

Altı Şapkalı Düşünmeye ve Örnek Olaya Dayalı Çalışma Yapraklarının Eleştirel Düşünme Becerisi Açısından İncelenmesi: Isı ve Sıcaklık¹

Çiğdem ŞAHİN, Nuray ÇAKMAK

Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Giresun, Türkiye.

Yazışmaların yapılacağı yazar: Çiğdem ŞAHİN, e-posta: hcsahin38@gmail.com

ÖZ: Bu çalışmanın amacı örnek olaya ve altı şapkalı düşünmeye göre hazırlanan çalışma yapraklarının, öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine katkısını karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir. Özel durum yöntemine göre yürütülen bu çalışmanın araştırma grubunu, Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı'nda 3. sınıfta öğrenim gören 24 ilköğretim fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak çalışma yaprakları ve günlükler kullanılmıştır. Örnek olaya ve altı şapkalı düşünmeye göre ayrı ayrı hazırlanan çalışma yapraklarından ve günlüklerden elde edilen veriler doküman inceleme tekniğine göre incelenmiştir. Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerine yönelik elde edilen nitel veriler, Kökdemir (2003) tarafından Türkçe'ye çevrilmiş olan Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nin (CCTDI) alt faktörleri esas alınarak betimsel olarak çözümlenmiştir. Hem çalışma yapraklarından hem de günlüklerden elde edilen nitel verilere göre öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerine yönelik genellikle analitiklik ve doğruyu arama alt faktörlerinde görüş belirtmelerine rağmen, kendine güven ve meraklılık alt faktörlerinde fazla görüş belirtmedikleri tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Altı şapkalı düşünme, örnek olay, eleştirel düşünme becerisi, ısı ve sıcaklık.

Evaluation of the Worksheets Based on Six Thinking Hats and Case Study according to Critical Thinking Skills: Heat and Temperature

Abstract: The aim of this study was to examine the effect of worksheets based on six thinking hats and case study on improvement of prospective science teachers' critical thinking skills in a comparative manner. This study was designed on case study research method. The working group composed of 24 prospective science teachers who were studying at the 3th grade at the Elementary Department Science Teacher of Education Faculty in Giresun University. In the study, worksheets and journals were used for collecting data. Data obtained from worksheets based on six thinking hats and case study and journals were analyzed to document review technique. Qualitative data of the study about prospective science teachers' critical thinking skills were analyzed with sub-factories of California Thinking Disposition Inventory (CCTDI) which was translated to Turkish by Kökdemir (2003) as descriptively. Qualitative data of both worksheets and journals of this study showed that although prospective science teachers

¹ Bu çalışma Nuray ÇAKMAK'ın yüksek lisans tezinden üretilmiş olup UKEK2015 özet kitabında basılmıştır.

generally stated with respect to analyticity and truth-seeking sub factories of critical thinking skills, they did not state about self-confidence and inquisitiveness sub factories.

Keywords: Six thinking hats, case study, critical thinking skills, heat and temperature.

GİRİŞ

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). Bu nedenle eleştirel düşünme becerisi, fen öğretiminin önemli bir parçasıdır.

Eleştirel düşünme becerisini temel alan fen eğitimi uygulamaları, akademik başarıyı (Akinoğlu, 2001; Alkaya, 2006; Koray, Köksal, Özdemir & Presley, 2007; Koray, Yaman & Altunçekiç, 2004; Yıldırım, 2009) ve derse karşı tutumu (Akinoğlu, 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. Literatürde fen konuları temel alınarak yapılan eleştirel düşünme becerisine yönelik çalışmalar incelenerek ünite veya konuların dağılımı Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Çalışmaların, Katılımcıların Öğrenim Durumlarına ve Fen Ünitelerine/Konularına Göre Dağılımı

