–	43
	Yeşil	33	33	–	–	33
	Mavi	63	–	–	–	–

Tablo 3.25’te her iki çalışma grubundaki öğretmen adaylarının CCTDI’nın alt faktörlerinde en yüksek ifade sıklığı yüzdesi “Analitiklik” alt faktöründe beyaz ve

mavi şapka alt gruplarında, “Açık fikirlilik” alt faktöründe yeşil şapka alt grubunda ve “Sistematiklik” alt faktöründe siyah şapka alt grubunda olduğu görülmektedir. En düşük ifade sıklıkları yüzdeleri incelendiğinde ise “Analitiklik” alt faktöründe yeşil şapka alt grubunda, “Açık fikirlilik” alt faktöründe yeşil şapka alt grubu hariç tüm gruplarda, “Meraklılık”, “Kendine güven” ve “Doğruyu arama” alt faktörlerinde tüm gruplarda ve “Sistematiklik” alt faktöründe yeşil şapka alt grubunda olduğu görülmektedir.

Tablo 3.26 Öğretmen Adaylarının “DNA” Konusuna Yönelik Günlüklerdeki Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Tema	CCTDI'nın Alt Faktörleri						ÖD1 grubu – (N=19)		AD2 grubu – (N=14)							
	A	A F	M	K G	D A	S	N	%	B	S 1	S 2	K	Y	M	T	%
DNA'nın yapısını öğrenme	X					X	7	37	3	1	2	1	3	1	11	79
Klonlamanın nasıl gerçekleştiğini öğrenme, eksikliklerini giderme	X				X	X	3	16							–	–
Doly adlı koyunun özel bir tür olduğu için klonlandığını öğrenme	X					X	2	11							–	–
Sınıf içi tartışmalar sırasındaki farklı fikirlere açık olma		X					2	11	1	1			1		3	21
GDO'nun patent uygulamaları hakkındaki yanlışlarını düzeltme	X				X	X	–	–	1					1	2	14
Sorulara ve olaylara şüpheli ve sorgulayıcı yaklaşma					X		8	42	3	1		2		1	7	50
Kendi bilgilerinin doğruluğuna inanma				X			3	16		1	1	2	2	1	7	50
DNA'nın ve klonlamanın önemine ilgi duyma			X				2	11							–	–
GDO'nun yararları ve zararlarına ilgi duyma			X				–	–	1	1					2	14
TOPLAM	ÖD1 grubu	12	2	2	3	11	12									
	AD2 grubu	13	3	2	7	9	13									

(A: Analitiklik, AF: Açık Fikirlilik, M: Meraklılık, KG: Kendine Güven, DA: Doğruyu Arama, S: Sistematiklik, T: Toplam)

(AD2 grubu ve katılımcı sayıları; B: Beyaz Şapka [3], S1: Sarı Şapka [2], S2: Siyah Şapka [2], K: Kırmızı Şapka [2], Y: Yeşil Şapka [3], M: Mavi Şapka [2])

Tablo 3.26’da öğretmen adaylarının “DNA” konusuyla ilgili ÖD1 grubu %37 ve AD2 grubu %79 oranında, yazdıkları günlüklerde “DNA’nın yapısını öğrenme”

temasında “Analitiklik” ve “Sistematiklik” alt faktörlerine yönelik düşüncelerini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilgili günlüklerde yazılan ifade alıntısı:

“DNA’nın yapısında bulunan nükleotitlerin, ipliğe benzer sarmal yapısını, özel bazı Timini ve şekeri Deosiribozu öğrendim (Ö4).”

“DNA’nın sarmal yapısını, nükleotitleri ve ipliksi şeklindeki yapısını öğrendim (A10).”

şeklindedir. Öğretmen adayları “Doly adlı koyunun özel bir tür olduğu için klonlandığını öğrenme” temasına yönelik görüşleri ifade etme sıklığı ise ÖD1 %11 ve AD2 %0 ifade sıklığı ile en düşük ifade sıklığına sahip olan temalardan biridir. Bu tema ile ilgili görüşünü ÖD1 grubundaki öğretmen adayı günlüğünde;

“Klonlanan Doly koyununun nesli tükenen canlılar için kullanıldığını öğrendim (Ö9).”

şeklinde ifade etmiştir. Ayrıca “Klonlamanın nasıl gerçekleştiğini öğrenme, eksikliklerini giderme” ve “GDO’nun patent uygulamaları hakkındaki yanlışlarını düzeltme” temalarında öğretmen adayları “Analitiklik”, “Doğruyu arama” ve “Sistematiklik” alt faktörlerinde görüş belirtmişlerdir. “DNA’nın ve klonlamanın önemine ilgi duyma” ÖD1 grubu (%11) ve “GDO’nun yararları ve zararlarına ilgi duyma” temasında AD2 grubu (%14) “Meraklılık” alt faktörüne yönelik görüşler belirtmişlerdir. DNA konusu, ÖD1 grubunda klonlama ilgili örnekler üzerinden işlenirken AD2 grubunda ise GDO ile ilgili verilen örnekler üzerinde durulmuştur. Her iki grupta da ilgi düzeyi benzer olmakla birlikte, ÖD1 grubunda klonlama konusunda Dolly’nin niçin klonlandığı merak edilirken, AD2 grubunda GDO konusunda patent uygulamalarının nasıl yapıldığı merak edilmiştir. Genel olarak DNA konusunda öğretmen adaylarının günlüklerindeki ifadelerin daha çok “Analitiklik” (ÖD1 %12 ve AD2 %13) ve “Sistematiklik” (ÖD1 %12 ve AD2 %13) alt faktörlerine yönelik olduğu görülmektedir.

Tablo 3.27 Öğretmen Adaylarının “DNA” Konusuna Yönelik Günlüklerdeki İfadelerinin Şapka Renklerine ve Örnek Olaya Göre CCTDI’nın Alt Faktörlerine Yönelik Değerlendirme Yüzdesi

Gruplar	CCTDI’nın Alt Faktörlerine yönelik günlüklerdeki ifade sıklıklarının yüzdesi						
	Analitiklik %	Açık Fikirlilik %	Meraklılık %	Kendine Güven %	Doğruyu Arama %	Sistematiklik %	
ÖD1	29	5	5	7	26	29	
AD2	Beyaz	33	8	8	–	25	25
	Sarı	17	17	17	17	17	17
	Siyah	40	–	–	20	–	40
	Kırmızı	17	–	–	33	33	17
	Yeşil	33	11	–	22	–	33
	Mavi	29	–	–	14	29	29

Tablo 3.27’de her iki çalışma grubundaki öğretmen adaylarının CCTDI’nın alt faktörlerinde en yüksek ifade sıklığının ÖD1 grubunda (%29) ve AD2 grubunda siyah şapka alt grubunda (%40) “Analitiklik” alt faktöründe olduğu görülmektedir. “Açık fikirlilik” ve “Meraklılık” alt faktörlerinde sarı şapka alt grubunda (%17), “Kendine güven” ve “Doğruyu arama” alt faktörlerinde kırmızı şapka alt grubunda (%33) ve “Sistematiklik” alt faktöründe siyah şapka alt grubunda (%40) olduğu görülmektedir. En düşük ifade sıklığı yüzdeleri incelendiğinde ise “Analitiklik” alt faktöründe sarı ve kırmızı şapka alt gruplarında (%17), “Açık fikirlilik” alt faktöründe siyah, kırmızı ve mavi şapka alt gruplarında (%0), “Meraklılık” alt faktöründe siyah, kırmızı, yeşil ve mavi şapka alt gruplarında (%0), “Kendine güven” alt faktöründe beyaz şapka alt grubunda (%0), “Doğruyu arama” alt faktöründe siyah ve yeşil şapka alt gruplarında (%0) ve “Sistematiklik” alt faktöründe sarı ve kırmızı şapka alt gruplarında (%17) olduğu görülmektedir.

Tablo 3.28 ÖD1 ve AD2 Gruplarının “Enzim” Konusuna Yönelik Çalışma Yapraklarından Elde Edilen Bulgular

Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Tema	CCTDI'nın Alt Faktörleri						*ÖD1 grubu – (N=16)		AD2 grubu – (N=14)							
	A	A F	M	K G	D A	S	N	%	B	S 1	S 2	K	Y	M	T	%
Enzimleri tanımlama/ özelliklerini belirtme	X						–	–	3					2	5	36
Enzimlere örnek verme (pepsin, tripsin, vb.)	X						–	–	3				2		5	36
Enzim ile substrat yüzeyi arasındaki ilişkiyi açıklama	X						–	–	3						3	21
İnhibitörü örneklerle ifade etme	X						–	–	3						3	21
Aktivatörü örneklerle ifade etme	X						–	–	3						3	21
Enzimlerin çalışmasını etkileyen faktörleri belirtme	Sıcaklık	X				X	16	100	3	2	2	2		2	11	79
	Enzim miktarı	X				X	–	–	2			2		1	5	36
	Substrat/ madde miktarı	X				X	–	–	2			2		1	5	36
	Su	X				X	16	100	3	2	2	2		1	10	71
	pH değeri	X				X	–	–	3	2				2	7	50
	Aktivatör	X				X	–	–	3					2	5	36
	İnhibitör	X				X	–	–	3					2	5	36
	Substrat yüzeyi	X				X	–	–		2	2			2	6	43
	Substrat cinsi	X				X	–	–		2					2	14
	Süre	X				X	–	–				2			2	14
Enzimlerin günlük hayattaki kullanım şekillerine örnek verme	Yoğurt/ peynir/bira yapımı	X				X	–	–	2	2				2	6	43
	Hamurun/ sütün mayalanması	X				X	16	100	3			2			5	36
	Tekstil (kumaşların dokunma işleminde)	X				X	16	100	2			1		1	4	29
	Temizlik (deterjan, sabun, vb.)	X				X	16	100	2			2		2	6	43
	İlaç yapımı	X					–	–		2				2	4	29
Enzimleri kullanarak bir deterjan tasarlama	X	X				X	–	–					3		3	21

(*ÖD1 grubundan 3 öğrenci bu etkinliğe katılmamıştır, A: Analitiklik, AF: Açık Fikirlilik, M: Meraklılık, KG: Kendine Güven, DA: Doğruyu Arama, S: Sistematiiklik, T: Toplam)
(AD2 grubu ve katılımcı sayıları; B: Beyaz Şapka [3], S1: Sarı Şapka [2], S2: Siyah Şapka [2], K: Kırmızı Şapka [2], Y: Yeşil Şapka [3], M: Mavi Şapka [2])

Tablo 3.28’de öğretmen adaylarının “Enzim” konusu işlenirken ÖD1 grubu %100 ve AD2 grubu %79 oranında, yazdıkları çalışma yapraklarında “Enzimlerin çalışmasını etkileyen faktörleri belirtme” temasının “Sıcaklık” alt temasında “Analitiklik” ve “Sistematiklik” alt faktörlerine yönelik düşüncelerini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilgili çalışma yapraklarında yazılan ifade alıntıları:

“Enzimler için belli bir sıcaklığa kadar, reaksiyon hızı maksimuma ulaşır. Ancak belli bir yerden sonra sıcaklık yapılarını bozar (Ö11).”

“Enzimler, optimum sıcaklıkta (30-40⁰C) çalışır (A8).”

şeklindedir. Öğretmen adaylarının “Enzimlerin çalışmasını etkileyen faktörleri belirtme” temasının “Substrat cinsi” alt temasına yönelik görüşleri ifade etme sıklığı ise ÖD1 %0 ve AD2 %14 ile en düşük ifade sıklığına sahip olan temalardan biridir. Bu tema ile ilgili görüşlerini AD2 grubundaki A6 kodlu öğretmen adayı çalışma yaprağında;

“Substrat cinsi, enzimlerin çalışmasını etkiler (A6).”

şeklinde ifade etmiştir. Ayrıca “Enzimleri kullanarak bir deterjan tasarlama” temasında AD2 grubundaki öğretmen adayları “Analitiklik”, “Açık fikirlilik” ve “Sistematiklik” alt faktörlerinde görüş belirtmişlerdir.

Tablo 3.29 Öğretmen Adaylarının “Enzim” Konusuna Yönelik Çalışma Yapraklarındaki İfadelerinin Şapka Renklerine ve Örnek Olaya Göre CCTDI’nın Alt Faktörlerine Yönelik Değerlendirme Yüzdesi

Gruplar	CCTDI’nın Alt Faktörlerine yönelik çalışma yapraklarındaki ifade sıklıklarının yüzdesi					
	Analitiklik %	Açık Fikirlilik %	Meraklılık %	Kendine Güven %	Doğruyu Arama %	Sistematiklik %
ÖD1	50	–	–	–	–	50
AD2	Beyaz	61	–	–	–	39
	Sarı	54	–	–	–	46
	Siyah	50	–	–	–	50
	Kırmızı	50	–	–	–	50
	Yeşil	45	27	–	–	27
	Mavi	55	–	–	–	–

Tablo 3.29’da her iki çalışma grubundaki öğretmen adaylarının CCTDI’nın alt faktörlerinde en yüksek ifade sıklığı yüzdesinin “Analitiklik” alt faktöründe ÖD1

grubunun (%50) ve AD2 grubunun beyaz şapka alt grubunda (%61), “Açık fikirlilik” alt faktöründe yeşil şapka alt grubunda (%27) ve “Sistematiklik” alt faktöründe siyah ve kırmızı şapka alt gruplarında (%50) ve ÖD1 grubunda (%50) olduğu görülmektedir. En düşük ifade sıklığı yüzdeleri incelendiğinde ise “Analitiklik” alt faktöründe yeşil şapka alt grubunda (%45), “Açık fikirlilik” alt faktöründe yeşil şapka alt grubu hariç tüm gruplarda (%0), “Meraklılık”, “Kendine güven” ve “Doğruyu arama” alt faktörlerinde tüm gruplarda (%0) ve “Sistematiklik” alt faktöründe yeşil şapka alt grubunda (%27) olduğu görülmektedir.

Tablo 3.30 Öğretmen Adaylarının “Enzim” Konusuna Yönelik Günlüklerdeki Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Tema	CCTDI'nın Alt Faktörleri						ÖD1 grubu - N(16)		AD2 grubu - N(14)							
	A	A F	M	K G	D A	S	N	%	B	S 1	S 2	K	Y	M	T	%
Enzimlerin yapısını ve özelliklerini öğrenme	X					X	5	31	1	1	1	1	2		6	43
Enzimlerin çalışmasına etki eden faktörleri öğrenme	X					X	11	69	1	1	1	2	3		8	57
Sınıf içi tartışmalar sırasındaki farklı fikirlere açık olma		X					2	13				1	1		2	14
Enzim-substrat ilişkisini öğrenme, hatalarını düzeltme	X				X	X	7	44				2			2	14
Sorulara ve olaylara şüpheli ve sorgulayıcı yaklaşma					X		10	63	1		2	2	2	1	8	57
Kendi bilgilerinin doğruluğuna inanma				X			4	25		1		1	1		3	21
Enzimlerin günlük hayattaki kullanım alanlarına ilgi duyma			X				6	38	1		1	2	2	1	7	50
Enzimlerdeki anahtar-kilit uyumunu ilginç bulma			X				-	-				1	2		3	21
TOPLAM	ÖD1 grubu	23	2	6	4	17	23									
	AD2 grubu	16	2	10	3	10	16									

(A: Analitiklik, AF: Açık Fikirlilik, M: Meraklılık, KG: Kendine Güven, DA: Doğruyu Arama, S: Sistematiklik, T: Toplam)

(AD2 grubu ve katılımcı sayıları; B: Beyaz Şapka [3], S1: Sarı Şapka [2], S2: Siyah Şapka [2], K: Kırmızı Şapka [2], Y: Yeşil Şapka [3], M: Mavi Şapka [2])

Tablo 3.30’da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının “Enzim” konusu işlendikten sonra ÖD1 grubu %69 ve AD2 grubu %57 oranında, yazdıkları

günlüklerde “Enzimlerin çalışmasına etki eden faktörleri öğrenme” temasında “Analitiklik” ve “Sistematiklik” alt faktörlerine yönelik düşüncelerini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilgili günlüklerde yazılan ifadelerden alıntılar:

“Enzimlerin çalışmasını etkileyen faktörleri, enzim miktarının reaksiyon hızına etkisini, enzim ile sıcaklık ilişkisini öğrendim (Ö1).”

“Bugünkü derste enzimlerin çalışması için belirli bir ortam ve sıcaklığın gerekli olduğunu öğrendim (A1).”

şeklinde. Öğretmen adayları “Enzimlerdeki anahtar-kilit uyumunu ilginç bulma” temasında “Meraklılık” alt faktörüne yönelik ÖD1 %0 ve AD2 %21 oranında görüşlerini belirtmişlerdir. Bu tema ile ilgili AD2 grubundaki öğretmen adayı görüşünü günlüğünde;

“Enzimlerin anahtar – kilit uyumu bence ilginçti. Enzimlerin kendine has özelliklere sahip olduğunu anladım (A5).”

şeklinde ifade etmiştir. Öğretmen adayları enzimlerin günlük hayattaki kullanım alanları hakkında; çamaşır deterjanlarında enzimlerin kullanılması ve organik enzimler gibi örneklerle konuya olan ilgi ve meraklarının arttığını belirtmişlerdir. Ayrıca “Enzim-substrat ilişkisini öğrenme, hatalarını düzeltme” temasında hem ÖD1 (%44) hem de AD2 (%14) gruplarındaki öğretmen adayları “Analitiklik”, “Doğruyu arama” ve “Sistematiklik” alt faktörlerinde görüş belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının günlüklerinde belirttikleri görüşlerden oluşturulan tüm temaların CCTDI’nın alt faktörlerine göre ifade sıklıkları incelendiğinde ÖD1 (%23) ve AD2 (%16) gruplarının daha çok “Analitiklik” ve “Sistematiklik” alt faktörlerine yönelik görüşler belirttikleri görülmektedir.

Tablo 3.31 Öğretmen Adaylarının “Enzim” Konusuna Yönelik Günlüklerdeki İfadelerinin Şapka Renklerine ve Örnek Olaya Göre CCTDI’nın Alt Faktörlerine Yönelik Değerlendirme Yüzdesi

Gruplar		CCTDI’nın Alt Faktörlerine yönelik günlüklerdeki ifade sıklıklarının yüzdesi					
		Analitiklik %	Açık Fikirlilik %	Meraklılık %	Kendine Güven %	Doğruyu Arama %	Sistematiklik %
ÖD1		31	3	8	5	23	31
AD2	Beyaz	33	–	17	–	17	33
	Sarı	40	–	–	20	–	40
	Siyah	29	–	14	–	29	29
	Kırmızı	26	5	16	5	21	26
	Yeşil	28	6	22	6	11	28
	Mavi	–	–	50	–	50	–

Tablo 3.31’de her iki çalışma grubundaki öğretmen adaylarının CCTDI’nın alt faktörlerinde en yüksek ifade sıklıkları yüzdesi ÖD1 grubunda “Analitiklik” ve “Sistematiklik” alt faktörlerinde (%31) ve AD2 grubunda mavi şapka alt grubunda “Meraklılık” ve “Doğruyu arama” alt faktörlerinde (%50) olduğu görülmektedir. “Açık fikirlilik” alt faktöründe yeşil şapka alt grubunda (%6), “Kendine güven” alt faktöründe sarı şapka alt grubunda (%20), “Sistematiklik” alt faktöründe sarı şapka alt grubunda (%40) olduğu görülmektedir. En düşük ifade sıklıkları yüzdeleri incelendiğinde ise “Analitiklik” alt faktöründe mavi şapka alt grubunda (%0), “Açık fikirlilik” alt faktöründe beyaz, sarı, siyah ve mavi şapka alt gruplarında (%0), “Meraklılık” alt faktöründe sarı şapka alt grubunda (%0), “Kendine güven” alt faktöründe beyaz, siyah ve mavi şapka alt gruplarında (%0), “Doğruyu arama” alt faktöründe sarı şapka alt grubunda (%0) ve “Sistematiklik” alt faktöründe mavi şapka alt grubunda (%0) olduğu görülmektedir.