Öğrenim Durumu	Fen Üniteleri/Konuları	Amaç	Araştırmalar
4. sınıf öğrencileri	Maddeyi Tanıyalım	Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen bilgisi öğretiminin öğrenme ürünlerine etkisini incelemek.	Akinoğlu, (2001)
	Canlılar Çeşitlidir	İşbirlikli öğrenme tekniği yardımıyla eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen bilgisi öğretiminin akademik başarıya etkisini araştırmak.	Alkaya, (2006)
5. sınıf öğrencileri	Maddenin Değişimi ve Tanınması	Gazetelerden yararlanılarak hazırlanan ders etkinliklerinin akademik başarıya, derse karşı tutuma, eleştirel düşünme becerisine etkisini belirlemek ve uygulama hakkında katılımcıların görüşlerini tespit etmek.	Bozkurt, (2010)
	Su Döngüsü	7E öğrenme modelinin eleştirel düşünme yeteneği gelişimine etkisini incelemek.	Mecit, (2006)
7. sınıf öğrencileri	Kuvvet ve Hareket	Yaratıcı drama destekli uygulamaların başarı, tutum ve eleştirel düşünmeye etkisini araştırmak.	Yağmur, (2010), Yıldırım & Şensoy, (2011)
	Vücudumuzda Sistemler	Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen öğretiminin eleştirel düşünme eğilimi üzerine etkisini belirlemek.	Yıldırım & Şensoy, (2011)
8. sınıf öğrencileri	Canlılar ve Enerji İlişkileri	Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların kendi kendine öğrenme becerisine, eleştirel düşünme becerisine, derse yönelik öz yeterlilik inanışlarına ve erişilerine etkisini incelemek.	Aydede, (2009)
	Maddenin Hâlleri ve Isı Yaşamımızdaki Elektrik	5E öğrenme modeli ve animasyon tekniğinin akademik başarıya, tutuma ve eleştirel düşünebilme yeteneğine etkisini araştırmak.	Gündüz Bahadır, (2012)
Lise öğrencileri	Tepkime Hızı Kimyasal Denge Çözünürlük Dengesi Asitler ve Bazlar	Bilimsel tartışmaya dayalı öğretim uygulanmasının bilimsel süreç becerisine, eleştirel düşünme becerisine ve akademik başarıya etkisini belirlemek.	Gültepe, (2011)
	Dünya Ortamı ve Canlılar	Eleştirel düşünme becerilerini kazandırmaya yönelik hazırlanan etkinliklerin çevre etiği yaklaşımına ve eleştirel düşünme eğilimine etkisini tespit etmek.	Turan, (2009)
Üniversite öğrencileri	Genel Biyoloji-II dersi konuları	Beyin temelli öğrenme kuramının akademik başarıya, tutuma, biyoloji dersine ilişkin özyeterlik algısına ve eleştirel düşünme eğilimine etkisini incelemek.	Demirhan, (2010)
	Temel Elektronik	İşbirlikli öğrenme tekniğinin eleştirel düşünme becerisini geliştirme üzerindeki etkisini incelemek.	Gokhale, (1995)

Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları dersi konuları	<p>Eleştirel ve yaratıcı düşünme temelli öğrenmenin yaratıcılık ve problem çözme becerilerine etkisini incelemek.</p> <p>Yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli uygulamaların bilimsel süreç becerisine ve akademik başarıya etkisini incelemek.</p> <p>Yaratıcı ve eleştirel düşünmeye dayalı uygulamanın problem çözme, akademik başarı ve laboratuvar tutum düzeyine etkisini tespit etmek.</p> <p>Eleştirel düşünmeye dayalı fen eğitiminin akademik başarı, eleştirel düşünme becerisi, fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç ve problem çözme beceri düzeylerine etkisini belirlemek.</p> <p>Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen eğitiminin problem çözme beceri düzeyleri üzerine etkisini, cinsiyet ve mezun olunan lise türünü de dikkate alarak incelemek.</p> <p>Eleştirel düşünme becerilerini içeren öğretimin eleştirel düşünme becerisinin kazanılmasına, erişilere ve çevreye yönelik tutuma etkisini araştırmak.</p>	<p>Altındağ, Göksel, Koray & Koray, (2012)</p> <p>Koray, Köksal, Özdemir & Presley, (2007)</p> <p>Koray, Yaman & Altunçekiç, (2004)</p> <p>Yıldırım, (2009)</p> <p>Yıldırım & Yalçın, (2008)</p> <p>Yoldaş, (2009)</p>
Çevre Sorunları		

Tablo 1’de de görüldüğü gibi eleştirel düşünme becerisini geliştirmeye yönelik fen konularında çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu konulardan biri de ısı ve sıcaklıktır. Isı ve sıcaklık konusuyla ilgili olarak araştırmacılar, çalışmalarında aktif öğrenme (Aydede, 2009) ve gazetelerden yararlanarak hazırlanan ders etkinlikleri (Bozkurt, 2010) gibi uygulamaları kullanmışlardır. Isı ve sıcaklık konusunun öğrenciler tarafından iyi anlaşılabilmesi için öğretmenlerin derslerini günlük hayattan örnekler vererek işlemeleri önerilmektedir (Aytekin, 2010; Demircioğlu & Demircioğlu, 2005). Şenocak, Dilber, Sözbilir ve Taşkesenligil (2003) yaptıkları çalışmalarında, öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusunda günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri olaylarla ilgili soruları, teorik bilgi gerektiren sorulara oranla cevaplamada hem daha fazla istekli hem de daha başarılı olduklarını tespit etmişlerdir. Isı ve sıcaklık konusu ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde altı şapkalı düşünmeye ve örnek olaya dayalı uygulamalara rastlanılmamıştır. Oysaki altı şapkalı düşünmenin (Kenny, 2003) ve örnek olayın (İbrahimioğlu, 2010; Uluçol, 2011) eleştirel düşünme becerisinin gelişmesinde etkili olduğu yapılan çalışmaların sonuçlarından bilinmektedir.

Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinde de öğretmenlere önemli görev ve sorumluluklar düşmektedir. Dolayısıyla geleceğin öğretmenleri olacak öğretmen adaylarının, eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik uygulamaları yaparak yaşayarak öğrenmelerinin, onların bu becerileri öğrencilerine kazandırmalarında etkili olacağına inanılmaktadır. Buradan hareketle örnek olaya ve altı şapkalı düşünmeye göre hazırlanan çalışma yapraklarının fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerine katkısının, karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik hazırlanan bir dönemlik uygulamadan sadece ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili örnek olaya ve altı şapkalı düşünmeye göre hazırlanan çalışma yapraklarından ve günlüklerden elde edilen sonuçlar sunulmuştur.

YÖNTEM

Çalışmada örnek olaya ve altı şapkalı düşünmeye dayalı olarak hazırlanan çalışma yapraklarının uygulandığı gruplarda ortaya çıkan durumlar iki vaka şeklinde detaylı bir biçimde incelendiğinden, araştırma örnek olay (özel durum) yöntemine göre yürütülmüştür.

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu, 2013–2014 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği programında 3. sınıfta öğrenim gören 24 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Örnek olay etkinliğinin uygulandığı birinci grupta (ÖG1) 11 öğretmen adayı bulunurken, altı şapkalı düşünme etkinliğinin uygulandığı ikinci grupta (AG2) 13 öğretmen adayı bulunmaktadır. Çalışmada birinci gruptaki öğretmen adayları

Ö1, Ö2, Ö3,..., Ö11, ikinci gruptaki öğretmen adayları ise A1, A2, A3,..., A13 şeklinde kodlanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada verilerin geçerliğini ve güvenilirliğini arttırmak için veri üçgenlemesi yapılmış olup veri toplama aracı olarak çalışma yaprakları ve günlüklerden faydalanılmıştır. Çalışma yapraklarından ve günlüklerden elde edilen veriler karşılaştırmalı olarak yorumlanmıştır.