Tablo 3.32 Öğretmen Adaylarının Fen Konularına Yönelik Çalışma Yapraklarındaki İfadelerinin Şapka Renklerine ve Örnek Olaya Göre CCTDI'nın Alt Faktörlerine Yönelik Değerlendirme Yüzdesi

Gruplar		CCTDI'nın Alt Faktörlerine yönelik çalışma yapraklarındaki ifade sıklıklarının yüzdesi					
		Analitiklik %	Açık Fikirlilik %	Meraklılık %	Kendine Güven %	Doğruyu Arama %	Sistematiklik %
ÖD1		45	2	3	10	16	26
AD2	Beyaz	58	1	1	14	4	24
	Sarı	45	–	–	13	8	34
	Siyah	47	–	2	6	11	35
	Kırmızı	48	–	–	19	2	30
	Yeşil	41	7	5	10	16	21
	Mavi	43	1	3	11	17	24

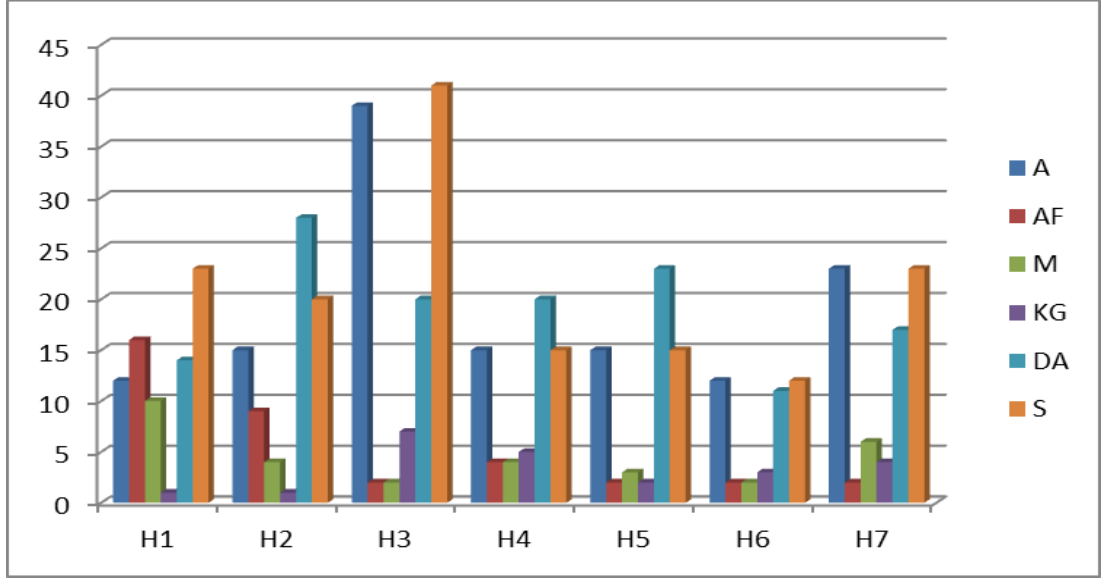
Tablo 3.32’de 7 farklı fen konularına göre her iki çalışma grubundaki öğretmen adaylarının CCTDI’nın alt faktörlerinde en yüksek ifade sıklıkları yüzdesinin “Analitiklik” alt faktöründe ÖD1 grubunda (%45) ve AD2 grubunun beyaz şapka alt grubunda (%58) olduğu görülmektedir. “Açık fikirlilik” (%7) ve “Meraklılık” (%5) alt faktörlerinde yeşil şapka alt grubunda, “Kendine güven” alt faktöründe kırmızı şapka alt grubunda (%19), “Doğruyu arama” alt faktöründe mavi şapka alt grubunda (%17)ve “Sistematiklik” alt faktöründe siyah şapka alt grubunda (%35) olduğu görülmektedir. En düşük ifade sıklıkları yüzdeleri incelendiğinde ise “Analitiklik” alt faktöründe yeşil şapka alt grubunda (%41), “Açık fikirlilik” alt faktöründe sarı, siyah ve kırmızı şapka renklerinde, “Meraklılık” alt faktöründe sarı ve kırmızı şapka alt gruplarında (%0), “Kendine güven” alt faktöründe siyah şapka alt grubunda (%6), “Doğruyu arama” alt faktöründe kırmızı şapka alt grubunda (%2) ve “Sistematiklik” alt faktöründe yeşil şapka alt grubunda (%21) olduğu görülmektedir.

Tablo 3.33 Öğretmen Adaylarının Fen Konularına Yönelik Günlüklerdeki İfadelerinin Şapka Renklerine ve Örnek Olaya Göre CCTDI'nın Alt Faktörlerine Yönelik Değerlendirme Yüzdesi

Gruplar	CCTDI'nın Alt Faktörlerine yönelik günlüklerdeki ifade sıklıklarının yüzdesi						
	Analitiklik %	Açık Fikirlilik %	Meraklılık %	Kendine Güven %	Doğruyu Arama %	Sistematiklik %	
ÖD1	26	7	6	5	27	29	
AD2	Beyaz	26	13	9	3	21	27
	Sarı	25	4	13	12	21	25
	Siyah	22	3	15	10	25	25
	Kırmızı	21	11	12	7	25	23
	Yeşil	25	6	13	12	18	26
	Mavi	22	10	8	2	30	28

Tablo 3.33'de 7 farklı fen konularına göre her iki çalışma grubundaki öğretmen adaylarının CCTDI'nın alt faktörlerinde en yüksek ifade sıklığı yüzdesinin ÖD1 grubunda (%29) "Sistematiklik" ve AD2 grubunun mavi şapka alt grubunda (%30) "Doğruyu arama" alt faktöründe olduğu görülmektedir. "Analitiklik" alt faktöründe beyaz şapka alt grubunda (%26) ve ÖD1 grubunda (%26), "Açık fikirlilik" alt faktöründe beyaz şapka alt grubunda (%13), "Meraklılık" alt faktöründe siyah şapka alt grubunda (%15), "Kendine güven" alt faktöründe sarı ve yeşil şapka alt gruplarında (%12), olduğu görülmektedir. En düşük ifade sıklığı yüzdeleri incelendiğinde ise "Analitiklik" alt faktöründe kırmızı şapka alt grubunda (%21), "Açık fikirlilik" alt faktöründe siyah şapka alt grubunda (%3), "Meraklılık" alt faktöründe ÖD1 grubunda (%6), "Kendine güven" alt faktöründe mavi şapka alt grubunda (%2), "Doğruyu arama" alt faktöründe yeşil şapka alt grubunda (%18) ve "Sistematiklik" alt faktöründe kırmızı şapka alt grubunda (%23) olduğu görülmektedir.

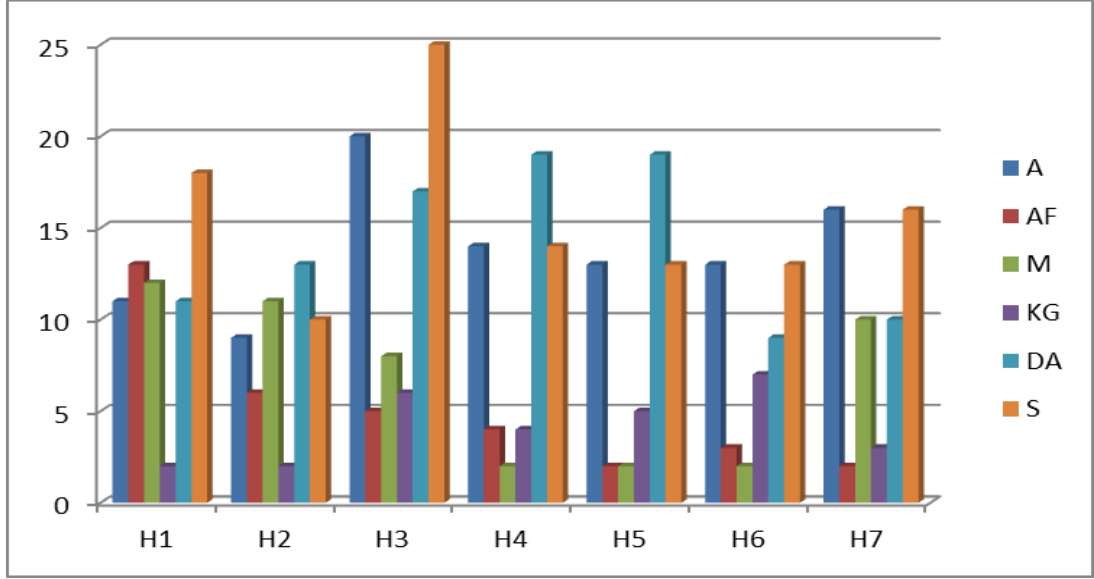
Deney gruplarının CCTDI'nın alt faktörlerine göre becerileri haftalara bölündüğünde elde edilen bulguların grafiksel gösterimine ÖD1 için Şekil 3.1'de, AD2 için ise Şekil 3.2'de yer verilmiştir. Grafikte yer alan haftaların numaraları, konuların işleniş sırasıyla aynı doğrultuda olduğundan aynı zamanda konuları da temsil etmektedir.



(H: Hafta, A: Analitiklik, AF: Açık Fikirlilik, M: Meraklılık, KG: Kendine Güven, DA: Doğruyu Arama, S: Sistematiiklik)

Şekil 3.1 ÖD1 Grubundaki Öğretmen Adaylarının CCTDI'nın Alt Faktörlerindeki Düşünme Becerilerinin Haftalara Göre Değişimi

Şekil 3.1 incelendiğinde CCTDI'nın alt faktörlerinin haftalara göre farklı dağılımlar gösterdiği görülmektedir. Alt faktörlerin ilk ve son durumlarına bakıldığında “Açık fikirlilik” ve “Meraklılık” alt faktörlerinde bir düşüş görülürken, diğer faktörlerde genel olarak bir artış olmuştur. Ayrıca 3. hafta işlenen “Yaylar” konusunda öğretmen adaylarının “Analitiklik”, “Sistematiiklik” ve “Kendine güven” alt faktörlerinin diğer haftalara göre en üst düzeye çıktığı görülmektedir.



(H: Hafta, A: Analitiklik, AF: Açık Fikirlilik, M: Meraklılık, KG: Kendine Güven, DA: Doğruyu Arama, S: Sistematiiklik)

Şekil 3.2 AD2 Grubundaki Öğretmen Adaylarının CCTDI'nın Alt Faktörlerindeki Düşünme Becerilerinin Haftalara Göre Değişimi

Şekil 3.2 incelendiğinde alt faktörlerin haftalara göre farklı dağılımlar gösterdiği görülmektedir. Alt faktörlerin ilk ve son durumlarına bakıldığında “Analitiklik” alt faktöründe bir artış olmuştur. Ayrıca 3. hafta işlenen “Yaylar” konusunda öğretmen adaylarının “Açık fikirlilik” ve “Meraklılık” alt faktörleri hariç tüm alt faktörlerde diğer haftalara göre en üst düzeye çıktığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3.34 ÖD1 ve AD2 Gruplarının Günlüklerinden CCTDI'nın Alt Faktörlerine Yönelik Elde Edilen Bulguların Zamana Göre Değişimi

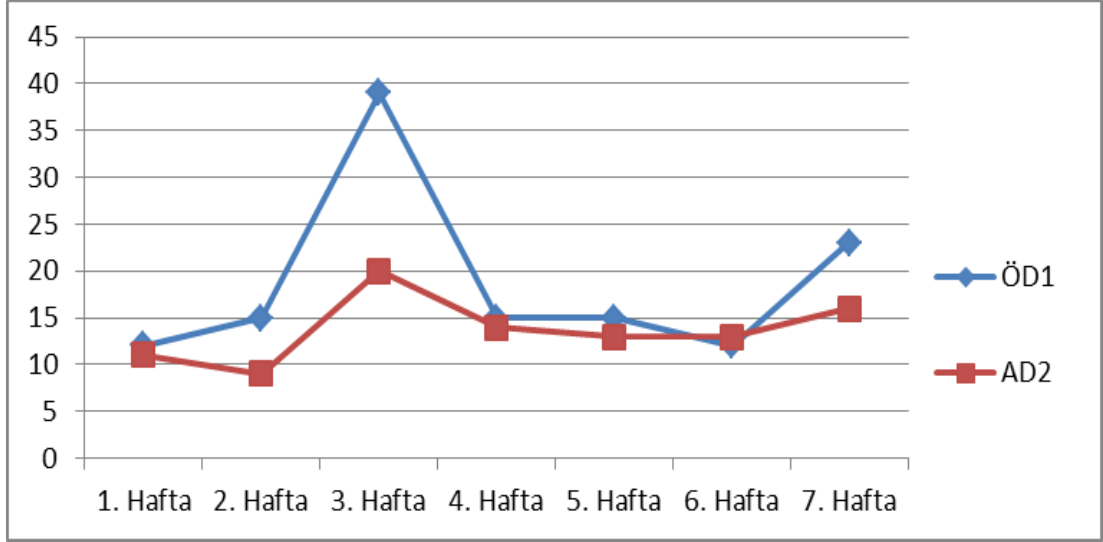
Alt Faktörler	13.11. 2013		20.11. 2013		27.11. 2013		04.12. 2013		11.12. 2013		28.12. 2013		25.12. 2013		Zamana göre değişim ortalamaları	
	Ö	A	Ö	A	Ö	A	Ö	A	Ö	A	Ö	A	Ö	A	ÖD	AD
	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	1	2
A	12	11	15	9	39	20	15	14	15	13	12	13	23	16	19	14
AF	16	13	9	6	2	5	4	4	2	2	2	3	2	2	5	6
M	10	12	4	11	2	8	4	2	3	2	2	2	6	10	4	7
KG	1	2	1	2	7	6	5	4	2	5	3	7	4	3	3	4
DA	14	11	28	13	20	17	20	19	23	19	11	9	17	10	19	14

S	23	18	20	10	41	25	15	14	15	13	12	13	23	16	21	16
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

(A: Analitiklik, AF: Açık Fikirlilik, M: Meraklılık, KG: Kendine Güven, DA: Doğruyu Arama, S: Sistemantiklik)

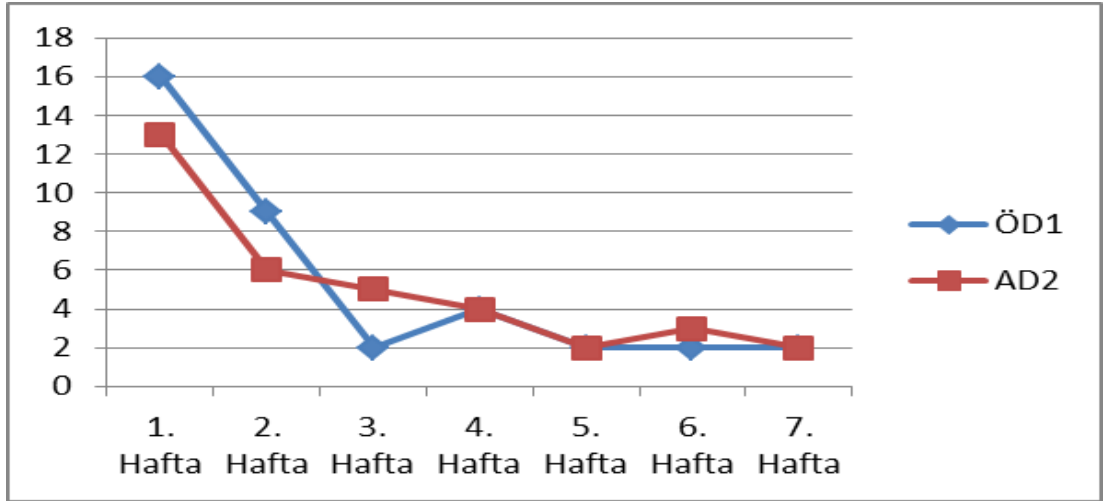
Tablo 3.34'te görüldüğü gibi alt faktörlerin ifade sıklıklarının haftalar içerisindeki dağılımı zamanla değişmektedir. İlk ve son haftalar kıyaslandığında her iki çalışma grubu için “Analitiklik” ve “Kendine güven” alt faktörlerinde bir artış görülmektedir. “Doğruyu arama” alt faktöründe ise ÖD1 grubunun ifade sıklığı yüzdesi ilk haftaya göre son hafta bir artış göstermektedir. Diğer alt faktörlerdeki ifade sıklıklarının yüzdesinde en fazla düşüşün “Açık fikirlilik” alt faktöründe olduğu belirlenmiştir. Ayrıca grupların ifade sıklığı yüzdelere göre değişim ortalamaları incelendiğinde; ÖD1 grubunun ifade sıklığı yüzde ortalamasının “Analitiklik”, “Doğruyu arama” ve “Sistemantiklik” alt faktörlerinde AD2 grubunun ortalama yüzdelere göre fazla olduğu görülmektedir. Bununla birlikte AD2 grubunun ortalama ifade sıklığı yüzdelere göre “Açık Fikirlilik”, “Meraklılık”, “Kendine güven” alt faktörlerinde ÖD1 grubunun ortalama yüzdelere göre fazla olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının 7 farklı konu ile ilgili deneyler, örnek olay ve altı şapkalı düşünme uygulamalarından sonra yazdıkları günlüklerde; “Analitiklik”, “Açık fikirlilik”, “Meraklılık”, “Kendine güven”, “Doğruyu arama” ve “Sistemantiklik” alt faktörlerinde eleştirel düşünme becerilerinin zamanla değişim verileri aşağıda grafiklerle sunulmuştur:



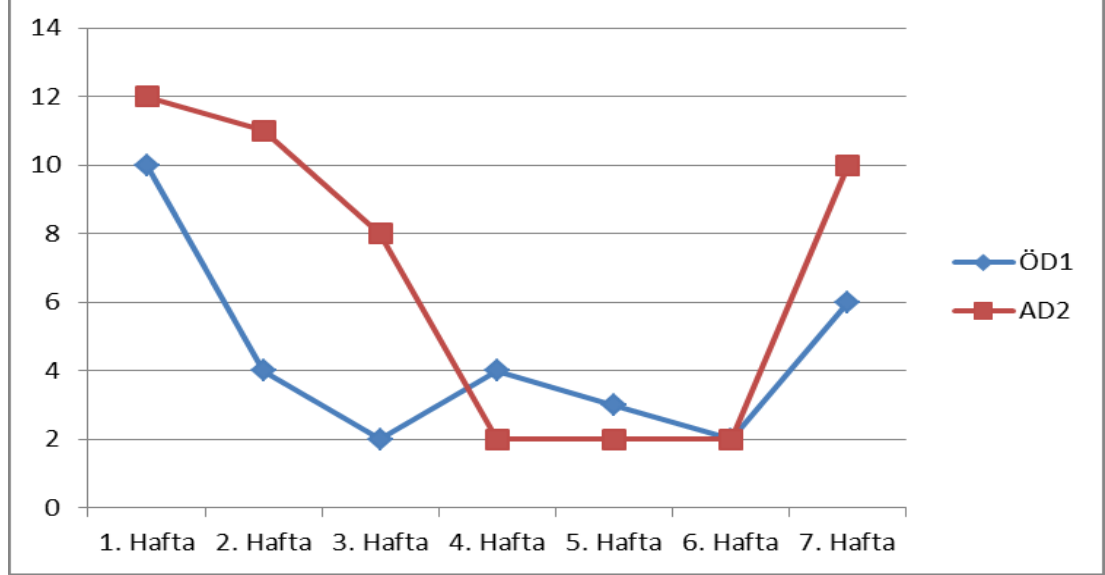
Şekil 3.3 ÖD1 ve AD2 Gruplarındaki Öğretmen Adaylarının “Analitiklik” Alt Faktöründeki Düşünme Becerilerinin Haftalara Göre Değişimi

Şekil 3.3’de görüldüğü gibi “Analitiklik” alt faktöründe her iki çalışma grubu için de ifade sıklığı yüzdelerinde bir artış olduğu belirlenmiştir. En fazla artış 3. hafta da olmuştur.



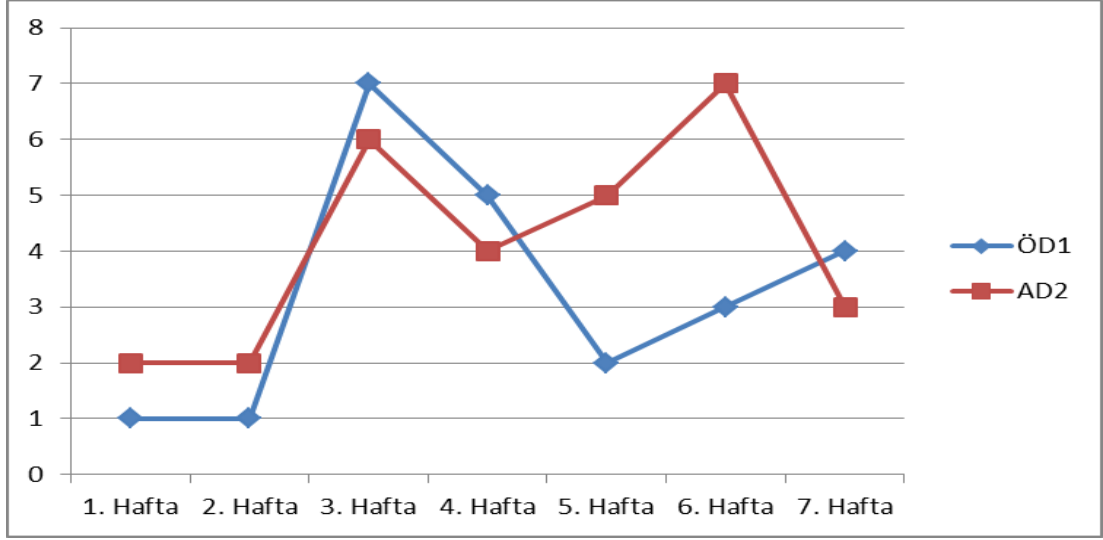
Şekil 3.4 ÖD1 ve AD2 Gruplarındaki Öğretmen Adaylarının “Açık Fikirlilik” Alt Faktöründeki Düşünme Becerilerinin Haftalara Göre Değişimi

Şekil 3.4'te görüldüğü gibi “Açık fikirlilik” alt faktöründe her iki çalışma grubu için de ifade sıklığı yüzdelerinde bir düşüş olduğu belirlenmiştir.



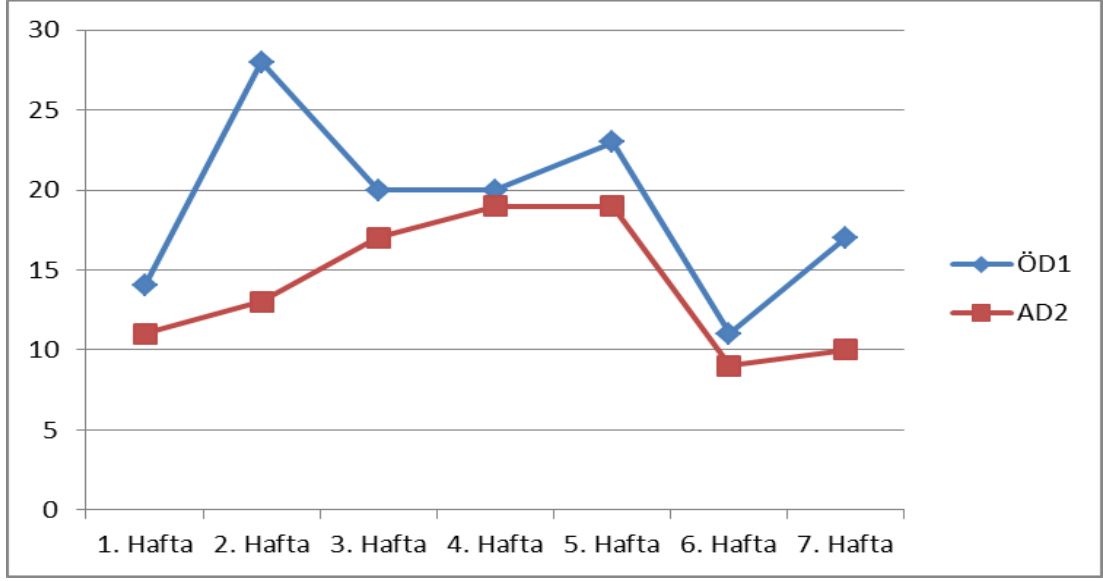
Şekil 3.5 ÖD1 ve AD2 Gruplarındaki Öğretmen Adaylarının “Meraklılık” Alt Faktöründeki Düşünme Becerilerinin Haftalara Göre Değişimi

Şekil 3.5’de görüldüğü gibi “Meraklılık” alt faktöründe her iki çalışma grubu için de ifade sıklığı yüzdelerinde 3. haftanın sonuna kadar bir düşüş olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte 6. haftadan sonra her iki deney grubunun “Meraklılık” alt faktöründeki becerilerinde ani bir şekilde artış görülmektedir. Artışın AD2 grubunda daha belirgin bir şekilde olduğu görülmektedir.