Çalışma Yaprakları

Bu çalışmada örnek olaya ve altı şapkalı düşünmeye göre düzenlenmiş, ısı ve sıcaklık konusuyla ilgili iki çalışma yaprağı hazırlanmıştır. Çalışma yapraklarında ele alınan ısı ve sıcaklık konusu, fen bilgisi öğretmen adaylarının 3. sınıfta aldıkları fen öğretimi laboratuvar uygulamaları I dersi içeriğine paralel olarak belirlenmiştir. Çalışma grupları için ayrı ayrı hazırlanan çalışma yapraklarında ele alınan konuların içeriği hakkında kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla her bir çalışma yaprağı için 4 alan eğitimi uzmanının (3 fen bilgisi eğitimi uzmanı ve 1 kimya eğitimi uzmanı) görüşü alınmıştır. Alan eğitimi uzmanları öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme, öğretim ilke yöntemleri ve özel öğretim yöntemleri gibi lisans pedagojik formasyon derslerini yürütmekte olup çalışma yaprağı geliştirme, yazarak bilim öğrenme, bilimsel süreç becerileri, altı şapkalı düşünme ve örnek olay etkinlikleri konusunda deneyime sahiptirler. Fen bilgisi eğitimi uzmanlarından ikisi doçent, diğeri yardımcı doçent, kimya eğitimi uzmanı da yardımcı doçent unvanına sahiptir. Uzmanların görüşleri doğrultusunda çalışma yapraklarında yer alan soruların sayısı arttırılmış, soru köklerinde yer alan hatalar düzeltilmiş ve çalışma yapraklarına son hali verilmiştir. Çalışma yaprakları EK-1 ve EK-2'de sunulmuştur.

Altı şapkalı düşünmeye dayalı olarak hazırlanan çalışma yaprağı iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde konuyla ilgili bir soru sorulmuş ve günlük yaşamla ilgili bir senaryo sunulmuştur. İkinci bölümde ise günlük yaşamla ilgili senaryoya yönelik sorular her bir şapka rengi için ayrı ayrı hazırlanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının düşüncelerini çalışma yapraklarında yazabilmeleri için her bir sorunun altında yeterli boşluk bırakılmıştır. Altı şapkalı düşünmede birey, her bir şapka renginin temsil ettiği düşünme sistemine göre durumu inceler. 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 değiştirmelidirler (Çepni, 2008; Çepni & Çil, 2009). Bu şapkaların renk ve özellikleri ise şunlardır (Çepni & Çil, 2009; Demirel, 2006; Epçaçan, Ulaş, Orhan & Gedik, 2012; Gözütok, 2007; Rizvi, Bilal, Ghaffar & Asdaque, 2011):

Beyaz Şapka: Beyaz renk kağıdı çağrıştırmaktadır. Saflığın, netliğin ve 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 de sahiptir. Bu şapkayı giyen düşünür, bir bakıma bilgisayarı taklit eder. Bireyin objektif düşünmesini gerektirir.

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.

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.

Sarı Şapka: Sarı renk Güneş ışığını ve iyimserliği çağrıştırmaktadır. Olumlulukları, avantajları ve fırsatları temsil etmektedir. Yapıcı ve iyimser yönden bir bakış açısı geliştirmeyi amaçlar.

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.

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. Örnek olaya dayalı olarak hazırlanan çalışma yaprağı da iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm, altı şapkalı düşünmeye dayalı olarak hazırlanan çalışma yaprağının ilk bölümü ile aynı olup konuyla ilgili bir soru sorulmuş ve günlük yaşamla ilgili bir senaryo sunulmuştur. İkinci bölümde ise metindeki günlük yaşamla ilgili senaryoya yönelik sorular sorulmuştur. Öğretmen adayları kendilerine verilen örnek olay metninde yer alan bilgilerin doğruluğunu analiz ederken, aynı zamanda çalışma yaprağında yer alan soruların çözümünü için hem metinden yararlanmış hem de birbirleriyle tartışarak sonuca ulaşmışlardır. Bu nedenle çalışmada yer alan örnek olaya dayalı etkinlik tüm metin grubunda yer almaktadır. Öğrenci, ihtiyaç duyabileceği tüm bilgiyi bu örnek olayda bulur ve diğer kaynaklara başvurmaya ihtiyaç duymaz. Öğrenciler tüm metin türündeki örnek olayı okur, analiz eder ve bir karara vararak aldıkları bu kararları arkadaşları önünde tartışırlar (Çepni, 2008).

Günlükler

Bu araştırmada uygulanan örnek olayın ve altı şapkalı düşünmenin etkililiğini ve de öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini belirlemek amacıyla öğretmen adaylarına günlük tutturulmuştur. Uygulamadaki ısı ve sıcaklık konusuyla ilgili etkinlikler yapıldıktan sonra, her iki grupta da

öğretmen adaylarına çeşitli sorular yöneltilmiş ve düşüncelerini günlüklere yazmaları istenmiştir. Günlüklerde yer alan soruların içeriğinin uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla, yine çalışma yaprakları için görüşlerine başvuru uzmanların görüşleri alınmıştır. Bu görüşler doğrultusunda "Hangi eksiklerinizi gideremediğinizi düşünüyorsunuz?" ve "Bu etkinliğin size kazandırdıkları nelerdir?" gibi bazı alt sorular günlük sorularına eklenmiştir. Bu sorular öğretmen adaylarının günlüklerini yazmalarında rehberlik etmek amacıyla sorulmuştur.

Araştırmanın Uygulanması

Araştırma, 2013-2014 eğitim öğretim yılı güz döneminde Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I dersi kapsamında 2 saat süresince uygulanmıştır. Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I dersi haftada 2 saat uygulama ve 2 saat teori şeklinde yürütülmektedir. Uygulama saatlerinde çalışma grubu öncelikle ısı ve sıcaklık konusuyla ilgili mevcut laboratuvar föylerindeki "Isının ölçülmesi, ısının yayılma yolları, ısı ve sıcaklık ilişkisi" başlıklı deneyleri yapmışlardır (Karslı, 2015a). Mevcut laboratuvar föylerindeki deneylerde bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuvar yaklaşımı esas alınmıştır (Karslı, 2015b). Deneyler temel süreç becerileri (gözlem yapma, ölçme, sınıflama, sayı uzay ilişkileri kurma ve verileri kaydetme), nedensel süreç becerileri (tahmin yapma, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma) ve deneysel süreç becerileri (hipotez kurma, verileri kullanma model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney tasarlama/yapma ve karar verme) dikkate alınarak hazırlanmıştır. Öğretmen adaylarının örnek olay ve altı şapkalı düşünme etkinliklerine aktif olarak katılabilmeleri için "Isının ölçülmesi, ısının yayılma yolları, ısı ve sıcaklık ilişkisi" deneylerini tamamlamaları önemli görüldüğünden, deneyler 6 ders saatinde yapılmıştır. Deneylerden sonra 2 ders saatinde ise örnek olaya ve altı şapkalı düşünmeye dayalı olarak hazırlanan çalışma yaprakları uygulanmıştır. Isı ve sıcaklıkla ilgili uygulamalar 2 haftada tamamlanmıştır. Öğretmen adayları örnek olay ve altı şapkalı düşünme ile ilgili olarak 2 ders saatinde teorik olarak bilgilendirilmişlerdir. 2 ders saatinde de ÖG1'in sürtünme kuvveti ile ilgili bir örnek olay ve AG2'nin mıknaş ile ilgili altı şapkalı düşünme etkinliğine aktif olarak katılmaları sağlanmıştır. Çalışmanın sonunda öğretmen adayları uygulamada edindikleri deneyimlerini günlüklere yazmışlardır.

Verilerin Analizi

Çalışma yaprakları ve günlükler doküman inceleme tekniğine göre incelenmiştir. Çalışma yapraklarından ve günlüklerden elde edilen veriler betimsel olarak analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının günlüklere verdikleri cevaplar, Kökdemir (2003) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nde (CCTDI) yer alan 6 alt faktörün özelliklerine göre temalar oluşturularak analiz edilmiştir. Bu ölçeğin alt faktörlerinin özellikleri aşağıda açıklanmıştır (Kökdemir, 2003):

1. Analitiklik: Potansiyel olarak sorun çıkarabilecek durumlara karşı dikkatli olma, zor problemler karşısında bile akıl yürütme ve nesnel kanıt kullanma eğilimini belirtmektedir. Bu

alt boyut toplam 10 maddeden oluşmaktadır. Bu alt boyutun 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 ve 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.