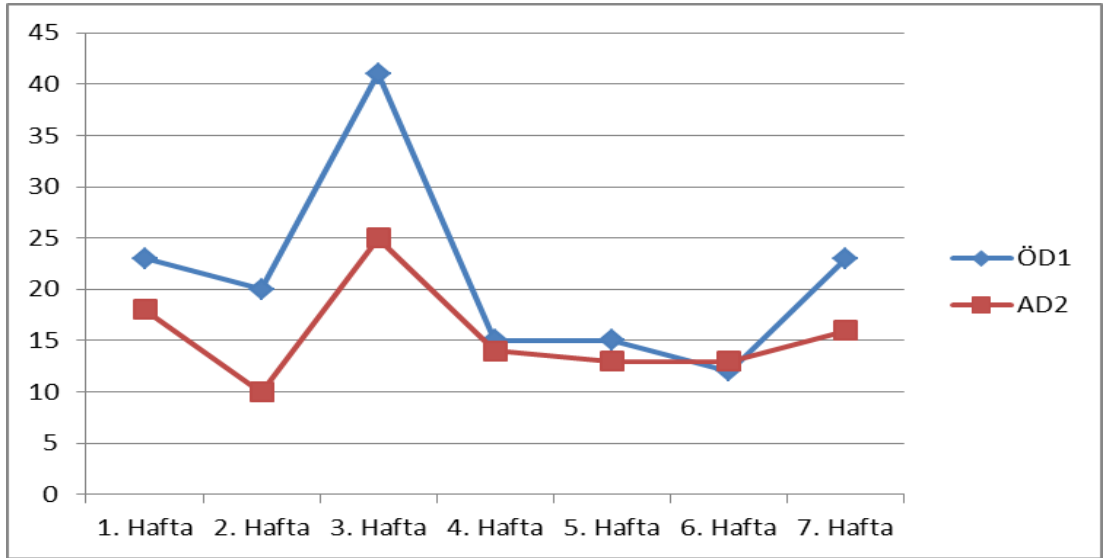
Şekil 3.6 ÖD1 ve AD2 Gruplarındaki Öğretmen Adaylarının “Kendine Güven” Alt Faktörlerindeki Düşünme Becerilerinin Haftalara Göre Değişimi

Şekil 3.6’da görüldüğü gibi “Kendine güven” alt faktöründe her iki çalışma grubu için de ilk ve son haftadaki ifade sıklığı yüzdelerinde bir artış olduğu belirlenmiştir. Ancak bu artışın sürekli olmadığı, dalgalı bir şekilde olduğu ve 3. Haftada her iki grubun da ani bir şekilde bu becerisinde artış olduğu, 5. haftadan sonra ÖD1 grubunun bu becerisi artan yönde bir değişim gösterirken, AD2 grubunun bu becerisi ise azalan yönde bir değişim göstermektedir.



Şekil 3.7 ÖD1 ve AD2 Gruplarındaki Öğretmen Adaylarının “Doğruyu Arama” Alt Faktöründeki Düşünme Becerilerinin Haftalara Göre Değişimi

Şekil 3.7’de “Doğruyu arama” alt faktöründe ÖD1 grubunun “Doğruyu arama” alt faktöründeki değişimin AD2 grubundan belirgin bir şekilde daha olumlu yönde olduğu görülmektedir.



Şekil 3.8 ÖD1 ve AD2 Gruplarındaki Öğretmen Adaylarının “Sistematiklik” Alt Faktöründeki Düşünme Becerilerinin Haftalara Göre Değişimi

Şekil 3.8’de “Sistematiklik” alt faktöründe ilk ve son haftalardaki durum karşılaştırıldığında ÖD1 grubunda bir değişim yaşanmazken, AD2 grubunun ifade sıklığı yüzdelerinde bir azalma olduğu belirlenmiştir.

3.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular

Fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulama hakkındaki görüş ve önerilerinin alınması amacıyla uygulanan görüşme formunda yer alan açık uçlu sorulardan elde edilen nitel verilerin sonuçları aşağıda verilmiştir:

Tablo 3.35 ÖD1 ve AD2 Gruplarının Uygulama Hakkındaki Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Tema	Tema ile ilgili öğretmen adaylarının görüşleri	ÖD1 grubu		AD2 grubu	
		N (19)	%	N (14)	%
Avantaj	Konuların pekiştirilmesinin sağlanması	15	79	11	79
	Konu ile ilgili eksikliklerin / hataların fark etme olanağı bulunması	5	26	1	7
	Tartışma ortamı sayesinde yeni fikirler edinilmesi	5	26	5	36
	Yeni bilgiler öğrenilmesi	6	32	1	7
	Problemlere çözüm üretmenin öğrenilmesi	4	21	–	–
	Farklı bakış açıları kazanılması	4	21	6	43
	Konuların günlük hayatla ilişkilendirilmesi	3	16	4	29
	Konuların / dersin ilgi çekici ve zevkli hale gelmesi	2	11	3	21
	Olaylar arkasındaki nedenlerin öğrenilmesi	1	5	3	21
	Konuların kullanılan uygulama ile nasıl sunulduğunun öğrenilmesi	1	5	2	14
	Kişisel gelişime katkı sağlaması	1	5	–	–
	Sorgulayarak düşünmenin öneminin fark edilmesi	1	5	–	–
	Tartışarak herkesin fikrini dile getirmesi	–	–	1	7
	Altı şapkalı düşünmede yer alan şapkaların özelliklerinin öğrenilme	–	–	2	14
	Mantıklı düşünmeyi sağlaması	–	–	1	7
	Yaratıcı düşünmeyi sağlaması	–	–	2	14
Soruların çözümüne duyguların da dahil edilmesi	–	–	2	14	
Dezavantaj	Uygulama zamanının sınırlı olması	3	16	7	50
	Bazı soruların yanıtlarının anlaşılmasında eksikliklerin olması	1	5	3	21
	Etkinliklerdeki örneklerin ilgi çekici olmaması	4	21	–	–
	Günlüklerin yazımının uygulamanın yapıldığı zamana dahil edilmemesi	1	5	–	–
Öneri	Uygulamaya verilen süreyi arttırılmalı	3	16	7	50
	Etkinliklerde videolardan yararlanılmalı	1	5	–	–

	Etkinlikler önceden verilerek öğrenciler evde hazırlandıktan sonra derste tartışılmalı	-	-	1	7
	Uygulama sırasında gerçekten şapka takılmalı	-	-	1	7

Tablo 3.35’te her iki deney grubundaki öğretmen adaylarının genel olarak uygulamadan memnun kaldıkları görülmektedir. ÖD1 grubunda Ö8 kodlu öğretmen adayı memnuniyetini şu şekilde ifade etmiştir:

“İleride öğrencilerime benim de uygulayabileceğim bir uygulamaydı. Konuları günlük olayla nasıl ilişkilendirebileceğimi ve örneklerin nasıl verileceğini anladım (Ö8).”

Bu durum bazı öğretmen adaylarının da örnek olayı kullanarak benzer çalışmalar yapmaya istekli olduğunu göstermektedir. AD2 grubunda ise AD2 kodlu öğretmen adayı memnuniyetini şu şekilde ifade etmiştir:

“Bir hafta siyah şapka olduk kötü ve olumsuz yanları gördük. Bir hafta beyaz şapka olduk. Yani birçok bakış açısıyla bakabilme fırsatı bulduk. Yurda gittiğimizde (günlüklerle) günü değerlendirdik. Kalıcı olmasını sağladık (A2).”

Uygulamada kullanılan altı şapkalı düşünmenin farklı bakış açılarının kazanılmasına yardımcı olduğu aynı gruptaki diğer öğretmen adayları tarafından da belirtilmiştir.

Tablo 3.35’te her iki gruptaki öğretmen adaylarının uygulama ile ilgili dezavantajlar temasındaki görüşleri incelendiğinde; uygulama için ayrılan sürenin yetersizliğine vurgu yapıldığı görülmektedir. Bununla ilgili ÖD1 ve AD2 gruplarındaki öğretmen adayları görüşlerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

“Daha çok vaktimiz olsa daha güzel diye düşünüyorum Bunun dışında bir eksiklik olduğunu düşünmüyorum (Ö10).”

“Eksiklik olarak, dersin işlenişinde çok fazla zamanımız olmadığı için araştırmalarımızı tam olarak yapamadığımızı düşünüyorum. Daha fazla zamanımız olsa, araştırmalarda daha verimli olacağımızı düşünüyorum. Zaman daha fazla verilebilirdi (A9).”

Ayrıca AD2 grubunda öğretmen adayları genellikle daha derin araştırma yapmak istediklerini belirtmişlerdir.

Tablo 3.35’te öğretmen adaylarının uygulama ile ilgili öneriler temasındaki görüşleri incelediğinde; uygulamanın dezavantajlarında belirttikleri uygulamaya ayrılan zamanın yetersiz olması gerekçesine paralel olarak verdikleri önerilerde de

genellikle sürenin uzatılmasını tavsiye ettikleri görülmektedir. Bununla ilgili ÖD1 ve AD2 gruplarındaki öğretmen adayları görüşlerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

“Daha geniş zaman dilimi ayrılabilirdi, kişilere daha fazla söz hakkı verilebilirdi (Ö15).”

“Bu uygulamaya daha fazla zaman ayırabilirdik (A14).”

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Araştırmadan elde edilen bulgular araştırmanın alt problemlerine paralel olarak aşağıda sırasıyla tartışılmıştır. Yapılan tartışmalar ışığında da araştırmadan elde edilen sonuçlar sunulmuştur.

4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Tartışma ve Sonuçlar

Öğretmen adaylarının CCTDI'dan elde edilen nicel verilerine göre ÖD1 ve AD2 gruplarının ön testte eleştirel düşünme becerileri arasında anlamlı bir farklılık olmaması, iki deney grubuna yapılacak uygulamaların etkisini incelemek için grupların birbirine benzer niteliklere sahip olmaları ile yorumlanabilir. Deney gruplarına örnek olay ve altı şapkalı düşünme etkinliklerinin uygulanmasından sonra yapılan son test puanlarının da ön test puanlarından anlamlı bir farklılık göstermemesi, yapılan uygulamaların istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı şeklinde yorumlanabilir. Kullanılan uygulamaların eleştirel düşünme becerisi üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturacak şekilde etkili olmamasında eleştirel düşünme becerisinin değiştirilmesinin zor olması ve uzun bir süreç gerektirmesi neden gösterilebilir. Literatürde de eleştirel düşünme becerisini geliştirmeyi amaçlayan çalışmalara incelendiğinde, kullanılan uygulamanın etkili olmamasının nedeni olarak araştırmacılar uygulamaya ayrılan sürenin yeterli olmaması (Demirhan, 2010; Gündüz Bahadır, 2012), öğretmen adaylarının tartışmalara istekli katılmaması (Kalelioğlu, 2011) ve uygulamaların tek bir derse yönelik yapılması (Demirhan, 2010) gibi faktörleri öne sürmüşlerdir. Hager, Sleet ve Kaye (1992) ise beklentilerin tersi yönünde elde edilen sonuçla ilgili daha fazla çalışma yapılması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Literatürdeki bazı çalışmalarda altı şapkalı düşünmenin ilköğretim öğrencilerinde akademik başarıyı artırdığı (Ayaz Can, 2005; Ayaz Can & Semerci, 2007) ve konuşma becerilerini geliştirdiği (Orhan, 2010) görülmesine rağmen bu çalışmalarda öğrencilerin beyaz şapkayı takma konusunda daha istekli oldukları belirtilmiştir. Bu durumun ezber eğitimden ve öğrencilerin düşünme ve yeni şeyler üretme konusunda fazla istekli olmadıklarından kaynaklandığı düşünülmekte ve çözüm olarak da düşünme becerilerinin anasınıfı seviyesinden itibaren kazandırılması önerilmektedir (Ayaz Can, 2005; Ayaz Can & Semerci, 2007;

Orhan, 2010). Ayrıca öğretmen adaylarının ön ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşmaması, 7 haftalık uygulama sürecinde tüm öğretmen adaylarının hepsinin tüm uygulamalara katılmamış olmalarından kaynaklanabilir. Öğretmen adayları sadece “Yaylar” ve “DNA” konularının etkinliklerine tam katılım gerçekleştirebilmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin ön testte orta düzeyde olması onların öğrenim hayatları süresince eleştirel düşünmeye teşvik edici uygulamalara katılmış olmalarını düşündürmektedir. Derslerde düşünme becerilerini geliştiren soru cevap uygulamalarının kullanılması, öğrencileri daha fazla soru sormaya yönlendirmekte ve başkalarının düşüncelerini dinlemeye istekli olmalarını sağlamaktadır (Tabor, 1988). Bu nedenle öğretmen adaylarının öğrenim yaşantılarındaki soru cevap uygulamaları da, eleştirel düşünme becerilerinin orta düzeyde gelişmesine katkı sağlamış olabilir. Benzer şekilde literatürdeki çalışmalarda da katılımcıların orta düzeyde eleştirel düşünme eğilimlerine sahip oldukları belirlenmiştir (Alper, 2010; Argon & Selvi, 2011; Çekiç, 2007; Çetin, 2008; Deniz, 2009; Deniz & Kaptan, 2011; Kızıldaş, 2011; Kürüm, 2002; Şen, 2009; Tufan, 2008; Tümnüklü & Yeşildere, 2005a; Tümnüklü & Yeşildere, 2005b). Bununla birlikte araştırmada öğretmen adaylarının son testte de eleştirel düşünme eğilimlerinin orta düzeyde olması yapılan uygulamaların istatistiksel bir farklılık oluşturmadığı şeklinde yorumlanabileceği gibi zaten orta düzeyde eleştirel düşünme eğilimine sahip bireylerin eleştirel düşünme eğilimlerini bir üst düzeye taşımamanın kolay olmadığı şeklinde de yorumlanabilir.

Öğretmen adaylarının CCTDI’den elde edilen nicel verilerine göre eleştirel düşünme becerisinin alt faktörleri incelendiğinde uygulama öncesinde, ÖD1 grubu için sadece “Doğruyu arama” alt faktörü ile AD2 grubu için “Doğruyu arama” ve “Kendine güven” alt faktörleri hariç öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinin genellikle orta düzeyde olduğu görülmüştür (bkz. Tablo 3.3). Bu alt faktörler nicel veri olarak orta düzeye yakın olsa da ortalamanın altında kalmıştır. “Doğruyu arama” alt faktöründe öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin düşük düzeyde olması, bu alt faktöre hitap edecek şekilde soru sormaya ve kendi düşünceleriyle çelişen fikirleri objektif olarak değerlendirmemelerinden ve “Kendine güven” alt faktöründe öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin düşük düzeyde olması, bu alt faktöre hitap edecek şekilde kendi bilgilerinden emin olmamalarından kaynaklanabilir. Öğretmen adayları

ilköğretimden üniversite düzeyine kadar çoktan seçmeli testlerin kullanıldığı uygulamalarla eğitim görmektedir. Çoktan seçmeli testlerin kullanıldığı derslerde, öğrenci emin olmadan da doğru sonuca ulaşabilmekte ve öğrencinin bilgiyi zihinde nasıl yapılandığı bilinmemektedir (Değirmençay, 2010). Bu nedenle “Doğruyu arama” ve “Kendine güven” alt faktörlerine yönelik öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin düşük düzeyde olduğu söylenebilir. Ayrıca çalışmanın ilk haftasında günlüklerden elde edilen nitel verilerde de, öğretmen adaylarının en az “Kendine güven” alt faktöründe görüş belirtmeleri de bu durumu desteklemektedir. Öğretmen adayları en yüksek puanı ise “Analitiklik” alt faktöründe almıştır. Bu alt faktörün özelliğine göre öğretmen adaylarının nesnel bilgileri kullanma becerilerinin daha iyi olduğu söylenebilir. Günlüklerden elde edilen nitel verilerde ise çalışmanın ilk haftasında öğretmen adaylarının en fazla da “Sistematiklik” alt faktöründeki temalarla ilgili ifadelerle daha fazla yer verdikleri görülmüştür (bkz. Tablo 3.7). Bu durum “Analitiklik” ve “Sistematiklik” alt faktörlerine yönelik becerilerin birbiri ile etkileşim içinde olabileceği şeklinde yorumlanabilir. Yani bireylerin analitik düşünebilmesi, sistematik düşünme sürecinin aşamalarını görmeleri açısından önemli olabilir.

Öğretmen adaylarının CCTDI’ dan elde edilen nicel verilerine göre eleştirel düşünme becerisinin alt faktörleri incelendiğinde uygulama sonrasında, her iki deney grubu için de en yüksek puan “Analitiklik” alt faktöründe, en düşük puanlar ise “Doğruyu arama” ve “Kendine güven” alt faktörlerinde görülmüştür (bkz. Tablo 3.3). Bu çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde literatürdeki araştırmalarda da katılımcıların eleştirel düşünme becerileri incelendiğinde ölçeğin alt faktörlerinde en düşük puanın genellikle “Doğruyu arama” (Alper, 2010; Certel, Çatıkkaş & Yalçınkaya, 2011; Kökdemir, 2003; Semerci, 2010) ve “Kendine güven” (Kökdemir, 2003) alt faktörlerinde, en yüksek puanın ise “Analitiklik” alt faktöründe (Certel, Çatıkkaş & Yalçınkaya, 2011; Genç, 2008; Semerci, 2010) alındığı görülmektedir. Gerçekleri araştırmak için merak eğiliminden yoksun, doğruyu arama isteği olmayan ve kendi zihinsel süreçlerine güvenmeyen bireylerin kişisel karar verme süreçlerinde sağlıklı adımlar atmaları oldukça zor görünmektedir (Kökdemir, 2003). Araştırmada en yüksek ve en düşük puanlara sahip alt faktörlerin hem uygulama öncesinde hem de uygulama sonrasında değişmediği belirlenmiştir. Dolayısı ile her iki uygulamanın da eleştirel düşünme becerilerinin alt faktörlerine benzer düzeyde bir etki gösterdiği

söylenbilir. Günlüklerde yer alan “Günlüklerde derste size verilen konuyu sorgulayıcı ve şüpheli bir gözle bakarak inceleyebildiğinizi düşünüyor musunuz? Yoksa sadece kendi düşüncelerinizin doğruluğuna inanarak mı hareket ettiniz? Açıklayınız.” şeklindeki yönerge, “Hareket” konusuna yönelik ÖD1 grubuna uygulanan çalışma yapraklarındaki “Hikayede yer alan bilim insanlarının yaptıkları etkinlikler hakkında ne düşünüyorsunuz? Bu etkinliklerin sonuçları (madeni paranın ve buruşturulan kağıdın, buruşturulmayan kağıttan önce düşmesi) bilimsel açıdan doğru mudur? Açıklayınız.” şeklindeki soru ve AD2 grubunun beyaz şapka alt grubunun “Serbest düşme nedir? Örnek vererek açıklayınız” ve yeşil şapka alt grubunun “Sizce bir çekici yere bıraktığımızda Ay’da mı yoksa Dünya’da mı daha yavaş düşer? Nedenini açıklayınız.” şeklindeki sorularla öğretmen adaylarının “Doğruyu arama”, “Kendine güven” ve “Analitiklik” alt faktörlerine yönelik düşünceleri teşvik edilmiştir. Bu araştırmada hazırlanan çalışma yapraklarında eleştirel düşünmenin alt faktörlerinin özellikleri dikkate alınarak etkinlikler geliştirilmiş olmasına rağmen, öğretmen adaylarının çalışma yapraklarındaki bu sorulara tam olarak eleştirel düşünmenin bu alt faktörlerine hitap edebilecek nitelikte cevaplar veremedikleri söylenebilir. Bu durum öğretmen adaylarının bu tür sorulara alışık olmadıklarından kaynaklanmış olabilir. Çünkü soru türleri bireylerin düşünme seviyelerini de etkilemektedir. Öğrenciler öğrenim süreçlerinde, bilişsel seviyesi düşük sorularla karşılaştıklarında basit düzeyde düşünmekte ve bilişsel seviyesi yüksek sorularla karşılaştıklarında ise daha fazla zihinsel faaliyet sergileyerek yaratıcı ve sorgulayıcı düşünmeye teşvik edilmektedirler (Brualdi, 1998; Zoller & Tsapalis, 1997).

Bu çalışmada öğretmen adaylarının CCTDI’dan elde edilen ön-son test verilerine göre uygulanan örnek olay ve altı şapkalı düşünme etkinliklerinin eleştirel düşünme becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı (bkz. Tablo 3.2) sonucuna varılmıştır. Betimsel istatistik sonuçlarında ise ÖD1 grubunda “Açık fikirlilik” alt faktöründe, AD2 grubunda ise “Meraklılık” ve “Doğruyu arama” alt faktörlerinde az da olsa ortalama puanlarında bir artış olduğu söylenebilir.