Nitel verilerin analizinde ölçüm geçerliğini sağlamak için tema veya kodlamaların kullanılması önemli görülmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2011). Temaların belirlenmesinde iki farklı araştırmacı tartışarak birlikte karar vermişlerdir. Ayrıca verilerin geçerliğini arttırmak için temalarla ilgili günlüklerde ve çalışma yapraklarında yer alan öğretmen adayları ifadelerinden bazı alıntılara yer verilmiştir. Öğretmen adaylarının ifadelerinin kullanım sıklığı da hesaplanmıştır. Verilerin güvenilirliğini sağlamak için kodlayıcılar arası tutarlık yüzdesi hesaplanmış ve ortalama tutarlık yüzdesi % 87 olarak bulunmuştur. Bu yüzde değeri verilerin güvenilir olduğuna işaret etmektedir. Kodlamalarda tespit edilen farklılıklar için de kodlayıcılar tartışarak kodlarla ilgili ortak bir karara varmışlardır.

BULGULAR

Çalışma Yapraklarından Elde Edilen Bulgular

Tablo 2. Öğretmen Adaylarının "Isı ve Sıcaklık" Konusuna Yönelik Çalışma Yapraklarındaki Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Tema		CCTDI'nın Alt Faktörleri					ÖG1 grubu – N (11)		AG2 grubu – N (13)							
		A	A	M	K	D	S	N	%	B	S	S	K	Y	M	%
		F		G	A					1	2					
Isı ve Sıcaklık Hakkında Teorik Bilgi	Isı iletim, konveksiyon ve ışıma olmak üzere 3 yolla aktarılır.	X						11	100						3	23
	Isı alınan veya verilen bir enerjidir.	X						-	-	2						15
	Isı birimleri Calori ve Joule, sıcaklık birimi derecedir.	X						-	-	2						15
	Isı, maddeyi oluşturan taneciklerin sahip oldukları enerji toplamıdır.	X						-	-	2						15
	Isı bir enerjidir. Sıcaklık ise enerji değil, ölçümdür.	X						-	-	2						15
	Isı kalorimetre kabı ile sıcaklık ise termometre ile ölçülür.	X						-	-	2						15
	Isı madde miktarına (kütle) bağlıdır, sıcaklık ise bağlı değildir.	X						-	-	2						15
	Isı aktarımı, farklı sıcaklıktaki yerlerde ısının yer değiştirmesidir.	X						-	-	2						15
	Isı farklarından yararlanarak element ve maddeler hakkında bilgi sahibi olunur.	X						-	-				1			8
	Çaydanlığın / tencerenin ve kulplarının ısınması	X				X		6	55	2				2		31
Tencerenin içindeki metal kaşığın ısınması	X				X		-	-	1						8	
Isının İletim Yoluyla Aktarımı ile İlgili Örnekler	Tencere içinde yemeğin pişirilmesi	X			X		-	-		2		1	2		38	
	Tahta kaşık / plastik kapların elimizin yanmasını engellemesi	X			X		6	55				1	1		15	
	Demirin eritilerek şekillendirilmesi	X			X		1	9							-	
	Sıcak demir kaşığın / çay bardağının elimizi yakması	X			X		2	18		2					15	
	Saç düzleştiricisi	X			X		1	9							-	
	Sıcak tavada katı yağın erimesi	X			X		-	-	1						8	
	Sobada kestane pişirme	X			X		-	-		1					8	
	Sobanın ısınması	X			X		-	-						3	23	
Isının Konveksiyon Yoluyla Aktarımı ile İlgili Örnekler	Isı iyi iletilmediğinde yemek pişirmenin zorlaşması	X			X		-	-		2					15	
	Laptop soğutucuları	X			X		-	-						3	23	
	Tencerede suyun ısınması	X			X		10	91							-	
	Kalorifer sistemleri	X			X		6	55		2			2	3	54	
	Pencereyi açtığımızda odadaki sıcak/soğuk hava değişimi	X			X		2	18							-	
	Klimalar	X			X		3	27							-	

Isının Işıma Yoluyla Aktarımı ile İlgili Örnekler	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	31
	Tencerede / çaydanlıkta suyun kaynatılması	X	X	-	-	1		2	3 46
	Şofben zehirlenmesi	X	X	-	-		2		15
	Laptop soğutucuları	X	X	-	-			3	23
	Bulutların oluşması / gökyüzünde hareketleri	X	X	1	9	2		2	31
	Rüzgârların oluşumu	X	X	1	9				-
	Güneş'in çamaşırları kurutması	X	X	10	91			1	1 15
	Güneş'in evi / arabayı / Dünya'yı ısıtması	X	X	10	91	2	2	1	1 46
	Ocaktan tencereye ısı gelmesi	X	X	6	55			1	8
	UFO ısıtıcıları	X	X	10	91	2	1		3 46
	Mevsimplere göre açık veya koyu renkli kıyafetlerin giyilmesi	X	X	2	18		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				-
	Isı Yalıtımı	Güneş'in zararlı ışınlarının insan sağlığını olumsuz etkilemesi	X	X	-	-		2	3
Küresel ısınmanın ekolojik dengeyi bozması		X	X	-	-		1	3	31
Evlerde güneş enerjisinin sıcak su elde etmede kullanılması		X	X	-	-		1	2	23
Binalarda ısı yalıtımı iyi yapılmadığında hava değişikliklerinden daha çok etkilenilmesi		X	X	X	X	-	-	2	2 31
Evlerin tasarlanmasında ısı yalıtımı için zeminin yerden yüksek seçilmesi ve duvarlarda alüminyum cam yünü gibi malzemelerin kullanılması		X	X	X	X	-	-		2 15
Evlerde ısı yalıtımlı pimapanlar / iletimi düşük maddeler kullanılması		X	X	X	X	-	-		3 23
Termal kameralar		X	X	X	X	-	-		2 15
Isı yalıtımlı askeri elbiseler		X	X	X	X	-	-		2 15

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

(AG2 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 2’de çalışma yapraklarında ısı ve sıcaklık konusuyla ilgili temalara yönelik her iki çalışma grubundaki öğretmen adaylarından kaç kişinin görüş belirttiği, ifade sıklıkları ve yüzdeleri hesaplanarak belirtilirken, bu ifadelerin CCTDI’da hangi alt faktörü temsil ettiği “X” işareti ile belirtilmiştir. ÖG1 ve AG2 grubundaki öğretmen adayları ısı-sıcaklık konusuyla ilgili çalışma yapraklarında, ısının ışıma yoluyla aktarımı temalarına (Güneş’in evi-arabayı-Dünya’yı ısıtması ve UFO ısıtıcıları) yönelik düşüncelerini sırasıyla %91 ve %46 oranında belirtmişlerdir. Bu tema ile ilgili günlüklerde yazılan ifade alıntıları; *“Güneş’in Dünya’yı ısıtması, UFO, ocaktan gelen ısı, yaz-kış giyilen kıyafetler ışımaya örnektir. (Ö18)”, “UFO’dan ısınırken ışıma yoluyla ısınılır. (A3)”* ve *“Güneşin araba içini ısıtması ışımaya örnektir. (A5)”* şeklindedir. Öğretmen adaylarının düşüncelerini belirttikleri en düşük frekanslı temalar şöyledir: “Isı farklarından yararlanarak element ve maddeler hakkında bilgi sahibi olunur.”, “Tencerenin içindeki metal kaşığın ısınması”, “Saç düzleştiricisi”, “Sıcak tavada katı yağın erimesi”, “Sobada kestane pişirme”, “Rüzgârların oluşumu” ve “Kömürün akkor haline gelince ısı ve ışık yayması” Öğretmen adaylarının genellikle analitiklik ve doğruyu arama alt faktörlerinde görüş belirttikleri tespit edilmiştir. Bu alt faktörlerin yanı sıra ısı yalıtımı temasında, ikinci grupta yeşil şapka grubunda yer alan öğretmen adaylarının “Isı yalıtımı sağlayacak bir ev tasarlamamız istenseydi nasıl bir tasarım yapardınız?” sorusuna verdikleri yanıtlardan meraklılık ve sistematiklik alt faktörlerine hitap eden ifadelere de rastlanılmıştır. 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.”* 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.