4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Tartışma ve Sonuçlar

Bu çalışmadaki nicel verilerin eleştirel düşünme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmaması sonucuna ulaşılsa da, günlüklerden ve açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formundan elde edilen nitel verilere ve grafiklere göre örnek olayın ve altı şapkalı düşünme etkinliklerinin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu söylenebilir. Çünkü araştırmanın ilk ve son haftaları karşılaştırıldığında “Analitiklik” ve “Kendine güven” gibi alt faktörlerde her iki deney grubu için bir artış görülmektedir (bkz. Şekil 3.3. ve 3.6). Ayrıca çalışmanın uygulama öncesinde “Kendine güven” alt faktörünün AD2 grubu için, “Doğruyu arama” alt faktörünün ise her iki deney grubu için diğer alt faktörlere göre düşük ifade sıklığına sahip olduğu tespit edilirken, ilerleyen uygulamalarda “Analitiklik” ve “Kendine güven” alt faktörlerinde ifade edilme sıklıkları yüzdesinde pozitif yönde bir değişim gerçekleşmiştir. AD2 grubuna uygulanan etkinliklerinin sarı ve yeşil şapka alt gruplarındaki öğretmen adaylarına “Kendine güven” alt faktöründeki düşünme becerilerinin gelişmesine olumlu bir etkisinin olması (bkz. Tablo 3.33), çalışma yapraklarında kullanılan senaryoların günlük hayatta yer alan konularla ilişkilendirilmiş olması ve öğrencilerin bu konular hakkında bilgi sahibi olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca yeşil şapka alt grubunda konuyla ilgili “Isı yalıtımı sağlayacak bir ev, enzimleri kullanarak hazırlanacak bir deterjan” gibi özgün tasarımlar yapmaları ve sunmaları öğretmen adaylarının “Kendine güven” alt faktörlerinin gelişmesine katkı sağlamış olabileceği söylenebilir. “Doğruyu arama” alt faktöründe ise ÖD1 grubuna uygulanan etkinliklerin daha etkili olması (bkz. Şekil 3.7 ve Tablo 3.33) çalışma yapraklarındaki senaryolara ait soruların nesnel olarak sorgulanabilmesinden kaynaklanabilir. Benzer şekilde AD2 grubunda ise “Doğruyu arama” alt faktöründe ise tüm renklerdeki şapka gruplarını değerlendiren mavi şapka alt grubunun (bkz. 3.32 ve 3.33) daha başarılı olması bu durumun bir sonucu olarak düşünülebilir. Bu nedenle altı şapkalı düşünmede mavi, sarı ve yeşil şapka ve örnek olay etkinliklerinin, öğretmen adaylarının kendi bilgilerine güvenmelerine ve soru sorma becerisi kazanmalarına olumlu bir katkısının olduğu sonucuna varılabilir.

Çalışmada etki büyüklükleri ve ortalama puanlar incelendiğinde örnek olayın, altı şapkalı düşünmeye göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır (bkz. Tablo 3.2). Nicel veriler açısından örnek olay, altı şapkalı düşünmeye göre daha etkili görünse

de günlüklerden elde edilen verilerde eleştirel düşünmenin alt faktörlerine göre etkili olan etkinlik türünün değiştiği ve bu değişimin doğrusal bir şekilde olmadığı görülmektedir (bkz. Şekil 3.1 ve 3.2). Bu durum, her hafta konunun değişmesiyle öğretmen adaylarının her hafta başka bir konu hakkında eleştirel düşünmek durumunda kalmalarından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca konun değişmesiyle çalışma yapraklarında yer alan sorular da değişmiştir. Öğretmen adayları her konuda aynı yeterlilikte konu alan bilgisine sahip olmayabilir. Bu duruma öğretmen adaylarının günlüklerinde konu alan bilgilerinin yeterli olmadığını belirttikleri “Isı-Sıcaklık” konusunda “Kendine güven” alt faktörünün (Tablo 3.22), bir sonraki hafta işlenen “DNA” konusuna (Tablo 3.26) göre daha düşük olması örnek verilebilir. Bu durum konuların seçiminin de eleştirel düşünme becerisinin alt faktörlerini etkileyebileceği şeklinde yorumlanabilir. Örneğin öğretmen adayları, günlüklerinde “Hareket” ve “Işık” kavramlarıyla ilgili yanılgılarının olduğunu belirtmişlerdir. Bunun sonucu olarak da kavram yanılgısına sahip oldukları “Hareket” ve “Işık” kavramlarının işlendiği 1. ve 2. haftada öğretmen adaylarının “Kendine güven” alt faktörüne yönelik görüşlerinin ifade sıklıklarında bir azalma görülürken, günlerdeki ifadelerinde “Yaylar” ve “DNA” gibi kendilerinden emin olduklarını belirttikleri konularda ise “Kendine güven” alt faktöründe ifade sıklıklarında bir artış olduğu görülmüştür (bkz. Şekil 3.6, Tablo 3.7, Tablo 3.15, ve Tablo 3.27). Her ne kadar öğretmen adaylarının konularla ilgili eksiklikleri onların “Kendine güven” alt faktöründeki düşünme becerilerini olumsuz etkilese de bu durum “Doğruyu arama” alt faktöründeki düşünme becerilerini olumlu yönde etkilemiştir. Bu durum kendi bilgisine güvenmeyen öğretmen adayını doğruyu arama yoluna sevk etmiştir. Günlükler incelendiğinde öğretmen adaylarının “Kendine güven” alt faktörlerinin düşük puana sahip olduğu konu ve haftalarda, eksikliklerini gidermek ve daha iyi anlamak için çaba sarf ettikleri, dolayısıyla da “Doğruyu arama” alt faktöründeki becerilerinin olumlu yönde değiştiği söylenebilir (bkz. Şekil 3.1 ve 3.2). Ayrıca 2. hafta uygulanan ışık ile ilgili etkinliklerde AD2 grubunun siyah şapka alt grubundaki öğretmen adaylarının günlüklerindeki ifadelerinden “Açık fikirlilik” alt faktöründeki becerilerini geliştirmeye çalıştıkları görülmüştür. Bu nedenle siyah şapka alt grubunun, eleştirel düşünme becerilerinden “Açık fikirlilik” alt faktörü üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu söylenebilir. Bu durum “Açık fikirlilik” alt faktörünün siyah şapkanın düşünce özelliği ile benzerlik göstermesinden kaynaklanabilir. Siyah

şapka; olumsuzlukları, zararları göz önünde bulundurarak, bunlara yönelik önlem almaya teşvik edici bir şekilde düşünmeyi gerektirmektedir. Bu durum siyah şapka takan grubun herhangi bir konuyla ilgili ne kadar vahim bir durum olursa olsun (dezavantaj, olumsuzluklar, zararlar vs.) bu olumsuzluklardan zarar görmemek için düşüncelerini “Açık fikirlilik” alt faktörüne göre ifade etmesinin bir sonucu olarak yorumlanabilir. Bazı haftalarda da “Açık fikirlilik” alt faktörünün minimum bir fark olsa da AD2 grubu lehine olduğu belirlenmiştir (bkz. Şekil 3.4).

Genel olarak ÖD1 grubunda örnek olay etkinliklerinin öğretmen adaylarının “Açık fikirlilik” ve “Sistematiklik” alt faktörlerine yönelik becerilerinin geliştirilmesine; AD2 grubunda altı şapkalı düşünme etkinliklerinin ise; beyaz şapka grubunun “Analitiklik” alt faktörüne yönelik becerilerinin, mavi ve beyaz şapka alt gruplarının “Açık fikirlilik” alt faktörüne yönelik becerilerinin, siyah ve yeşil şapka alt gruplarının “Meraklılık” alt faktörüne yönelik becerilerinin, kırmızı şapka alt grubunun “Kendine güven” alt faktörüne yönelik becerilerinin, mavi şapka alt grubunun “Doğruyu arama” alt faktörüne yönelik becerilerinin, siyah şapka alt grubunun “Sistematiklik” alt faktörüne yönelik becerilerinin, olumlu yönde etkilendiği tespit edilmiştir (bkz. Tablo 3.32 ve Tablo 3.33). ÖD1 grubunda “Açık fikirlilik” ve “Sistematiklik” alt faktörlerine yönelik becerilerinin daha iyi gelişmesi örnek olay etkinliklerinin doğasından kaynaklanabilir. Örnek olay etkinliklerinde öğretmen adayları verilen metindeki olayı “Açık fikirlilik” alt faktörü çerçevesinde incelemekteler ve “Sistematiklik” alt faktörü çerçevesinde de değerlendirmektedirler. Yine AD2 grubunda uygulanan etkinliklerinde tüm şapka renklerindeki alt grupların eleştirel düşünme becerilerinin aynı şekilde etkilenmemesi de şapka renklerinin düşünmesi gerektiği düşünce sistemlerinin doğasından kaynaklanmış olabilir. Çünkü beyaz şapka alt grubunun “Analitiklik” alt faktörüne yönelik becerilerinin gelişmiş olması beyaz şapka takan bireyin bilgiyi objektif bir şekilde değerlendirmesi gerektiğinden kaynaklanmış olabilir. Bu durum “Analitiklik” alt faktörünün özelliği ile örtüşmektedir. Yine mavi ve beyaz şapka alt gruplarının “Açık fikirlilik” alt faktörüne yönelik becerilerinin olumlu yönde değişmiş olması, beyaz şapka takan bireyin elde ettiği bilgileri yansız bir şekilde ifade etmesini gerektirdiğinden kaynaklanabilir. Benzer şekilde mavi şapka takan bireyler de tüm şapka renklerindeki alt grupların görüşlerini değerlendirirken yansız bir şekilde davranmalı ve karara varmalıdır. Bu düşünce şekli de eleştirel düşünmenin “Açık fikirlilik” alt

faktörünün özellikleri ile örtüşmektedir. Siyah ve yeşil şapka alt gruplarının “Meraklılık” alt faktörüne yönelik becerilerinin gelişmiş olması, siyah şapka grubunun olası tehlikeleri göz önünde bulundurarak bunlara karşı önlem almayı gerektiren bir şekilde düşünmeyi gerektirmesi siyah şapka takan bireyin olası tehlikelerin neler olabileceğini merak edip araştırmasını gerektirmektedir. Yeşil şapka takan bireylerin de üretken düşünceleri gerekmektedir. Bu bağlamda yeşil şapka takan bireylerin yeni bir şeyler üretmeleri için araştırmacı sorgulamacı olmaları ve bunun için de merak etmelerinin oldukça önemli olduğu düşünülmektedir. “Kendine güven” alt faktörüne yönelik becerilerin kırmızı şapka alt grubu lehine olması da, kırmızı şapkayı takan bireylerin kendi duygularıyla hareket etmesini gerektirmesinden ve buna paralel olarak kişinin kendi duygularından daha emin olabileceği şeklinde yorumlanabilir. Mavi şapka alt grubunun “Doğruyu arama” alt faktörüne yönelik becerilerinin olumlu yönde değişim göstermesi, mavi şapka takan bireylerin diğer şapka gruplarının düşüncelerini değerlendirirken doğru karar verme sorumluluğuna sahip olmalarından kaynaklanabilir. Siyah şapka alt grubunun “Sistematiklik” alt faktörüne yönelik becerilerinin olumlu yönde etkilenmesi de siyah şapka takan bireylerin tespit ettikleri olası tehlikelere karşı önlem alırken sistemli çalışmaları gerekliliğinin ön plana çıkmış olmasından kaynaklanabilir.

Hem örnek olay hem de altı şapkalı düşünme etkinliklerinin farklı gruplarda eleştirel düşünmenin farklı alt faktörlerinde etkili olduğu dikkate alındığında, örnek olayın ve altı şapkalı düşünme etkinliklerinin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri üzerinde benzer düzeyde olumlu bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Literatürde yapılan çalışmalarda örnek olay uygulamalarının öğretim sürecinde nasıl yürütülebileceğini anlatan uygulama örnekleri olmasına rağmen (Adalı, 2005; Bars, 2009; Kılınç Alpat, Uyulgan, Özbayrak & Alpat, 2011; Nuhoğlu, 2010); altı şapkalı düşünme etkinliğinin fen öğretim sürecinde nasıl uygulanacağına dair yeterince açıklama yer almamakta ve uygulama örneklerine rastlanılmamaktadır. Literatürde altı şapkalı düşünmenin eleştirel düşünmeye olumlu bir etkisinin olduğu bilinmesine (Kenny, 2003; Powers & Jones-Walker, 2005) rağmen bu uygulamanın eleştirel düşünme becerisini geliştirmeye yönelik nasıl kullanılması gerektiği, eleştirel düşünme becerisini geliştirmeye yönelik altı şapkalı düşünme etkinliklerindeki senaryoların ve alt gruplardaki şapkaların sorularının nasıl olması

gerektiğine yönelik bir çalışma bulunmamaktadır. Bu bağlamda yapılan bu çalışmada geliştirilen etkinliklerin literatüre oldukça katkı sağlayacağı söylenebilir.

4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Tartışma ve Sonuçlar

Öğretmen adaylarının uygulama hakkındaki görüşlerinin belirlendiği görüşme formundan elde edilen nitel verilere göre öğretmen adaylarının çoğunlukla uygulamalardan memnun kaldıkları sonucuna varılmıştır. Benzer şekilde literatürde de örnek olayın (Kılınç Apat, Uyulgan, Özbayrak & Alpat, 2011) ve altı şapkalı düşünmenin (Ayaz Can, 2005; Koray, 2005) fen derslerinde kullanılmasıyla ilgili öğretmen adaylarının olumlu görüşler belirttiği çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmada öğretmen adayları, en çok vurguladıkları dezavantaj olarak da uygulamaya ayrılan sürenin kısıtlı olmasını ifade etmişlerdir. Bunun sonucu olarak öğretmen adayları yapılan uygulamanın süresinin arttırılması gerektiği şeklinde öneri sunmuşlardır. Öğretmen adaylarının bu uygulamalara daha fazla zaman ayrılması yönünde öneride bulunmuş olmaları da örnek olayın ve altı şapkalı düşünmenin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerini pozitif yönde etkilediği şeklinde yorumlanabilir.

5. ÖNERİLER

Araştırmanın sonuçlarına göre yapılan öneriler aşağıda sunulmuştur:

1. Bu çalışma fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yürütülmüştür. Benzer çalışmalar farklı çalışma gruplarına da uygulanabilir.
2. Araştırmada veri toplama aracı olarak Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nden, öğrenci günlüklerinden ve görüşme formundan yararlanılmıştır. Mülakat ve gözlem tekniklerinin kullanımıyla da çalışma zenginleştirilebilir.
3. Çalışmada etkinliklerin uygulanma süresi 7 hafta ile sınırlandırılmıştır. Boylamsal araştırma yöntemine dayalı çalışmalar yürütülerek uygulama süreci daha geniş zamana yayılabilir.
4. Derslerde çalışma gruplarına uygulanan etkinliklerin uygulanma süreleri arttırılabilir. Bunun için derslerde kullanılan etkinlik kağıtları ve bu kağıtlarda yer alan sorular önceden öğretmen adaylarına verilebilir. Böylece öğretmen adaylarıyla sorular üzerinden daha fazla tartışma imkanı sağlanabilir. Ayrıca günlüklerin sınıf içinde yazımına da zaman ayırarak yapılan uygulamaların pekiştirilmesi sağlanabilir.
5. Çalışmada kullanılan etkinliklerin hem uygulama öncesinde hem de uygulama sonrasında öğretmen adaylarının orta düzeyde eleştirel düşünme becerisine sahip olmaları, eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek için daha fazla çalışma ve uygulamalara yer verilmesi gerektiği şeklinde yorumlanabilir. Bu nedenle öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik uygulamalı etkinliklerin yapılmasına ağırlık verilebilir.
6. Eleştirel düşünme becerisi çok yönlü düşünmeyi gerektiren ve birden fazla alt faktörü içinde barındırabilen bir beceridir. Bu nedenle bu beceriyi geliştirmeye yönelik uygulamalar seçilirken, eleştirel düşünme becerisinin içerdiği alt faktörlerin özellikleri de dikkate alınmalıdır.
7. Eleştirel düşünme becerisini geliştirmek amacıyla örnek olay ve altı şapkalı düşünme dışında farklı uygulamalar bir arada kullanılabilir. Ayrıca çalışmada öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinden “Doğruyu arama” ve “Kendine güven” alt faktörlerinde düşük bir düzeye sahip oldukları tespit

edilmiştir. Seçilecek uygulamalarda bu becerilerin gelişip gelişmediğine özellikle dikkat edilmelidir.

8. Araştırmada kullanılacak uygulamaların çalışma grupları üzerindeki etkilerini araştırmak için deney gruplarının yanı sıra kontrol grupları da kullanılabilir.
9. Eleştirel düşünme becerisini geliştirmek için çalışmanın uygulanma süresi yıllara yayılarak ve çeşitli dersleri de kapsayacak şekilde genişletilebilir.
10. Bu çalışmada örnek olaya ve altı şapkalı düşünmeye göre geliştirilen çalışma yapraklarını öğretim üyeleri, fen bilgisi, fizik, kimya ve biyoloji öğretmenleri derslerinde kullanabilirler. Ayrıca öğretmen adayları da bu çalışma yapraklarından faydalanabilirler.
11. “Yaylar” konusunda her iki çalışma grubunda da öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinde “Analitiklik”, “Kendine güven” ve “Sistematiklik” alt faktörlerinde diğer haftalara göre belirgin bir artış olmuştur. Eleştirel düşünme ile alan bilgisi arasında bir ilişki olup olmadığı araştırılabilir.
12. Araştırmada öğretmen adaylarının günlüklerini yazıp yazmadıklarının her hafta kontrol edilmesi, günlüklerin düzenli yazılmasını teşvik etmiştir. Araştırma günlükleri ile veri toplayacak olan araştırmacılara, günlüklerin zamanında yazılıp yazılmadığını kontrol etmeleri tavsiye edilmektedir.

EKLER

EK- 1. Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği Kullanım İzni

RE: Giresun üniversitesi tez çalışması



Dogan Kokdemir (kokdemir@baskent.edu.tr) [Kişilere ekle](#) 01.11.2013

Kime: 'nuray nuray'

Kimden: **Dogan Kokdemir** (kokdemir@baskent.edu.tr)

Gönderme tarihi: 01 Kasım 2013 Cuma 10:25:35

Kime: 'nuray nuray' (nuray.trarier@hotmail.com)

Ölçeği kullanmanızda benim açımdan sakınca yoktur.

Sevgiler, iyi çalışmalar.

Prof. Dr. Doğan Kökdemir

<http://www.kokdemir.info> | dogan@kokdemir.info

Tel: (0312) 246 66 66 / 2028

Başkent Üniversitesi Psikoloji Bölümü

Fen Edebiyat Fakültesi, Bağlıca Yerleşkesi, Eskişehir Yolu 20. Km

<http://psk.baskent.edu.tr> | psk@baskent.edu.tr

Tel: (0312) 246 66 66 / 2031

Faks: (0312) 246 66 30

EK- 2. Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği

ANKET FORMU

Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileriyle ilgili yeterliliklerini tespit etmek amaçlanmıştır. Kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır. Aşağıda Kişisel Bilgi Formu ve Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği bulunmaktadır. Aşağıdaki ifadeleri okuduktan sonra size uygun olan seçeneği çarpı işareti (X) ile belirtiniz.

Katkılarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Nuray ÇAKMAK

Fen Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Öğretmenliği
Yüksek Lisans Öğrencisi

KİŞİSEL BİLGİ FORMU

1. Adınız – Soyadınız:

2. Cinsiyetiniz:

1.Bay ()

2.Bayan ()

Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği

(CCTDI)

Aşağıdaki ifadelerin sizi ne kadar tanımladığını düşünerek, bu ifadelere ne ölçüde katıldığınızı aşağıdaki ölçek üzerinde değerlendiriniz. Değerlendirmelerinizi sizi tam olarak yansıtacak şekilde yapınız.

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 duyuyorum.	1	2	3	4	5	6
5. Dört lehte, bir aleyhte görüş varsa, lehte olan dört görüşe katılırım.	1	2	3	4	5	6
6. Pek çok üniversite 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 yüzyüze 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 insanları 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. Üniversitedeki 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 önemli değildir.	1	2	3	4	5	6
29. Diğerleri, kararların uygulanmasında mantıklı standartların belirlenmesi için bana başvurular.	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 anolojiler 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 bir fikir edinmek ilk önceliklidir.	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- 3. Örnek Olaya Göre Geliştirilen Çalışma Yaprakları

“Hareket” Konusuna Yönelik Hazırlanan ÖD1 Grubunun Çalışma Yaprağı

ARISTO mu GALILEO mu?



Serbest düşen bir cismin hızı, cismin ağırlığına bağlıdır.

Aristo



Serbest düşen bir cismin hızı, cismin ağırlığına bağlı değildir.

Galileo

A. Siz de Aristo'nun mu yoksa Galileo'nun mu haklı olduğunu merak ediyorsanız aşağıdaki metni inceleyiniz.

Aristo ve Galileo yüzyıllar öncesinde tüm fizikçilerin ilgisini çektiği bir konuda fikir ayrılığına düşerler. Aristo yaptığı bir deneyinde eline aldığı bir madeni para ile kağıdı aynı yükseklikten yere bırakmış ve madeni paranın daha önce yere düştüğünü gözlemlemiştir. Böylece ağır olan cisimlerin yere daha hızlı düştüğü fikrini ortaya atmıştır. Bu fikre karşı çıkan Galileo ise Pisa Kulesi'nin tepesine çıkarak eline aldığı iki kağıt parçasından birini buruşturarak yuvarladıktan sonra her iki kağıdı da aynı yükseklikten aşağıya bırakmıştır. Bırakılan cisimlerden buruşturulan kağıdın önce düştüğünü görünce ağırlığın, düşen bir cismin hızı üzerinde etkili bir faktör olmadığı sonucuna varmıştır.

B. Yukarıda size verilen metindeki durumu göz önüne alarak aşağıdaki soruları cevaplamaya çalışınız.

1) Hikayede yer alan bilim insanlarının yaptıkları etkinlikler hakkında ne düşünüyorsunuz? Bu etkinliklerin sonuçları (madeni paranın ve buruşturulan kağıdın, buruşturulmayan kağıttan önce düşmesi) bilimsel açıdan doğru mudur? Açıklayınız.

.....

2) Siz bir fen ve teknoloji öğretmen adayı olarak bu hikayedeki hangi bilim insanının görüşünü desteklediniz? Neden?

.....

3) Sizce bu olayda görüş ayrılığına sebep olan etken nedir? Farklılığın nedeni nereden kaynaklanmaktadır? Açıklayınız.

.....

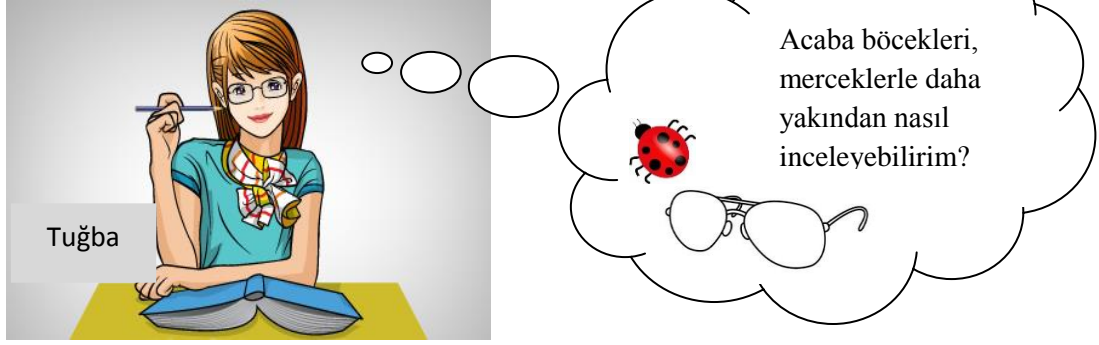
4) Sizce bu iki durumu da açıklayabilecek bir çözüm nasıl yapılmalıdır? Cismin ağırlığını ve varsa düşündüğünüz başka değişkenleri de göz önüne alarak açıklayınız.

.....

EK- 3'ün devamı

“Işık” Konusuna Yönelik Hazırlanan ÖD1 Grubunun Çalışma Yaprağı

MERCEKLERLE KEŞİF



(URL-1, 2013)*

A. Siz de Tuğba'nın sorusunun cevabını bulmak istiyorsanız aşağıdaki metni

Tuğba sekizinci sınıf öğrencisidir. Tuğba'nın fen ve teknoloji öğretmeni, böceklerin fiziksel özelliklerinin incelenmesine dair bir ödev vermiştir. Tuğba da evlerinin bahçesinden topladığı böcekleri teker teker inceleyerek onların şekillerini defterine çizer. Böcekleri, ağız ve ayak yapılarına göre farklı kategorilere ayırır. Fakat topladığı bazı böcekler çok küçüktür ve onları incelemekte zorlanmaktadır. Bu nedenle salona giderek babasının ve dedesinin gözlüklerini alır. Bunlardan babasının gözlüğü ince kenarlı mercekten dedesininki ise kalın kenarlı mercekten yapılmış ve her ikisi de 10 cm'lik odak uzaklıklarına sahip gözlüklerdir. Tuğba hangi gözlüğün işe yarayacağını bilmediğinden gözlüklerin merceklerini tek tek böceklerin üzerine yaklaştırıp uzaklaştırarak kullanır.

Gözlemleri sonucunda mercek ile böcek arasındaki mesafeye göre, merceklerden birinde sürekli küçük görüntüler elde ederken; diğer mercekte 30 cm'de küçük bir görüntü, 15 cm'de ise büyük bir görüntü elde etmiştir. Böylece kullanması gereken doğru merceği bulduktan sonra böcekleri daha yakından inceleyerek ödevini tamamlar.

* URL-1: <http://www.vektorelcizim.net>

B. Yukarıda size verilen hikayedeki durumu göz önüne alarak aşağıdaki soruları cevaplamaya çalışınız.

1) Sizce Tuğba'nın ödevini tamamlamak için babasının gözlüğünü mü dedesinin gözlüğünü mü kullanmalıdır? Seçtiğiniz gözlüğün merceği sizce kalın kenarlı mı yoksa ince kenarlı mıdır? Neden?

2) Tuğba seçtiği gözlüğün merceğiyle belirli bir uzaklıkta böceğin görüntüsünün büyüdüğünü fark etmiştir. Merceğin konumu ile böceğin görüntüsünün büyüklüğü arasında nasıl bir ilişki vardır? (İnce kenarlı veya kalın kenarlı merceği esas alarak açıklayınız.)

3) Tuğba'nın büyük görüntü elde etmek için belirlediği noktayı merceğin optik merkezi, odak noktası, merkezi noktasını ve bu noktaların ara bölgelerini göz önüne alarak bulmaya çalışınız. Bu noktayı seçme nedeninizi ve bu noktadaki bir cismin görüntüsünün özelliklerinin neler olduğunu açıklayınız.

4) Tuğba, böcekleri incelemek için gözlük merceği yerine suyu kullanmak isteseydi nasıl bir düzenek hazırlaması gerekirdi? Bir su damlası bir mercek gibi kullanılabilir mi? Kullanılabilirse nasıl kullanılır? Açıklayınız.

“Yaylar” Konusuna Yönelik Hazırlanan ÖD1 Grubunun Çalışma Yaprağı

YAYLI TOP



A. Siz de Zeynep'in sorusunun cevabını bulmak istiyorsanız aşağıdaki metni

Zeynep, o gün okula doğru giderken yolda çocukların ilginç bir oyun oynadıklarını gördü. Çocuklardan biri yayın ucuna küçük bir top yerleştiriyor ve yayı iyice sıkıştırdıktan sonra topu yukarı doğru serbest bırakıyordu. Diğer çocuklar ise topu yere düşürmeden yakalamaya çalışıyordu. Bu şekilde dönüşümlü olarak topu yakalama oyunu oynuyorlardı. Zeynep, onları izlerken topa bu hızı kazandıran şeyin ne olduğunu düşünmeye başladı. Bir yay nasıl oluyordu da birden böyle bir enerjiye sahip oluyordu diye düşünmekteydi. Birden Zeynep okula geç kaldığını fark etti ve hızlı hızlı okuluna doğru yola koyuldu.

B. Yukarıda size verilen hikayedeki durumu göz önüne alarak aşağıdaki soruları cevaplamaya çalışınız.

1) Çocuklar topu yukarıya fırlatırken yay kullanmalarının sebebi ne olabilir? Açıklayınız.

2) Sizce Zeynep'in düşündüğü sorunun cevabı ne olabilir? Topa bu enerjiyi ve hızı kazandıran şey ne olabilir? Açıklayınız.

3) Hikayedeki çocukların oynadıkları yayın sahip olduğu enerjinin kaynağı sizce nereden geliyor olabilir? Açıklayınız.

.....

4) Sıkıştırılan bir yayın sahip olduğu enerjiye ne denir? Açıklayınız.

.....

5) Hikayedeki çocukların oyunda kullandıkları yayın kalın ya da ince olması ve topun ağırlığı topun fırlatıldıktan sonraki yüksekliğini değiştirebilir mi? Eğer değiştiriyorsa çocuklar nasıl bir yay ve top seçtiklerin de topu daha yukarı fırlatabilirler? Açıklayınız.

.....

6) Eğer topun ağırlığı sürekli arttırılırsa topun fırlatılma yüksekliği artar mı? Bir grafik çizerek gösteriniz.

.....

EK- 3'ün devamı

“Yoğunluk” Konusuna Yönelik Hazırlanan ÖD1 Grubunun Çalışma Yaprağı

HIRKAYI VE UÇAN BALONU HAREKET ETTİREN NE?



(URL-1, 2013)*

A. Siz de çocukların sorusunu merak ediyorsanız aşağıdaki metni inceleyiniz.

Mehmet, her zamanki gibi okula gitmek için erken kalkmıştı. Kahvaltısını yaptıktan sonra okul üniformasını giydi. Hava soğuk olduğu için hırkasını da giymesi gerektiğini düşündü. Mehmet, annesinin bir gün önceden yıkayıp kuruması için sobanın üzerine astığı hırkasını almak için salona gitti. Hırkasını almadan önce hırkanın sobanın üzerinde sağa sola doğru hafif hafif hareket ettiğini fark etti. Salonun pencereleri açık değildi, bu nedenle içeri rüzgar girmiyordu. Peki, neden hırka rüzgar esiyormuş gibi sallanıyordu? Mehmet, hırkasını giyerken bu sorunun cevabını düşündü. Dışarıdan gelen okul servisinin korna sesiyle irkilen Mehmet, aceleyle çantasını alarak merdivenlere doğru koştu. Servise bindiğinde kafasına takılan soruyu arkadaşlarına yöneltti. Onlarla olayın nedenlerini tartışırken Mehmet'in arkadaşı Aslı, hırkayı hareket ettirenin oda içinde oluşan hava akımı olduğunu, bunun da havanın öz kütlesiyle alakalı olduğunu ileri sürdü. Bu yüzden de evlerin tavan kısımlarının, taban kısımlarından daha soğuk olduğunu belirtti. Mehmet, arkadaşlarından aldığı yanıtlardan tatmin olmamıştı. Bu nedenle konuyu bir de öğretmenine danışmaya karar verdi.

* URL-1: <http://www.cocukbakicisi.com.tr/galeri/cocuk-resimleri/cizgi-cocuk-resimleri>

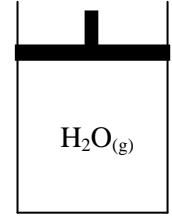
B. Yukarıda size verilen metindeki durumu göz önüne alarak aşağıdaki soruları cevaplamaya çalışınız.

1) Sizce hikayede yer alan Mehmet'in hırkasının sobanın üzerinde hareket etmesini sağlayan etken nedir? Açıklayınız.

2) Hikayedeki Aslı'nın, Mehmet'in sorusuna verdiği yanıtla ilgili ne düşünüyorsunuz? Sizce Aslı'nın açıklaması doğru mudur, yoksa hatalı mı düşünülmektedir? Hatalı düşünüyorsa böyle düşünmenizin sebebi nedir? Açıklayınız.

3) Yukarıdaki metnin üzerindeki resimde bazı çocuklar sıcak hava balonuna bakmaktadırlar. Sıcak hava balonları sizce nasıl uçmaktadır? Bu balonların uçmasını sağlayan etkenle Mehmet'in sorusunun cevabı arasında bir ilişki olabilir mi? Açıklayınız.

4) Umut, basınç ile öz kütle arasında bir ilişki olup olmadığını tespit etmek ister. Bunun için yandaki şekildeki gibi içerisinde su buharı bulunan kapalı bir kabı kullanarak bir deney tasarlar. Kabın içerisindeki su buharının öz kütlesini hesaplar. Daha sonra bu kabın içerisindeki hareketli kapağı aşağıya doğru hareket ettirir ve gazın öz kütlesini yeniden hesaplar. Böylece iki ölçüm arasında bir kıyaslama yapar.



a. Umut'un deney sonucu hakkında ne düşünüyorsunuz? Basınç ile öz kütle arasında bir ilişki var mıdır? Varsa, bu ilişkiyi nasıl açıklarsınız?

b. Umut'un yaptığı deneyle, hikayede yer alan Mehmet'in sorusu arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

EK- 3'ün devamı

“Isı-Sıcaklık” Konusuna Yönelik Hazırlanan ÖD1 Grubunun Çalışma Yaprağı

HAYATIMIZDA ISI İLETİMİNİN YERİ

Isı kaç şekilde yayılabilir?



A. Siz de ev hanımının sorusunun cevabını merak ediyorsanız aşağıdaki metni

Ev hanımı olan Seher, oğlu Hasan'la birlikte pikniğe gitmek için o gün erken kalkmıştı. Yapacakları pikniğe yiyecek hazırlamak için mutfağa gitti. Dolaptan küçük bir metal tencere çıkararak yanan ocağın üzerine koydu ve içerisine bir miktar su döktü. Su ısınmaya başlayınca diğer malzemeleri de tencereye ilave etmeye başladı. Yemeğin iyi pişmesi için tahta kaşıkla iyice karıştırdı. Bu sırada ocaktan ve kaloriferden gelen ısı, Seher Hanım'ı bunaltmıştı. Biraz serinlemek için mutfağın penceresini açarak içeriği havalandırdı. Yemek pişince bir bez yardımıyla tencereyi metal kulplarından tutarak yemeği ocaktan aldı ve küçük kaplara boşalttı. Hasan da annesine yardım etmek için balkonda kuruyan çamaşırları toplamaya karar verdi. Çamaşırları toplarken annesinin dün astığı bu çamaşırların bir gün içinde nasıl böyle çabuk kuruyabildiğini düşündü. Güneş'ten gelen ısı Dünya'ya nasıl ulaşıp çamaşırları kurutuyordu diye aklından geçirdi. Anne ve oğul tüm işlerini bir müddet sonra bitirdi. Şimdi piknik zamanıydı... Bu yüzden hazırlanıp dışarı çıktılar.

B. Yukarıda size verilen metindeki durumu göz önüne alarak aşağıdaki soruları cevaplamaya çalışınız.

1. Yukarıda size ısı iletimiyle ilgili bir hikaye verilmiştir. Sizce ısı iletimi kaç değişik yolla gerçekleşmektedir? Açıklayınız.

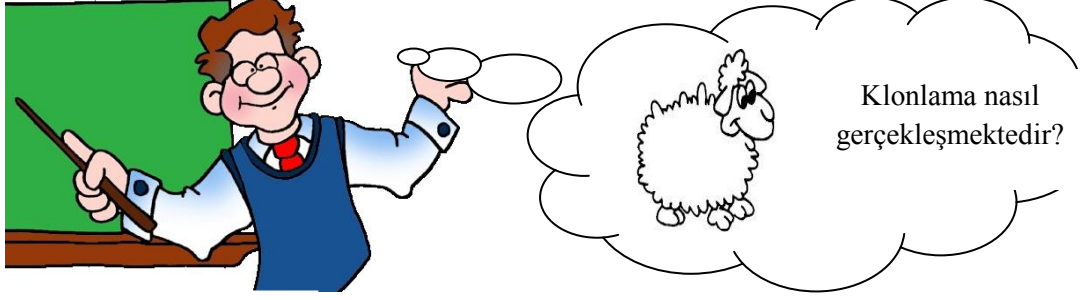
2. Hikayede ısı iletimiyle ilgili çeşitli örnekler bulunmaktadır. Bu örneklerde ısı nasıl aktarılmaktadır? Örnekleri ve bu örneklerin ısı iletim yollarının hangi çeşidine girdiğini bularak açıklayınız.

3. Seher Hanım, yemeğini pişirirken ısı iletiminden nasıl yararlanmışır? Ocaktan gelen ısının tencereye ulaşması, oradan tencerenin içine ve kulplarına yayılması ve ardından da tenceredeki suyu ısıtması ısı iletimi açısından nasıl gerçekleşmektedir? Açıklayınız.

4. Günlük hayatımızda ısının iletimini (hikayede yer alan örnekler dışında) nerelerde görmekteyiz? Örnek vererek açıklayınız.

“DNA” Konusuna Yönelik Hazırlanan ÖD1 Grubunun Çalışma Yaprağı

DNA MUCİZESİ: KLONLAMA



(URL-1, 2013)*

A. Sizce yukarıda klonlamayla ilgili verilen soruda neden bir koyun resmi gösterilmiştir? Bu sorunun cevabını bulmak ve öğretmenin öğrencilerine sorduğu sorunun cevabını öğrenmek istiyorsanız aşağıdaki metni inceleyiniz.

Özel bir türün devamlılığını sağlamak amacıyla klonlanan ilk memeli hayvan olan Dolly (1996) adlı koyunun kopyalanması üzerinden yıllar geçmiştir. O günden bu yana pek çok canlı üzerinde klonlama deneyi gerçekleştirilmiştir. Klonlama, bir embriyonun veya organizmanın kopyalanması, özgün bir DNA parçasının çoğaltılmasıdır. Dolly kopyalanırken, hayvanın meme hücrelerinden alınan diploit çekirdeği başka bir koyunun çekirdeği çıkartılmış yumurta hücresine yerleştirilerek yapılmıştır. Böylece meydana gelen yavru, çekirdeğe alınan hayvana benzemiştir. Klonlanan hayvanlar tıpta hastalıkların nedenlerinin araştırılmasında ve yeni tedavilerin geliştirilmesinde kullanılmaktadır. Ayrıca klonlamadan embriyonik kök hücre elde edilmesinde de yararlanılmaktadır. İnsan embriyolarının kök hücreleri alınıp hasta insanlarda kullanılmaktadır. Lenf kanserlerinde embriyonik kemik iliği hücrelerinin kanserli doku ile değiştirilmesi buna örnektir. Klonlamayla ilgili yapılan araştırmaların ileride organ/doku nakillerinden doğan organ/doku uyumsuzluklarının önüne geçilebileceği düşünülmektedir. (URL-1, URL-2, URL-3, 2013)

* URL-1: philipmartin.info

URL-2: <http://www.kokhucre.org/kokhucre.asp?kID=3>

URL-3: <http://bilgicesmesi.blogcu.com/klonlama-nedir-insan-klonlamak-mumkun-mu/7098903>

URL-4: http://www.biltek.tubitak.gov.tr/bilgipaket/klonlama/klonlama_uygulamalari.html

B. Yukarıda size verilen metni okuduktan sonra aşağıdaki soruları cevaplandırmaya çalışınız.

1) Bir canlının klonlanması nasıl gerçekleşmektedir?

.....

2) Tarihte klonlanan ilk memeli hayvan olarak bilinen Dolly'nin kopyalanmasının amacı nedir?

.....

3) Klonlama tekniği tıpta hangi amaçlarla kullanılmaktadır?

.....

4) Sizce klonlamanın ileride ne gibi faydaları olabilir? Klonlama ne tür hastalıkların tedavisinde kullanılabilecektir? Açıklayınız.

.....

EK- 3'ün devamı

“Enzim” Konusuna Yönelik Hazırlanan ÖD1 Grubunun Çalışma Yaprağı

FABRİKADAKİ KARIŞIKLIK



A. Siz de Ahmet'in sorusunun cevabını bulmak istiyorsanız aşağıdaki metni inceleyiniz.

Ahmet, çeşitli ekmek ve pastaların yapıldığı büyük bir fabrikada işe yeni başlamıştır. Uzun yıllardır orada çalışan bir usta, Ahmet'e ne yapması gerektiğini, hangi makinanın nasıl çalıştırıldığını ve daha birçok şeyi gösterir. Ahmet, verilen tüm görevleri yerine getirir. Fakat hamurları mayalamada kullanılan makinelerden bazılarının sıcaklığını ayarlamayı unutmuştur. Bu nedenle bu makinelerde sıcak su kullanılmaya başlanır. Akşama doğru, bitirilen ürünlerin kontrol edilip paketlenildiği sırada fabrika müdürü, sıcak su kullanılan mayalama makinelerinden çıkan pastaların uygun olmadığını ve mayalanmadıklarını fark eder. Duruma hemen müdahale eden ustalar makinenin sıcaklık seviyesini ılık seviyeye ayarlayarak durumu düzeltirler. Bu sırada dinlenme molasında olan Ahmet, açlığını gidermek için eşinin yaptığı reçel kavanozunu açar. Fakat reçel bozulmuştur ve Ahmet bunun sebebini anlayamaz. Çünkü birkaç gün önce oğlu Can'ın, annesinin reçel yaptığını görünce daha fazla olsun düşüncesiyle kimse görmeden reçel kaynatılan tencereye bir miktar su ilave ettiğini bilmemektedir. İşini bitirdikten sonra eve dönen Ahmet, televizyonunu açar ve kumaşların nasıl dokunduklarını gösteren bir programı izlemeye başlar. Programdaki sunucu, pamuklu kumaşların dokunması sırasında ipliklerin kopmasını engellemek için nişasta kullanıldığını anlatmaktadır. Bunu duyan Ahmet, üzerindeki pamuklu kazağında nişasta olup olmadığını merak eder. Bu merakını gidermek için

kızının bilgisayarını açar ve internetten konuyu araştırır. Araştırmasının sonunda bu iş için enzimlerin önemli bir yeri olduğunu, ayrıca enzimlerin deterjanlarda da kullanıldığını öğrenir.

B. Yukarıda size verilen hikayedeki durumu göz önüne alarak aşağıdaki soruları cevaplamaya çalışınız.

1) Sizce Ahmet'in sıcaklık seviyesini ayarlamayı unuttuğu makineler neden hamurları mayalayamamıştır? Hamurun mayalanması sırasında ılık veya sıcak suyun kullanılması neden önemlidir? Açıklayınız.

.....

2) Ahmet'in eşinin yaptığı reçeller neden bozulmuştur? Açıklayınız.

.....

3) Ahmet'in seyrettiği televizyon programında yer alan pamuklu kumaşlarda nişastanın kullanılmasıyla ilgili ne düşünüyorsunuz? Pamuklu kumaşların dokunmasında kullanılan nişasta daha sonra kumaştan enzimler yardımıyla nasıl uzaklaştırılabilir? Açıklayınız.

.....

4) Ahmet'in internetten yaptığı araştırma sonucunda öğrendiği enzimlerin deterjanlarda da kullanılabilmesi hakkında ne düşünüyorsunuz? Deterjanların içlerinde yer alan bu enzimler giysilerimizi sizce nasıl temizlemektedir? Açıklayınız.

.....

5) Marketlerdeki bazı tahıl ürünlerinin üzerinde kuru ortamda saklanmaları gerektiği yazmaktadır. Sizce bunun enzimlerle bir ilişkisi var mıdır? Bu durumun hikayede yer alan reçelin bozulmasıyla bir ilişkisi olabilir mi? Açıklayınız.

.....

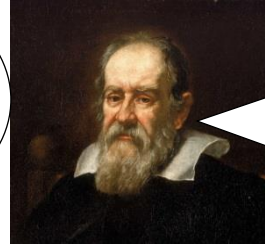
EK- 4. Altı Şapkalı Düşünmeye Göre Geliştirilen Çalışma Yaprakları
“Hareket” Konusuna Yönelik Hazırlanan AD2 Grubunun Çalışma Yaprağı

ARİSTO mu GALİLEO mu?



Serbest düşen bir cismin hızı, cismin ağırlığına bağlıdır.

Aristo



Serbest düşen bir cismin hızı, cismin ağırlığına bağlı değildir.

Galileo

A. Siz de Aristo'nun mu yoksa Galileo'nun mu haklı olduğunu merak ediyorsanız aşağıdaki metni inceleyiniz.

Yüzyıllar önce Aristo yaptığı bir açıklamasıyla fizikte önemli bir adım atmıştır. Eline aldığı madeni bir para ve düz bir kağıdı aynı yükseklikten yere bıraktığında madeni paranın daha önce yere düştüğünü gözlemlemiştir. Bunun sebebi olarak madeni paranın kağıttan daha ağır olmasını ve ağır olan cisimlerin yere daha hızlı düşmesi olarak açıklamıştır. Bu görüşü onaylayan fizikçiler, Aristo'nun düşüncesine çeşitli birçok kaynakta yer vermeye ve bu fikirden yola çıkarak farklı fizik teorileri ortaya atmaya başlamışlardır. Fakat bir gün Galileo isimli bir bilim insanı, bilim insanların katıldığı bir toplantıda bu fikre karşı çıkmıştır. Eline aldığı iki kağıttan birini buruşturarak yuvarladıktan sonra, her iki kağıdı da aynı yükseklikten aşağıya bıraktığında buruşturulan kağıdın daha önce yere düştüğünü belirtmiştir. Bu duruma göre ağırlığın, düşen bir cismin hızına etki edemeyeceğini söylemiştir. Bunun üzerine ülkedeki tüm fizikçiler bir görüş ayrılığına girmiş, bir grup Aristo'yu desteklerken diğer bir grup da Galileo'yu savunmuştur. Bu olaydan sonra bir çözüm bulununcaya kadar bu konuyla ilgili tüm fizik teorileri askıya alınmış ve tüm fizik kitaplarının çoğaltılması durdurulmuştur.

B. Şimdi bu metni daha iyi irdeleyebilmek için kendi grubunuzun şapka rengine uygun olarak aşağıdaki soruları cevaplandırmaya çalışınız. Cevaplarınızı aşağıdaki boşluklara yazınız.

BEYAZ ŞAPKA SORULARI

1) Serbest düşme nedir? Örnek vererek açıklayınız.

.....

2) Serbest düşme sırasında geçen zaman nelere bağlıdır?

.....

3) Cisimlerin ağırlıklarının değişimi, serbest düşme sırasında geçen zamanı etkiler mi? Etkiliyorsa zaman ile kütle arasında nasıl bir ilişki vardır?

.....

4) Serbest düşme hareketi yapan cisimlerin sahip olduğu yer çekimi ivmesinin büyüklüğü nelere bağlıdır?

.....

5) Hava direnci nedir? Nelere bağlıdır?

.....

KIRMIZI ŞAPKA SORULARI

1) Serbest düşme hareketinin hayatımızdaki yeri ve önemi hakkında ne düşünüyorsunuz?

.....

2) Serbest düşme hareketi sırasında geçen zamanı etkileyen unsurlar hakkında ne düşünüyorsunuz?

.....

3) Serbest düşme sırasında cisimlerin sahip olduğu yer çekimi ivmesinin bağlı olduğu etkenler hakkında ne düşünüyorsunuz? Yer çekiminin, yeryüzünün farklı yerlerine göre değişkenlik göstermesi hakkında ne düşünüyorsunuz?

.....

4) Hava direncinin hayatımızdaki yeriyle ilgili duygu ve düşünceleriniz nelerdir? Hava direnci, yaşamımızı nasıl etkilemektedir?

.....

SARI ŞAPKA SORULARI

1) Ortamda havanın olup olmaması, serbest düşen iki cisimden hangisinin daha önce yere düşeceğini etkilemektedir. Sizce bunun ne gibi yararları olabilir?

.....

2) Serbest düşme hareketi yapan cisimlerin sahip olduğu yer çekimi ivmesinin, yeryüzünde bulunduğu yere göre değişmesinin avantajları nelerdir?

.....
3) Hava direncinden günlük hayatımızda nasıl faydalanmaktayız? Serbest düşme ile hava direnci arasındaki ilişkiden nasıl yararlanmaktayız?
.....

SİYAH ŞAPKA SORULARI

1) Cisimlerin ağırlıklarındaki değişim, serbest düşme sırasında geçen zamanı etkilememektedir. Sizce bunun ne gibi dezavantajları olabilir?
.....

2) Serbest düşme hareketi yapan cisimlerin sahip olduğu yer çekimi ivmesinin, yeryüzünde bulunduğu yere göre değişmesinin olumsuz yanları var mıdır? Varsa nelerdir? Yer çekimi ivmesi yeryüzünün her yerinde aynı olsaydı hayatımızda ne gibi değişiklikler olurdu?
.....

3) Cisimlerin yüzeyine etki eden hava direncinin günlük hayatımızda ne gibi eksi yönleri vardır? Cisimlerin yüzeylerin büyüklüğü ile hava direnci arasında bir ilişki olmasaydı bunu hayatımızda nasıl kullanabilirdik?
.....

YEŞİL ŞAPKA SORULARI

1) Sizce bir çekici yere bıraktığımızda Ay'da mı yoksa Dünya'da mı daha yavaş düşer? Nedenini açıklayınız.
.....

2) Bir madeni para ile kuş tüyünü aynı yükseklikten ve aynı anda yere bıraktığımızda hangisi daha önce yere düşer? Aynı deneyi havası alınmış bir ortamda tekrarladığımızda aynı sonucu elde edebilir miyiz? Açıklayınız.
.....

3) Uçaktan atlayan bir kişi paraşütünü açtıktan sonra neden yere daha yavaş bir şekilde inmektedir? Bu duruma benzer başka örneklerde verebilir misiniz?
.....

4) Bir astronot, bir çekiç ve bir kuş tüyünü Ay yüzeyinde aynı yükseklikten ve aynı anda serbest olarak bıraktığında hangisi daha önce yere düşer? Nedenini açıklayınız.
.....

5) Serbest düşme hareketinin özellikleri, yer çekimi ivmesi ve hava direnci hakkındaki bilgilerinizi kullanarak basit bir düzenek tasarlayınız. (Örn: Paraşüt).
.....

Tasarlayacağınız düzeneğin hangi malzemelerden yapılacağını, nasıl bir çalışma mekanizması olacağını ve hangi alanlarda kullanılabileceğini düşününüz. Düşüncelerinizi aşağıdaki boşluklara yazınız ve düzeneğinizin şeklini çiziniz.

.....

MAVİ ŞAPKA SORULARI

1) Metinde size verilen hikayede sizce Aristo mu yoksa Galileo mu haklıdır? Geçmişten günümüze serbest düşme hareketi, yer çekimi ivmesi ve hava direnci kavramları hakkında düşünceleriniz nasıl değişti? Serbest düşme hareketi ile öğrendiğiniz bilgileri kullanarak bu genel bir değerlendirme yapınız.

EK- 4'ün devamı

“Işık” Konusuna Yönelik Hazırlanan AD2 Grubunun Çalışma Yaprağı

TELESKOPLARI ŞAPKALARLA DÜŞÜNELİM

Yıldızları incelemek için teleskop kullanılmaktadır. Bunun sebebi ne olabilir?



A. Siz de bilim insanının sorusunun cevabını bulmak istiyorsanız aşağıdaki metni inceleyiniz.



Kırmalı Teleskop



Aynalı Teleskop

Bilim insanları, astronomi araştırmalarında 17.yy'dan beri teleskobu kullanarak gökyüzü hakkında birçok bilgi elde etmektedir. Bu teleskoplardan birisi olan kırmalı teleskop, çok uzaktaki cisimleri incelemek için kullanılmakta ve iki ince kenarlı mercek yardımıyla çalışmaktadır.

B. Şimdi bu metni daha iyi irdeleyebilmek için kendi grubunuzun şapka rengine uygun bir şekilde aşağıdaki sorulara cevaplandırmaya çalışınız. Cevaplarınızı aşağıdaki boşluklara yazınız.

BEYAZ ŞAPKA SORULARI

1) Mercek nedir? Merceklerin genel özellikleri ve çeşitleri nelerdir?

.....

2) Bir mercede odak uzaklığı nelere bağlıdır?

.....

3) Günlük hayatta mercekler hangi amaçlarla kullanılmaktadır?

.....
4) İnce kenarlı merceklerin genel özellikleri nelerdir? Bir ince kenarlı mercekte cismin görüntüsü nasıldır? (Cismin merceğe olan farklı konumlarına göre açıklayınız.)
.....

5) Kalın kenarlı merceklerin genel özellikleri nelerdir? Bir kalın kenarlı mercekte cismin görüntüsü nasıldır? (Cismin merceğe olan farklı konumlarına göre açıklayınız.)
.....

KIRMIZI ŞAPKA SORULARI

1) Teleskopun yapısı, kullanım alanları ve yaşamımızdaki yeri ve önemi hakkındaki duygu ve düşünceleriniz nelerdir?
.....

2) Merceklerin genel özellikleri, kullanım alanları ve yaşamımızdaki yeri ve önemi hakkındaki duygu ve düşünceleriniz nelerdir?
.....

3) İnce kenarlı merceklerin genel özellikleri, kullanım alanları, yaşamımızdaki yeri ve önemi hakkındaki duygu ve düşünceleriniz nelerdir?
.....

4) Kalın kenarlı merceklerin genel özellikleri, kullanım alanları, yaşamımızdaki yeri ve önemi hakkındaki duygu ve düşünceleriniz nelerdir?
.....

SARI ŞAPKA SORULARI

1) Teleskopun faydaları nelerdir? Yaşamımızda neleri kolaylaştırmaktadırlar?
.....

2) Merceklerin genel olarak faydaları nelerdir? Yaşamımızda neleri kolaylaştırmaktadırlar?
.....

3) İnce kenarlı mercekler, yaşamımızda neleri kolaylaştırmaktadırlar?
.....

4) Kalın kenarlı mercekler, yaşamımızda neleri kolaylaştırmaktadırlar?
.....

SİYAH ŞAPKA SORULARI

1) Teleskopta sadece ince kenarlı mercek kullanılmamaktadır. Eğer teleskoplarda sadece ince kenarlı mercekler kullanılsaydı ne tür kullanım zorlukları olurdu?

.....

2) Merceklerin zararları nelerdir? Merceklerin yaşamımızı zorlaştıran yanları nelerdir?

.....

3) İnce kenarlı merceklerin günlük yaşamımızda kullanım alanlarında dezavantajları nelerdir?

.....

4) Kalın kenarlı merceklerin günlük yaşamımızda kullanım alanlarında dezavantajları nelerdir?

.....

YEŞİL ŞAPKA SORULARI

1) Teleskop nedir? Teleskopların özellikleri nelerdir?

.....

2) Bir teleskopun yapısında genel olarak nelerin bulunması gerekir? Teleskoplar nasıl çalışmaktadır?

.....

3) Basit bir teleskobun yapısı nasıldır? Çizerek gösteriniz.

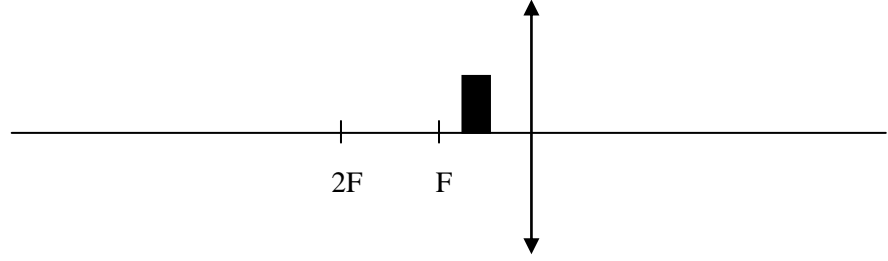
.....

4) Merceklerin genel özelliklerini ve kullanım alanlarını göz önüne alarak siz de mercekleri kullanabileceğiniz basit bir düzenek tasarlayınız. (Örn: Teleskop). Tasarlayacağınız düzeneğin hangi malzemelerden yapılacağını, nasıl bir çalışma mekanizması olacağını ve hangi alanlarda kullanılabileceğini araştırınız. Düşüncelerinizi aşağıdaki boşluklara yazınız ve düzeneğinizin şeklini çiziniz.

.....

MAVİ ŞAPKA SORULARI

1) Tuğba, sekizinci sınıf öğrencisidir ve gözlem yapmak için fen laboratuvarından ince kenarlı bir mercek alır. Merceğin odak noktası ile mercek arasına şekildeki gibi bir cisim yerleştirir. Sizce bu cismin görüntüsü nerede oluşur ve büyüklüğü cismin büyüklüğüne göre nasıldır? Çizerek açıklayınız. (F: Merceğin odak noktası)



2) Teleskobun ve merceklerin özellikleri, çeşitleri ve kullanım alanları hakkında genel bir değerlendirme yapınız. Bu değerlendirmeyi yaparken diğer şapkaların düşüncelerini de göz önünde bulundurunuz.

EK- 4'ün devamı

“Yaylar” Konusuna Yönelik Hazırlanan AD2 Grubunun Çalışma Yaprağı

YAYLI TOP



A. Siz de Zeynep'in sorusunun cevabını bulmak istiyorsanız aşağıdaki metni inceleyiniz.

Zeynep, o gün okula doğru giderken yolda çocukların ilginç bir oyun oynadıklarını gördü. Çocuklardan biri yayın ucuna küçük bir top yerleştiriyor ve yayı iyice sıkıştırdıktan sonra topu yukarı doğru serbest bırakıyordu. Diğer çocuklar ise topu yere düşürmeden yakalamaya çalışıyorlardı. Bu şekilde dönüşümlü olarak topu yakalama oyunu oynuyorlardı. Zeynep, onları izlerken topa bu hızı kazandıran şeyin ne olduğunu düşünmeye başladı. Bir yay nasıl oluyordu da birden böyle bir enerjiye sahip oluyordu diye düşünmekteydi. Birden Zeynep okula geç kaldığını fark etti ve hızlı hızlı okuluna doğru yola koyuldu.

B. Şimdi bu metni daha iyi irdeleyebilmek için kendi grubunuzun şapka rengine uygun bir olarak aşağıdaki soruları cevaplandırmaya çalışınız.

BEYAZ ŞAPKA SORULARI

1) Esneklik nedir? Hangi cisimler bu özelliğe sahip olabilmektedir?

.....

2) Her yayın uzama miktarı aynı mıdır? Yayların uzama miktarı nelere bağlıdır?

.....

3) Geri çağırıcı kuvvet ne demektir?

4) Esneklik potansiyel enerjisi nedir? Sıkıştırılan bir yayın bu enerjiye sahip olmasının nedeni nedir?

5) Yukarıdaki hikayede size yaylı toptan bahsedilmiştir. Zeynep'in de merak ettiği gibi sıkıştırılan bir yay serbest bırakıldığında topu nasıl harekete geçirebilmektedir? Topun kazanmış olduğu bu enerji nereden gelmektedir?

KIRMIZI ŞAPKA SORULARI

1) Yayların günlük hayattaki yeri ve önemi hakkında duygu ve düşünceleriniz nelerdir?

2) Esnek olan ve esnek olmayan cisimler hakkında ne düşünüyorsunuz?

3) Yayların uzama miktarı hakkında ne düşünüyorsunuz?

4) Sıkıştırılan bir yayın sahip olduğu esneklik potansiyel enerjisi ve serbest bırakıldığında cismin sahip olduğu kinetik enerji hakkında ne düşünüyorsunuz? Bu enerjilerin günlük hayatımızdaki yeri ve önemi ne olabilir?

SARI ŞAPKA SORULARI

1) Yaylar günlük hayatımızda neleri kolaylaştırmaktadır?

2) Esnek olan ve esnek olmayan cisimlerden nasıl yararlanmaktayız?

3) Yayların farklı uzama miktarlarına ve farklı cinslere sahip olmasının ne gibi yararları olabilir?

4) Sıkıştırılan bir yayın sahip olduğu esneklik potansiyel enerjiden ve serbest bırakıldığında cismin sahip olduğu kinetik enerjiden günlük hayatta nasıl faydalanmaktayız? Örnekler vererek açıklayınız.

SİYAH ŞAPKA SORULARI

1) Yayların esnekliklerinin belirli bir sınırı olmasının ne gibi dezavantajları olabilir?

.....

2) Yayların esnekliğini bozan faktörler nelerdir?

.....

3) Tüm yaylar aynı uzama miktarına sahip olsaydı nasıl olurdu?

.....

YEŞİL ŞAPKA SORULARI

Sabahları erken kalkmak isteyen fakat bu konuda zorlanan bir mucit, sorununu çözmek için farklı bir yatak tasarlamak ister. Yaptığı bu tasarımda farklı büyüklük ve cinsteki yayları kullanmaya karar verir.

1) Siz de kendinizi bu mucidin yerine koyun ve böyle bir yatak tasarlayın. Tasarladığınızın yatağın yapısını, uyuyan kişiyi nasıl uyandıracığını (çalışma prensibini) ve şeklini düşününüz. Düşüncelerinizi aşağıdaki boşluklara yazınız. Tasarladığınız yatağın şeklini de aşağıya çiziniz.

.....

MAVİ ŞAPKA SORULARI

1) Yayların özellikleri, çeşitleri, esneklik özellikleri, uzama miktarları ve kullanım alanları hakkında genel bir değerlendirme yapınız. Bu değerlendirmeyi yaparken yayların kullanım alanlarını, faydalarını, olumsuz yönlerini ve bu olumsuz yönlerin telafi yollarını da göz önüne alınız. Düşüncelerinizi aşağıdaki boşluklara yazınız.

.....

EK- 4'ün devamı

“Yoğunluk” Konusuna Yönelik Hazırlanan AD2 Grubunun Çalışma Yaprağı

BALONDAKİ EĞLENCE



(URL-1, 2013)*

A. Siz de çocukların sorusunu merak ediyorsanız aşağıdaki metni inceleyiniz.

Yağmur'un arkadaşları o gün, Yağmur'un doğum gününü kutlamak için ona bir sürpriz hazırlamayı düşündüler. Bunun için büyük bir balon kiraladılar ve Yağmur'la birlikte balona bindiler. Balon iyice yükseldiğinde Yağmur'un arkadaşları, yanlarında getirdikleri paketten pastayı çıkararak Yağmur'un doğum gününü kutladılar. Böylece güzel bir manzara eşliğinde unutamayacakları bir gün yaşamış oldular. Yağmur başlangıçta yerde duran balonun bir süre sonra yavaş yavaş gök yüzünde nasıl yükseldiğini anlamlandırmaya çalıştı. Yağmur ve arkadaşları bu durumu açıklamak için tartışmaya başladılar.

B. Yağmur ve arkadaşlarının neler tartışmış olabileceklerini kendi grubunuzun şapka rengine uygun olarak aşağıdaki soruları cevaplandırarak anlamaya çalışınız. Cevaplarınızı aşağıdaki boşluklara yazınız.

BEYAZ ŞAPKANIN SORULARI

1. Öz kütle nedir?

.....

2. Bir maddenin öz kütlesi nasıl hesaplanır? Açıklayınız.

.....

3. Bir maddenin öz kütlesi her durumda sabit midir? Aşağıdaki durumlara göre düşününüz.

a. Öz kütleyi etkileyen faktörler varsa bunlar neler olabilir? Bu değişkenler, öz kütleyi nasıl etkilemektedir? Açıklayınız.

.....

b. Öz kütleyi sabit tutmak mümkünse, bu nasıl yapılabilir? Öz kütle hangi durumlarda sabit kalır? Öz kütleyi etkilemeyen faktörler nelerdir? Açıklayınız.

.....

KIRMIZI ŞAPKANIN SORULARI

1. Maddelerin belirli bir öz kütleye sahip olması hakkında duygu ve düşünceleriniz nelerdir? Maddelerin öz kütleleri, yaşamımız için önemli bir yere sahip midir? Açıklayınız.

.....

2. Öz kütleyi etkileyen değişkenler hakkında ne düşünüyorsunuz?

.....

3. Öz kütleyi sabit tutmak sizce mümkün müdür? Yoksa öz kütle değişebilir mi? Bu konu hakkındaki duygu ve düşüncelerinizi açıklayınız.

.....

SARI ŞAPKANIN SORULARI

1. Maddelerin öz kütlelerinin bilinmesinin ne gibi faydaları olabilir? Açıklayınız.

.....

2. Öz kütle ile sıcaklık arasındaki ilişkiden nasıl yararlanmaktayız? Bu durumun bize faydaları neler olabilir? Örnek vererek açıklayınız.

.....

* URL-1: <http://www.cocukbakicisi.com.tr/galeri/cocuk-resimleri/cizgi-cocuk-resimleri>

SİYAH ŞAPKANIN SORULARI

1. Tüm maddeler aynı öz kütleye sahip olsaydı, bu yaşamımızı hangi yönlerden olumsuz etkilerdi?

2. Öz kütle, basınç ve sıcaklıktan etklenmeseydi, sizce bu durumun dezavantajları neler olurdu? Yaşamımız için olumsuz bir etkisi olur muydu? Açıklayınız.

YEŞİL ŞAPKANIN SORULARI

1. Hikayedeki balonun yükselmesini ne sağlamaktadır? Havanın özkütlesi ile bu durumun bir ilişkisi var mıdır? Açıklayınız.

2. Günlük hayatımızda sıcaklık ve öz kütle arasındaki ilişkiyi nerelerde görmekteyiz? Örnekler vererek açıklayınız.

3. Yüzen bir cisim batırabilir misiniz? Nasıl açıklayınız?

4. Batan bir cisim yüzdürebilir misiniz? Nasıl açıklayınız?

MAVİ ŞAPKANIN SORULARI

1. Genel olarak öz kütle ile ilgili öğrendiklerinizi değerlendiriniz. Öz kütle maddeler için ayırt edici özellik olmasına rağmen cisimlerin öz kütlelerini değiştirmek mümkün müdür? Açıklayınız.

EK- 4'ün devamı

“Isı-Sıcaklık” Konusuna Yönelik Hazırlanan AD2 Grubunun Çalışma Yaprağı

HAYATIMIZDA ISI İLETİMİNİN YERİ

Isı kaç şekilde yayılabilir?



A. Siz de ev hanımının sorusunun cevabını merak ediyorsanız aşağıdaki metni

Ev hanımı olan Seher, oğlu Hasan’la birlikte pikniğe gitmek için o gün erken kalkmıştı. Yapacakları pikniğe yiyecek hazırlamak için mutfağa gitti. Dolaptan küçük bir metal tencere çıkararak yanan ocağın üzerine koydu ve içerisine bir miktar su döktü. Su ısınmaya başlayınca diğer malzemeleri de tencereye ilave etmeye başladı. Yemeğin iyi pişmesi için tahta kaşıkla iyice karıştırdı. Bu sırada ocaktan ve kaloriferden gelen ısı, Seher Hanım’ı bunaltmıştı. Biraz serinlemek için mutfağın penceresini açarak içeriği havalandırdı. Yemek pişince bir bez yardımıyla tencereyi metal kulplarından tutarak yemeği ocaktan aldı ve küçük kaplara boşalttı. Hasan da annesine yardım etmek için balkonda kuruyan çamaşırları toplamaya karar verdi. Çamaşırları toplarken annesinin dün astığı bu çamaşırların bir gün içinde nasıl böyle çabuk kuruyabildiğini düşündü. Güneş’ten gelen ısı Dünya’ya nasıl ulaşır çamaşırları kurutuyordu diye aklından geçirdi. Anne ve oğul tüm işlerini bir müddet sonra bitirdi. Şimdi piknik zamanıydı... Bu yüzden hazırlanıp dışarı çıktılar.

B. Şimdi bu metni daha iyi irdeleyebilmek için kendi grubunuzun şapka rengine uygun olarak aşağıdaki soruları cevaplandırmaya çalışınız. Cevaplarınızı aşağıdaki boşluklara yazınız.

BEYAZ ŞAPKA SORULARI

1) Isı nedir? Isının birimleri nelerdir?

.....

2) Isı nasıl ölçülür?

.....

3) Isı ve sıcaklık aynı şeyleri mi ifade etmektedir? Aynı değilse, ne gibi farklılıklar vardır? Açıklayınız.

.....

4) Isı iletimi (aktarımı) nedir?

.....

5) Isı iletimi kaç değişik yolla gerçekleşmektedir? Örnekler vererek açıklayınız.

.....

KIRMIZI ŞAPKA SORULARI

1) Isının hayatımızdaki yeri ve önemi hakkında ne düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

.....

2) Isının aktarılabilir olması ve farklı iletme yollarına sahip olması hakkında duygu ve düşünceleriniz nelerdir?

.....

SARI ŞAPKA SORULARI

1) Isının iletim yoluyla aktarılmasından nasıl faydalanmaktayız? Açıklayınız.

.....

2) Isının konveksiyon yoluyla aktarılmasından nasıl faydalanmaktayız? Açıklayınız.

.....

3) Isının ışıma yoluyla aktarılmasından nasıl faydalanmaktayız? Açıklayınız.

.....

SİYAH ŞAPKA SORULARI

1) Isının aktarılabilir olması ve iletim yolları (iletim, konveksiyon, ışıma) hayatımızı hangi yönlerden olumsuz etkileyebilir? Açıklayınız.

.....

2) Isının iletimi ve yalıtımı mümkün olmasaydı hayatımızda ne gibi zorluklar yaşardık? Açıklayınız.

.....

YEŞİL ŞAPKA SORULARI

1) Isının iletim yoluyla aktarılmasına yaşamımızda nerelerde karşılaşmaktayız? Açıklayınız. (Hikayede iletim yoluyla aktarma ile ilgili örnekler varsa onları bulunuz.)

2) Isının konveksiyon yoluyla aktarılmasına yaşamımızda nerelerde karşılaşmaktayız? Açıklayınız. (Hikayede konveksiyon yoluyla aktarma ile ilgili örnekler varsa onları bulunuz.)

3) Isının ışıma yoluyla aktarılmasına yaşamımızda nerelerde karşılaşmaktayız? Açıklayınız. (Hikayede ışıma yoluyla aktarma ile ilgili örnekler varsa onları bulunuz.)

4) Isı yalıtımını sağlayacak bir ev tasarlamanız istenseydi nasıl bir tasarım yapardınız? Isının iletimini göz önüne alarak düşününüz. Düşüncelerinizi aşağıdaki boşluklara yazınız ve tasarımınızın şeklini çiziniz.

MAVİ ŞAPKA SORULARI

1) Isı ve ısının iletimi hakkında edindiğiniz bilgilerden yola çıkarak, genel bir değerlendirme yapınız. Bu değerlendirmeyi yaparken ısı iletiminin hayatımızı kolaylaştıran yönlerini, nasıl kullanabileceğimizi, yaşamımızı zorlaştıran yönleri varsa bunlara karşı nasıl tedbir almamız gerektiğini düşününüz. Düşüncelerinizi aşağıdaki boşluklara açıklayınız.

EK- 4'ün devamı

“DNA” Konusuna Yönelik Hazırlanan AD2 Grubunun Çalışma Yaprağı

SOFRALARIMIZDAKİ GDO



A. Siz de çiftçi bayanın sorusunun cevabını bulmak istiyorsanız aşağıdaki metni inceleyiniz.

3000’li yıllardayız... Artan nüfus sebebiyle birlikte ülkemizde yeni bir uygulama başlatılacaktır. Meyve ve sebzelerin kalitesini, çeşidini ve sayısını artırmanın da amaçlandığı çalışmada, sofralarımızda artık GDO’lu ürünlere yer verilecektir. Çiftçiler bu ürünleri diğerlerinden ayrı olarak yetiştirecek ve marketlerde GDO’lu ürünler üzerlerinde kendi özel etiketleriyle satılacaktır. Eğer uygulama başarıya ulaşırsa, ilerleyen yıllarda organik ürünlerin üretimi azaltılacaktır.

B. Şimdi bu metni daha iyi irdeleyebilmek için kendi grubunuzun şapka rengine uygun bir şekilde aşağıdaki sorulara cevaplandırmaya çalışınız.

BEYAZ ŞAPKA SORULARI

1) Bir DNA’nın yapısında neler bulunmaktadır? Açıklayınız.

.....

2) GDO nedir? GDO’lu ürün ne demektir? GDO’lu ürünler nasıl elde edilmektedir?

.....

3) GDO’lu ürünler patentlenmekte midir? Patentleniyorsa bu uygulama nasıl yapılmaktadır? Açıklayınız.

.....

4) Ülkemizde GDO'lu ürünlere yer verilmekte midir? Yer veriliyorsa bu uygulama nasıl yapılmaktadır? Eğer GDO'lu ürünler kullanılmıyorsa bunun nedenlerini açıklayınız.

.....

5) Genetik mühendisliği nedir? Bu çalışma kolunda ne tür araştırmalar yapılmaktadır?

.....

KIRMIZI ŞAPKA SORULARI

1) Genetik mühendisliğinin çalışmaları hakkında neler düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

.....

2) GDO'lu ürünlerin kullanılması hakkında duygu ve düşünceleriniz nelerdir? GDO'lu ürünlerin canlılar üzerindeki etkileri hakkında ne düşünüyorsunuz?

.....

3) Sizce ülkemizde GDO'lu ürünlere yer verilmeli midir? Açıklayınız.

.....

4) GDO'lu ürünler üzerinde bazı patent uygulamaları yapılmaktadır. Bu nedenle çiftçiler hasattan sonra elinde kalan GDO'lu ürünlerin tohumlarını ekinde yeniden kullanmak isterlerse patent sahibine bir bedel ödemek zorunda kalıyor. Yapılan bu patent uygulaması hakkında ne düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

.....

5) Sizce GDO'lu ürünler patentlenmeli midir? Yapılmalıysa bu uygulamaya nasıl yer verilmelidir? Yapılmaması gerektiğine inanıyorsanız nedenlerinizi belirtiniz.

.....

SARI ŞAPKA SORULARI

1) Genetik mühendisliğinin yaptığı çalışmaların, insanlar ve diğer canlılar için yararları nelerdir? Açıklayınız.

.....

2) GDO'lu ürünlerin faydaları nelerdir?

.....

3) GDO'lu ürünler üzerindeki patent uygulamalarının yararları sonuçları nelerdir?

.....

4) Bazı araştırmacılar GDO'lu ürünler ile dünyada görülen açlık sorununu çözmeyi planlıyor. Sizce böyle bir uygulamanın avantajları neler olabilir?

.....
5) Yukarıdaki hikayedeki gibi GDO'lu ürünlere sofralarımızda yer verseydik bunun olumlu yönleri neler olurdu? Açıklayınız.
.....

SİYAH ŞAPKA SORULARI

1) GDO'lu ürünlerin canlılar üzerindeki olumsuz etkileri nelerdir?
.....

2) GDO'lu ürünler üzerindeki patent uygulamalarının zararlı sonuçları nelerdir?
.....

3) Bazı araştırmacılar GDO'lu ürünler ile dünyada görülen açlık sorununu çözmeyi planlıyor. Sizce böyle bir uygulamanın dezavantajları neler olabilir? Açıklayınız.
.....

4) Yukarıdaki hikayedeki gibi GDO'lu ürünlere sofralarımızda yer verseydik, bunun olumsuz yönleri neler olurdu? Açıklayınız.
.....

YEŞİL ŞAPKA SORULARI

1) GDO'lu ürünlerin genel özelliklerini ve kullanım alanlarını göz önüne alarak siz de bir GDO'lu ürün düşününüz. Böyle bir ürünün kullanım şeklini, yapısını ve patentli olup olmayacağını tasarlayınız. Düşüncelerinizi aşağıdaki boşluklara yazınız. GDO'lu ürününüzün nasıl bir şekle sahip olacağını aşağıya çiziniz.
.....

MAVİ ŞAPKA SORULARI

1) Genetik mühendisliğinin çalışmaları, DNA'nın yapısı, GDO'lu ürünlerin özellikleri ve GDO üzerindeki patent uygulamaları hakkında genel bir değerlendirme yapınız. Düşüncelerinizi aşağıdaki boşluklara yazınız.
.....

EK- 4'ün devamı

“Enzim” Konusuna Yönelik Hazırlanan AD2 Grubunun Çalışma Yaprağı

ENZİMLERİ ŞAPKALARLA DÜŞÜNELİM



Organik atık maddelerden, geri dönüşüm işlemlerinden geçirildikten sonra enzim elde ediliyormuş. Acaba organik enzimler nasıl elde edilebilir? Biz de kendi enzimimizi üretebilir miyiz?

A. Enzimlerin hayatımızdaki yeri ve önemini düşününüz. Şimdi kendi grubunuzun şapkasını takarak şapkanızın rengine uygun bir şekilde aşağıdaki soruları cevaplandırmaya çalışınız.

BEYAZ ŞAPKA SORULARI

1) Enzim nedir? Enzimlere örnekler veriniz.

.....

2) Sübstrat nedir? Enzimlerle maddelerin sübstrat yüzeyi arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

.....

3) Enzimlerin çalışmasını etkileyen faktörler nelerdir? Açıklayınız.

.....

4) Enzimlerin çalışması için en uygun olan sıcaklık ve pH aralıkları nelerdir?

.....

5) İnhibitör ve aktivatör nedir? Örnek vererek açıklayınız.

.....

6) Enzimlerin günlük hayatımızdaki kullanım şekilleri nelerdir? Açıklayınız.

.....

KIRMIZI ŞAPKA SORULARI

1) Enzimlerin çalışmasına etki eden faktörler hakkında ne düşünüyorsunuz?

.....

2) Enzimlerin günlük hayatımızdaki yeri ve önemi hakkında ne düşünüyorsunuz?

.....
3) Bazı deterjanlarda ve pamuklu kumaşların dokunmasında enzimler kullanılmaktadır. Temizlik ve tekstil sektöründe enzimlerin kullanılabilmesi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
.....

SARI ŞAPKA SORULARI

1) Enzimlerin çalışmasını kolaylaştıran faktörler nelerdir?
.....

2) Enzimlerin çalışma hızını artırmak için maddelerin dış yüzeyi nasıl olmalıdır?
.....

3) Enzimlerin en hızlı çalışabilecekleri uygun olan sıcaklık ve pH aralıkları nelerdir?
.....

4) Enzimlerden günlük hayatımızda nerelerde yararlanmaktayız?
.....

SİYAH ŞAPKA SORULARI

1) Enzimlerin çalışmasını zorlaştıran faktörler nelerdir?
.....

2) Enzimlerin çalışma hızını azaltmak için maddelerin dış yüzeyi nasıl olmalıdır?
.....

3) Enzimlerin en yavaş çalışabilecekleri sıcaklık ve pH aralıkları nelerdir?
.....

4) Enzimlerin günlük hayatımızdaki dezavantajları neler olabilir?
.....

YEŞİL ŞAPKA SORULARI

1) Bir organik enzim eldesi nasıl yapılabilir? Konuyu araştırdıktan sonra, araştırma sonuçlarınızı yazınız.
.....

2) Enzimlerin genel özelliklerini ve kullanım alanlarını göz önüne alarak siz de deterjan bir tasarlayınız. Tasarlayacağınız deterjanda hangi enzimleri kullanacağınızı ve bu enzimlerin nasıl çalışacağını düşününüz. Düşüncelerinizi aşağıdaki boşluklara yazınız.
.....

MAVİ ŞAPKA SORULARI

1) Enzimlerin 6zellikleri, enzimlerin 7alışmasını etkileyen fakt6rler ve enzimlerin g6nl6k hayatımızdaki kullanım Şekilleri hakkında genel bir değerlendirme yapınız. D6ř6ncelerinizi aşağıdaki boşluklara yazınız.

.....

EK- 5. Günlüklerde Yer Alan Sorular

Konuyla ilgili edindiniz bilgileri göz önüne alarak aşağıdaki soruları cevaplandırmaya çalışınız. Cevaplarınızı defterlerinize yazınız. (Defterlerinize cevaplarınızı yazarken tarihi de not almayı unutmayınız.)

- 1) Bugünkü dersin konusuyla ilgili neler öğrendiniz? Hangi eksiklerinizi giderdiğinizi fark ettiniz?
- 2) Bugünkü dersin konusuyla ilgili neleri öğrenemediniz? Hangi eksiklerinizi gideremediğinizi düşünüyorsunuz?
- 3) Dersin konusuyla ilgili size ilginç gelen, farklı bir bakış açısıyla düşünmenizi sağlayan etken ne oldu? Bu etkinliğin size kazandırdıkları nelerdir?
- 4) Dersin başında konu ile ilgili doğru olduğuna inandığınız fakat dersin işleniş sırasında fikrinizi gözden geçirmenize ve farklı düşünmenize neden olan bir şey oldu mu? Konuyla ilgili düşünceniz değişti mi? Açıklayınız.
- 5) Derste size verilen konuyu sorgulayıcı ve şüphecî bir gözle bakarak inceleyebildiğinizi düşünüyor musunuz? Yoksa sadece kendi düşüncelerinizin doğruluğuna inanarak mı hareket ettiniz? Açıklayınız.

EK- 6. Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Görüşme Formu

Adınız:

Soyadınız:

Sevgili öğretmen adayları;

Bu anket, sizlerin örnek olaya ve altı şapkalı düşünmeye dayalı uygulamalar ile ilgili görüşlerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Araştırmanın başarıya ulaşması, anketteki sorulara vereceğiniz içten cevaplarla mümkündür. Soruların hepsine cevap vermeniz büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle tüm soruları cevaplandırmanızı rica ediyoruz. Ankete zaman ayıracağınız ve samimi cevaplar vereceğiniz için teşekkür ederiz...

Yrd. Doç. Dr. Çiğdem ŞAHİN & Nuray ÇAKMAK

ANKET SORULARI

1. Fen ve Teknoloji Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları Dersi-I kapsamında yapılan örnek olay / altı şapkalı düşünme uygulamalarından memnun kaldınız mı? Açıklayınız.

Cevabınız “Evet” ise;

1.1. Hangi sebeplerden dolayı memnun kaldığınızı yazınız.

.....

Cevabınız “Hayır” ya da “Bazı durumlarda memnun kalmadık” şeklinde ise;

1.2. Uygulamalarda beğenmediğiniz hususlar varsa yazınız.

.....

2. Uygulamada eksiklik olarak gördüğünüz hususlar nelerdir? Varsa bu eksikliklerin giderilmesi için önerileriniz nelerdir?

.....

3. Örnek olay / Altı şapkalı düşünme uygulamasının size ne kazandırdığını düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

.....

4. Örnek olay / Altı şapkalı düşünme uygulamasında neleri öğrenemediğinizi düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

.....

KAYNAKLAR

Adalı, B. 2005. İlköğretim 5. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde “Virüsler-Bakteriler-Mantarlar ve Protistler” Konularının Öğreniminde Örnek Olaya Dayalı Öğrenme Yönteminin Kullanılmasının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 118, Hatay.

Akinoğlu, O. 2001. Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 336, Ankara.

Akar, C. 2007. İlköğretim Öğrencilerinde Eleştirel Düşünme Becerileri. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 141, Ankara.

Akar Vural, R. ve Kutlu O. 2004. Eleştirel Düşünme: Ölçme Araçlarının İncelenmesi ve Bir Güvenirlik Çalışması. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 13 (2): 189-200.

Alkaya, F. 2006. Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 190, Hatay.

Alper, A. 2010. Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri. *Eğitim ve Bilim* 35 (158): 14-27.

Altındağ, C., Göksel, Ç, Koray, Ö., & Koray, A. (2012). Eleştirel ve yaratıcı düşünme temelli fen ve teknoloji laboratuvarı uygulamalarının problem çözme ve yaratıcılık üzerine etkisi. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 27-30 Haziran 2012, Niğde.

Altıkulaç, A. ve Akhan, N.E. 2010. 8. Sınıf İnkılap ve Atatürkçülük Dersinde Yaratıcı Drama Yöntemi ve Altı Şapkalı Düşünme Tekniğinin Kullanılmasının

Öğrenci Başarı ve Tutumlarına Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 11 (3): 225-147.

Argon, T. ve Selvi, Ç. 2011. Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri ve Çatışma Yönetimi Stilleri. *Dünya'daki Eğitim ve Öğretim Çalışmaları Dergisi* 1(1): 93-100.

Avcı Bölek, H. 2012. Genel Kimya Dersinde Asitler ve Bazlar Konusunda Örnek Olaya Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 112, İzmir.

Ayas, A.P., Çepni, S. ve Ayvaci, H.Ş. 2006. Fen ve Teknoloji Derslerinde Öğrencileri Aktif Kılan Yöntem, Teknik ve Modellemeler. In: *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi* (Çepni, S., Ed.), pp. 136-156, Pegem Yayıncılık, Ankara.

Ayaz Can, H. 2005. Altı Şapkalı Düşünme Tekniğinin 6. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Öğrenci Başarısına Etkisi. Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 136, Elazığ.

Ayaz Can, H. ve Semerci, N. 2007. Altı Şapkalı Düşünme Tekniğinin İlköğretim Sosyal Bilgiler Dersinde Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi. *Eğitim ve Bilim* 32 (145): 39-52.

Aybek, B. 2006. Konu ve Beceri Temelli Eleştirel Düşünme Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi ve Düzeyine Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 266, Adana.

Aybek, B. 2007. Konu ve Beceri Temelli Eleştirel Düşünme Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi ve Düzeyine Etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 16 (2): 43-60.

Babur, A. 2010. Bolu Gazipaşa İlköğretim Okulu 5. Sınıf Bilişim Teknolojileri Dersinde Ağ Günlüğü Ortamında “Yayıncılığa Başlıyorum” Ünitesinin İşlenmesinin Eleştirel Düşünmeye, Kalıcılığa ve Akademik Başarıya Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 124, Ankara.

Bademci, V. 2011a. Kuder-Richardson 20, Cronbach’in Alfası, Hoyt’un Varyans Analizi, Genellenirlik Kuramı ve Ölçüm Güvenirliği Üzerine Bir Çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi* 17: 173-193.

Bademci, V. 2011b. Türk Eğitim ve Biliminde Bilimsel Devrim: Testler ya da Ölçme Araçları Güvenilir ve Geçerli Değildir. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi* 16: 116-132.

Baki, A. ve Gökçek, T. 2012. Karma Yöntem Araştırmalarına Genel Bir Bakış. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi* 11 (42): 1-21.

Bars, A. 2009. 9. Sınıf Biyoloji Dersinde “Difüzyon-Osmoz-Osmotik Kuvvetler” Konularının Öğretiminde Örnek Olaya Dayalı Öğrenme Yönteminin Kullanılmasının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi. İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 128, Malatya.

Beşoluk, Ş. ve Önder, İ. 2010. Öğretmen Adaylarının Öğrenme Yaklaşımları, Öğrenme Stilleri ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi. *İlköğretim Online* 9 (2): 679-693.

Beymen Türnüklü, B. ve Yeşildere, S. 2005. Türkiye’den Bir Profil: 11-13 Yaş Grubu Matematik Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilim ve Becerileri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi* 38 (2): 167-185.

Birinci, E. 2008. Materyal Tasarımı ve Geliştirilmesinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Kullanılmasının Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme, Yaratıcı Düşünme ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 188, Zonguldak.

Buhi, E.R. 2005. Reliability Reporting Practices in Rape Myth Research. *Journal of School Health* 75: 63-66.

Bulut, S., Ertem, G. ve Sevil, Ü. 2009. Hemşirelik Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Düzeylerinin İncelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Elektronik Dergisi* 2 (2): 27-38.

Büyüköztürk, Ş. 2011. *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Pegem Akademi, Ankara.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. 2012. *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem Akademi, Ankara.

Brualdi, A.C. 1998. Classroom questions, practical assessment research and evaluation, 6(6), *Eric Document Reproduction No*: ED 422407.

Cantürk Günhan, B. ve Başer, N. 2009. Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi* 7 (2): 451-482.

Certel, Z., Çatıkkaş, F. ve Yalçinkaya, M. 2011. Beden Eğitimi Öğretmen Adaylarının Duygusal Zeka ile Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi* 13 (1): 74-81.

Ceyhan, E. 2011. İlköğretim I. Kademe Öğretmenlerinin Eleştirel Düşünme Eğilimleri ile Duygusal Zeka Düzeyleri Arasındaki İlişki. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 155, Kahramanmaraş.

Creswell, J.W. 2006. Understanding Mixed Methods Research - Chapter 1. http://www.sagepub.com/sites/default/files/upm-binaries/10981_Chapter_1.pdf Web adresinden 16 Temmuz 2015 tarihinde edinilmiştir.

Çakır, Ö.S. 2002. The development, implementation and evaluation of a case-based method in science education. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 145, Ankara. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> Web adresinden 29 Nisan 2015 tarihinde özeti edinilmiştir.

Çakır, Ö.S., Berberoğlu, G., Alpsan, D. ve Uysal, C. Örnek Olaya Dayalı Öğrenme Yönteminin Cinsiyetin ve Öğrenme Stillerinin Öğrencilerin Performanslarına, Biyoloji Dersine Karşı Tutumlarına, Akademik Bilgilerine ve Üst Düzey Düşünme Yeteneklerine Etkisi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül 2002, Ankara-TÜRKİYE.

Çam, A. 2009. Effectiveness of Case-Based Learning Instruction on Students' Understanding of Solubility Equilibrium Concepts. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi , pp. 171, Ankara.

Çekiç, S. 2007. Matematik Öğretmenliği Lisans Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Gücü Düzeylerinin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 164, İzmir.

Çepni, S. 2007. *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Celepler Matbaacılık, Trabzon.

Çepni, S. 2008. Öğretim Yöntemleri. In: *Öğretim İlke ve Yöntemleri* (Çepni, S. ve Akyıldız, S., Eds.), pp. 111-139, Celepler Matbaacılık, Trabzon.

Çepni, S. 2008. Öğretim Teknikleri. In: *Öğretim İlke ve Yöntemleri* (Çepni, S. ve Akyıldız, S., Eds.), pp. 141-173, Celepler Matbaacılık, Trabzon.

Çepni, S. ve Çil, E. 2009. *Fen ve Teknoloji Programı (Tanıma, Planlama, Uygulama ve SBS'yle İlişkilendirme) İlköğretim 1. ve 2. Kademe Öğretmen El Kitabı*. Pegem Akademi, Ankara.

Çetin, A. 2008. Sınıf Öğretmeni Adayların Eleştirel Düşünme Gücü. Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 101, Bursa.

Çetinkaya, Z. 2011. Türkçe Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünmeye İlişkin Görüşlerinin Belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 12 (3): 93-108.

Değirmençay, Ş.A. 2010. Zenginleştirilmiş 5E Öğretim Modeline Dayalı Rehber Materyallerin Kavramsal Değişim Üzerine Etkileri: "Isının Yayılması ve Genleşme". Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 337, Trabzon.

Demirel, Ö. 2006. *Öğretimde Planlama ve Değerlendirme, Öğretme Sanatı*. Pegem Yayıncılık, Ankara.

Demirhan, E. 2010. Beyin Temelli Öğrenme Kuramına Dayalı Biyoloji Öğretiminin Akademik Başarı, Tutum, Öz Yeterlik Algısı ve Eleştirel Düşünme Eğilimi Üzerine Etkisi İnceleme. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 157, Sakarya.

Deniz, E. 2009. Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Beceri Düzeyleri Üzerine Bir İnceleme. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 93, Ankara.

Deniz, E. ve Kaptan, F. 2011. Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Beceri Düzeyleri Üzerine Bir İnceleme. *Çağdaş Eğitim Dergisi* 36 (389): 23-31.

Doğanay, A., Akbulut Taş, M. ve Erden Ş. 2007. Üniversite Öğrencilerinin Bir Güncel Tartışmalı Konu Bağlamında Eleştirel Düşünme Becerilerinin Değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi* (52): 511-546.

Dori, Y.J., Tal, R.T. ve Tsaushu, M. 2003. Teaching Biotechnology Through Case Studies - Can We Improve Higher Order Thinking Skills of Non Science Majors? *Wiley Inter Science* 87 (6): 767-793. doi: 10.1002/sce.10081

Dolapcı, O.C. 2009. Öğretmenleri Eleştirel Düşünme Konusunda Bilgilendirmeye Yönelik Seminer Çalışmasının Değerlendirilmesi. Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, pp. 199, İstanbul.

Durukan, E. ve Maden, S. 2010. Türkçe Öğretmeni Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri Üzerine Bir Araştırma. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* (28): 25-33.

Durukan, E. 2012. Türkçe Eğitiminde Olaya Dayalı Öğrenme Yönteminin Kullanımına Yönelik Bir Öneri (Okuma Eğitimi Örneği). *Turkish Studies* 7 (2): 401-410.

Dutoğlu, G. ve Tuncel, M. 2008. Aday Öğretmenlerin Eleştirel Düşünme Eğilimleri ile Duygusal Zeka Düzeyleri Arasındaki İlişki. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 8 (1): 11-32.

Ekinci, Ö. ve Aybek, B. 2010. Öğretmen Adaylarının Empatik ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi. *İlköğretim Online* 9 (2): 816-827.

Eldeleklioğlu, J. ve Özkılıç, R. 2008. Eleştirel Düşünme Eğitiminin PDR Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi* 3 (29): 25-36.

Emir, S. 2012. Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimleri. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi* 1 (17): 34-57.

Epçaan, C., Ulaş, H., Orhan, S., Epçaan, C ve Gedik, M. 2012. Altı Şapka Düşünme Tekniğinin İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Yazma Becerilerini Geliştirmeye Etkisi. *Akademik Araştırmalar Dergisi* (55): 105-120.

Ersan, C. ve Güney, T. 2012. Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Bireysel Değişkenler Açısından İncelenmesi. *DPUJSS* 1 (32): 143-156.

Facione, P.A. 1990. *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction – Executive Summary – The Delphi Report*. The California Academic Press, 217 La Cruz Ave., Millbrae, CA 94030.

Gelen, İ. 2002. Sınıf Öğretmenlerinin Sosyal Bilgiler Dersinde Düşünme Becerilerini Kazandırma Yeterliklerinin Değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 10 (10): 100-119.

Gelen, İ., Dolapçıoğlu, S. ve Keskin, A. 2008. Düşünme Őapkalarının Türkçe Dersinde Okuduğunu Anlamaya Etkisi. *Milli Eğitim* (179): 39-50.

Gelici, Ö. ve Bilgin, İ. 2012. İşbirlikli Öğrenme Tekniklerinin Öğrencilerince Bir Öğrenme Alanındaki Başarı, Tutum ve eleştirel Düşünme Becerilerine Etkileri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 12 (1): 9-32.

Genç, S.Z. 2008. Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri* 8 (1): 89-116.

Gök, B. ve Erdoğan, T. 2011. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Yaratıcı Düşünme Düzeyleri ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi* 44 (2): 29-51.

Gökçek, T., Babacan, Z., Kangal, E., Çakır, E. ve Kül, Y. 2013. 2003 – 2013 Yılları Arasında Türkiye’de Karma Araştırma Yöntemiyle Yapılan Eğitim Çalışmalarının

Analizi. *The Journal of Academic Social Science Studies* 6 (7): 435-456. doi: <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS1655>

Gözütok, D. 2007. *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Ekinoks Yayınları, Ankara.

Gunn, T.M. ve Pomahac, G.A. 2008. Critical Thinking in The Middle School Science Classroom. *The International Journal of Learning* 15 (7): 239-247.

Gülveren, H. 2007. Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerileri ve Bu Becerileri Etkileyen Eleştirel Düşünme Faktörleri. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 218, İzmir.

Gündüz Bahadır, E.B. 2012. Animasyon Tekniği ve 5e Öğrenme Modelinin 8. Sınıf “Yaşamımızdaki Elektrik” Ünitesinin İşlenmesinde Akademik Başarı, Tutum ve Eleştirel Düşünebilme Yeteneklerine Etkisinin Araştırılması. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 88, Erzurum.

Güven, M. ve Kürüm, D. 2008. Öğretmen Adaylarının Öğrenme Stilleri ile Eleştirel Düşünme Eğilimleri Arasındaki İlişki (Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma). *İlköğretim Online* 7 (1): 53-70.

Güzel, S. 2005. Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan İlköğretim 4. Sınıf Sosyal Bilgiler Öğretiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 254, Hatay.

Hacıoğlu, Y. 2011. Bilimsel Tartışma Destekli Örnek Olayların 8. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Öğrenmelerine ve Okuduğunu Anlama Becerilerine Etkisinin İncelenmesi: Genetik. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 300, İstanbul.

Hager, P., Sleet, R. ve Kaye, M. The Relation Between Critical Thinking Abilities and Student Study Strategies. Australian Association for Research in Education /

New Zealand Association for Research in Education Joint Conference, 22-26 November 1992, Geelong-AUSTRALIA.

Horzum, M.B. ve Alper, A. 2006. Fen Bilgisi Dersinde Olaya Dayalı Öğrenme Yöntemi, Bilişsel Stilin ve Cinsiyetin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi* 39 (2): 151-175.

İbrahimioğlu, Z. 2010. 6. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Örnek Olay Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarı Dersine Karşı Tutum ve Eleştirel Düşünme Becerileri Üzerine Etkileri. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 152, İstanbul.

İbrahimioğlu, Z. ve Öztürk, C. 2013. Sosyal Bilgiler Dersinde Örnek Olay Yöntemi Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarı Dersine Karşı Tutum ve Eleştirel Düşünme Becerileri Üzerine Etkileri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 26 (2): 523-547.

Kalelioğlu, F. 2011. Çevrimiçi Tartışma Yapısının Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri ile Gerçek ve Yansıyan Eleştirel Düşünme Performanslarına Etkisi. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 234, Ankara.

Kalkan, G. 2008. Yedinci ve Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Düzeyleri. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 113, Eskişehir.

Kaya, H.İ. 2010. Yapılandırmacı Öğrenmeye Dayalı Uygulamaların Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Etkileri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi* (3): 0-0.

Kazu, İ.Y. ve Şentürk M. 2010. İlköğretim Programının Eleştirel Düşünmeyi Geliştirmesine İlişkin Öğretmen Görüşleri. *International Online Journal of Educational Sciences* 2 (1): 244-266.

Kenny, L.J. 2003. Using Edward De Bono's Six Hats Game To Aid Critical Thinking and Reflection in Palliative Care. *International Journal of Palliative Nursing* 9 (3): 105-112. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12682572> Web adresinden 29 Nisan 2015 tarihinde özeti edinilmiştir.

Kaddoura M.A. 2011. Critical Thinking Skills of Nursing Students in Lecture-Based Teaching and Case-Based Learning. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning* 5 (2): 1-18.

Kandaghi, M.A., Pakmehr, H. ve Amiri, E. 2011. The Status of College Students' Critical Thinking Disposition in Humanities. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15: 1866-1869. doi: 10.1016/j.sbspro.2011.04.017

Kılınç Alpat, S., Uyulgan, M.A., Özbayrak, Ö. ve Alpat, Ş. 2011. A Study on The Effect of Case Based Learning for Pre-Service Science Teachers' Attitudes Towards An Analytical Chemistry Laboratory Experiment. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* 30: 1-19.

Kızıldaş, Y. 2011. Sınıf Öğretmeni Adaylarının ve Sınıf Öğretmenlerinin Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi (Van İli Örneği). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp.170, Van.

Koray, Ö. 2005. Altı Düşünme Şapkası ve Nitelik Sıralama Tekniklerinin Fen Derslerinde Uygulanmasına Yönelik Öğrenci Görüşleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi* (43): 379-400.

Koray, Ö., Köksal, M.S., Özdemir, M. ve Presley, A.İ. 2007. Yaratıcı ve Eleştirel Düşünme Temelli Fen Laboratuvarı Uygulamalarının Akademik Başarı ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi. *İlköğretim Online* 6 (3): 377-389.

Koray, Ö., Yaman, S. ve Altunçekiç, A. Yaratıcı ve Eleştirel Düşünmeye Dayalı Laboratuvar Yönteminin Öğretmen Adaylarının Akademik Başarı, Problem Çözme ve Laboratuvar Tutum Düzeylerine Etkisi. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 6-9 Temmuz 2004, Malatya-TÜRKİYE.

Korkmaz, Ö. 2009a. Öğretmenlerin Eleştirel Düşünme Eğilim ve Düzeyleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi* 10 (1): 1-13.

Korkmaz, Ö. 2009b. Eğitim Fakültelerinin Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Eğilim ve Düzeylerine Etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi* 7 (4): 879-902.

Korkmaz, Ö. ve Yeşil, R. 2009. Öğretim Kademelerine Göre Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Düzeyleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 10 (2): 19-28.

Kökdemir, D. 2003. Belirsizlik Durumlarında Karar Verme ve Problem Çözme. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 144, Ankara.

Küçük, G. 2007. Aday Öğretmenlerin Eleştirel Düşünme Eğilimleri ile Duygusal Zeka Düzeyleri Arasındaki İlişki. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 146, Bolu.

Kürüm, D. 2002. Öğretmen Adaylarını Eleştirel Düşünme Gücü. Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 175, Eskişehir.

Lloyd, M., ve Bahr, N. 2010. Thinking Critically About Critical Thinking in Higher Educations. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning* 4 (2): 1-16.

Mangena, A. ve Chabeli, M.M. 2005. Strategies to Overcome Obstacles in The Facilitation of Critical Thinking in Nursing Education. *Nurse Education Today* 25: 291-298. doi: 10.1016/j.nedt.2005.01.012

Milli Eğitim Bakanlığı 2013. *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara.

Narin, N. 2009. İlköğretim İkinci Kademe Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 145, Adana.

Nosich, G.M. 2012. *Eleştirel Düşünme ve Disiplinlerarası Eleştirel Düşünme Rehberi*. (B. Aybek, Çev.). Anı Yayıncılık, Ankara.

Nuhoğlu, S. 2010. Coğrafya öğretiminde örnek olay incelemesi yönteminin öğrencilerin akademik başarısına etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 85, Ankara.

Oliveras, B., Márquez, C. ve Sanmartí, N. 2013. The Use of News Paper Articles As A Tool to Develop Critical Thinking in Science Classes. *International Journal of Science Education* 35 (6): 885-905. doi: 10.1080/09500693.2011.586736

Orhan, S. 2010. Altı Şapkalı Düşünme Tekniğinin İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Konuşma Becerilerini Geliştirmesine Etkisi. Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 266, Erzurum.

Özdemir, S. ve Yalın, H.İ. 2007. Web Tabanlı Asenkron Öğrenme Ortamında Bireysel ve İşbirlikli Problem Temelli Öğrenmenin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkileri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi* 8 (1): 79-94.

Özsevgeç, Ö. ve Altun E. Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Görüşleri. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 27-30 Haziran 2012, Niğde-TÜRKİYE.

Plano Clark, V.L., Huddleston-Casas, C.A., Churchill, S.L., O'Neil Green, D. ve Garrett, A.L. 2008. Mixed Methods Approaches in Family Science Research. *Journal of Family Issues* 29: 1543-1566. doi: 10.1177/0192513X08318251

Powers, M.F. ve Jones-Walker, J. 2005. An Interdisciplinary Collaboration to Improve Thinking Among Pharmacy Students. *American Journal of Pharmaceutical Education* 69 (4): 516-519.

Rizvi, A.A., Bilal, M., Ghaffar A. ve Asdaque, M. 2011. Application of Six Thinking Hats in Education. *International Journal of Academic Research* 3 (3): 775-779.

Sancar, N.A. 2010. İlköğretim Birinci Kademedeki Fen ve Teknoloji Dersi Öğretiminde Kullanılan Örnek Olay Yönteminin Etkililiği. Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 162, İstanbul.

Saracaloğlu, A.S. ve Yılmaz, S. 2011. Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Tutumları ile Denetim Odaklarının İncelenmesi. *İlköğretim Online* 10 (2): 468-478.

Saral, S. 2008. The Effect of Case Based Learning on Tenth Grade Students' Understanding of Human Reproductive System and Their Perceived Motivation. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 147, Ankara.

Semerci, N. 2010. Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi Üniversitelerinde Okuyan Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri. *e-Journal of New World Sciences Academy* 5 (3): 858-867.

Şahinel, S. 2007. Eleştirel düşünme. Pegem A Yayıncılık, Ankara.

[http://www.pegem.net/dosyalar/dokuman/15022007195001ekitap-
elestireld%C3%BCsunmeTANITIM.pdf](http://www.pegem.net/dosyalar/dokuman/15022007195001ekitap-
elestireld%C3%BCsunmeTANITIM.pdf) Web adresinden 15 Aralık 2014 tarihinde özeti edinilmiştir.

Şahinel, S. 2010. Eleştirel Düşünme. In: *Eğitimde Yeni Yönelimler* (Demirel, Ö., Ed.), pp. 123-136, Pegem Akademi, Ankara.

Şen, Ü. 2009. Türkçe Öğretmeni Adaylarının Eleştirel Düşünme Tutularının Çeşitli Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi. *Zeitschrift für die Welt der Türken* 1 (2): 69-89.

Şengül, C. ve Üstündağ, T. 2009. Fizik Öğretmenlerinin Eleştirel Düşünme Eğilimi Düzeyleri ve Düzenledikleri Etkinliklerde Eleştirel Düşünmenin Yeri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 36: 237-248.

Şenşekerci, E. ve Kartal, H. 2010. Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri. *e-Journal of New World Sciences Academy* 5 (3): 839-857.

Şimşek, S. 2005. Örnek Olaya Dayalı Öğretimin İlköğretim Hayat Bilgisi Dersinde Akademik Başarıya ve Öğrenmede Kalıcılığa Etkisi. Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 209, Eskişehir.

Şimşek, S. ve Yaşar, Ş. 2006. Örnek Olaya Dayalı Öğretimin İlköğretim Hayat Bilgisi Dersinde Akademik Başarıya ve Öğrenmede Kalıcılığa Etkisi. *Eurasian Journal of Educational Research* 24: 171-179.

Tabor, M. 1988. Better Student Thinking Through Changing Teacher Behaviors. *Educational Leadership* (7): 49.

Ten Dam, G. ve Volman, M. 2004. Critical Thinking As A Citizenship Competence: Teaching Strategies. *Learning and Instruction*, 14: 359-379.

Tok, T.N. 2007. Etkili Öğretim İçin Yöntem ve Teknikler. In: *Öğretim İlke ve Yöntemleri* (Doğanay, A., Ed.), pp. 161-214, Pegem Yayıncılık, Ankara.

Torun, N. 2011. Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Eleştirel Düşünme Eğilimleri ile Duygusal Zeka Düzeyleri Arasındaki İlişki. Çukurova Üniversitesi, Sosyol Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 89, Adana.

Tufan, D. 2008. Critical Thinking Skills of Prospective Teachers: Foreign Language Education Case at The Middle East Technical University. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 131, Ankara.

Turan, S. 2009. Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Biyoloji Dersinin Ortaöğretim Öğrencilerinin Ekolojik Etik Yaklaşımlarına Etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 264, İzmir.

Türnüklü, E.B. ve Yeşildere, S. 2005a. Türkiye’den Bir Profil: 11-13 Yaş Gurubu Matematik Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilim ve Becerileri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi* 38 (2): 167-185.

Türnüklü, E.B. ve Yeşildere, S. 2005b. Problem, Problem Çözme ve Eleştirel Düşünme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* 25 (3): 107-123.

Uluyol, Ç. 2011. Web Destekli Örnek Olay Yönteminde Çoklu Bakış Açısı ve Yüz Yüze Etkileşimin Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 147, Ankara.

Uluyol, Ç. ve Güyer, T. 2014. Web Destekli Örnek Olay Yönteminde Yüz Yüze Etkileşimin Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama* 10 (4): 918-941.

Uşun, S. 2007. Öğretim Yöntem ve Teknikleri. In: *Öğretim İlke ve Yöntemleri* (Saracaloğlu, A.S. ve Bahar, H.H., Eds.), pp. 137-178, Lisans Yayınları, İstanbul.

Yağcı, R. 2008. Sosyal Bilgiler Öğretiminde Eleştirel Düşünme: İlköğretim 5. Sınıf Sosyal Bilgiler Öğretiminde, Öğretmenlerin Eleştirel Düşünme Becerilerini Geliştirmek İçin Uyguladıkları Etkinliklerin Değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 236, Adana.

Yakar, Z., Altındağ, C. ve Kaya, F. 2010. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin Karşılaştırılması. *e-Journal of New World Sciences Academy* 5 (3): 720-728.

Yalçınkaya, E. 2010. Effect of Case Based Learning on 10th Grade Students' Understanding of Gas Concepts, Their Attitude And Motivation. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 316, Ankara.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. 2011. *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Yıldırım, H.İ. 2009. Eleştirel Düşünmeye Dayalı Fen Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 286, Ankara.

Yıldırım, H.İ. ve Şensoy, Ö. 2011. İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimi Üzerine Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen Öğretiminin Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 19 (2): 523-540.

Yıldırım, H.İ. ve Yalçın, N. 2008. Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen Eğitiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerine Etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* 28 (3): 165-187.

Yoldaş, C. 2009. Çevre Bilimi Dersinin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Eleştirel Düşünme Becerileri, Erişileri ve Tutumlarına Etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 408, İzmir.

Zayıf, K. 2008. Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 116, Bolu.

Zoller, U. ve Tsaparlis, G. 1997. Higher and lower-order cognitive skills: the case of chemistry. *Research in Science Education*, 27(1), 117-130.

URL-1, Minik eleştirel düşünme kılavuzu kavramlar ve araçlar. http://www.criticalthinking.org/Turkish_CT_Concepts_Tools.pdf Web adresinden 02 Ocak 2013 tarihinde edinilmiştir.

URL-2, Kritik (eleştirel) düşünme. <http://www.ankad.org> Web adresinden 13 Kasım 2012 tarihinde edinilmiştir.

URL-3, <http://www.apu.ac.jp/~att05834/mot/additional/6hats/docs/6hats-ref-01.pdf> Web adresinden 27 Nisan 2014 tarihinde edinilmiştir.

ÖZGEÇMİŞ

1990 yılında Rize’de doğdu. İlköğrenimimi ve lise öğrenimimi Rize’de tamamladı. Lisansımı 2011 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi’nin İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü’nde tamamladı.

2012 yılından girdiği Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü tezli yüksek lisans programından Ekim 2015’te mezun oldu.