Tablo 3. *Çalışma Yapraklarındaki İfadelerin Şapka Renklerine ve Örnek Olaya Göre CCTDI'nın Alt Faktörlerine Yönelik Değerlendirme Yüzdesi*
 CCTDI'nın Alt Faktörlerine Yönelik Çalışma Yapraklarındaki İfade Sıklıklarının Yüzdesi

Gruplar		Analitiklik %	Açık Fikirlilik %	Meraklılık %	Kendine Güven %	Doğruyu Arama %	Sistematiklik %
ÖG1		53	-	-	-	47	-
	Beyaz	71	-	-	-	29	-
	Sarı	50	-	-	-	50	-
AG2	Siyah	42	-	8	-	42	8
	Kırmızı	57	-	-	-	43	-
	Yeşil	43	-	7	-	43	7
	Mavi	44	-	5	-	42	9

Tablo 3'te ÖG1 ve AG2 (Beyaz, Sarı, Siyah, Kırmızı, Yeşil ve Mavi Şapka Grupları) grubundaki öğretmen adaylarının çalışma yapraklarında ısı ve sıcaklık konusuyla ilgili temalara yönelik ifade sıklıkları ve bu ifadelerin hitap ettiği CCTDI'daki alt faktörler verilmiştir. ÖG1 grubundaki öğretmen adayları analitiklik (%53) ve doğruyu arama (%47) alt faktörlerinde görüş belirtirken diğer faktörlerle ilgili herhangi bir görüş belirtmemişlerdir. AG2 grubunda ise tüm şapka renklerindeki öğretmen adayları genellikle analitiklik ve doğruyu arama alt faktörlerinde görüş belirtirken, açık fikirlilik ve kendine güven alt faktörlerinde görüş belirtmemişlerdir. Meraklılık ve sistematiklik alt faktörlerinde ise siyah, yeşil ve mavi şapka grubundaki öğretmen adayları görüş belirtmişlerdir. Ayrıca alt faktörlere yönelik en yüksek yüzdelerle sahip altı şapkalı düşünme grubunun mavi, en düşük yüzdelerle sahip altı şapkalı düşünme grubunun da kırmızı şapka grubu olduğu tespit edilmiştir. Açık fikirlilik ve kendine güven alt faktörlerinde ise hem ÖG1 hem de AG2 grubundaki öğretmen adayları herhangi bir görüş belirtmemişlerdir.

Günlüklerden Elde Edilen Bulgular

Tablo 4'te ÖG1 ve AG2 grubundaki öğretmen adaylarının ısı-sıcaklık konusu işlendikten sonra yazdıkları günlüklerde "Isı ve sıcaklık kavramları hakkındaki kavram yanlışlarını düzeltme" temasına yönelik düşüncelerini sırasıyla %64 ve %62 oranında belirttikleri görülmektedir. 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)*" ve "*Isı ve sıcaklık kavramlarının aynı şeyler olmadığını ve günlük hayatımızda sıklıkla bu yanlışlığa düştüğümüzü öğrendim. Isının sıcaklık farkından dolayı transfer edilen bir enerji, sıcaklığın ise maddeyi oluşturan taneciklerin sahip olduğu ortalama kinetik enerjinin ölçüsü olduğunu öğrendim. Ayrıca her ikisinin de birimlerini ve farklı aletlerle ölçüldüğünü öğrendim. (A2)*" şeklindedir. Öğretmen adaylarının "Kalorimetre kabının ne işe yaradığını öğrenme" temasına yönelik görüşlerini ifade etme sıklığı ise ÖG1 %9 ve AG2 %0 şeklinde olup ifade sıklığı bakımından en düşük düzeye sahip olan temalardan biridir. Bu tema ile ilgili görüşünü öğretmen adayı günlüğünde "*Kalorimetre kabının ne olduğunu öğrendim. (Ö12)*" şeklinde ifade etmiştir. Ayrıca "Isı ve sıcaklık kavramları hakkındaki kavram yanlışlarını düzeltme" ve "Isının aktarımının değişik yollarla olduğunu öğrenme, eksikliklerini giderme" temalarında öğretmen adayları analitiklik, doğruyu arama ve sistematiklik kategorilerinde görüş belirtmişlerdir.

Tablo 4. Öğretmen Adaylarının "Isı-Sıcaklık" Konusuna Yönelik Günlüklerdeki Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Tema	CCTDI'nın Alt Faktörleri						ÖG1 grubu		AG2 grubu - N (13)						
	A	A	M	K	D	S	N	%	B	S	S	K	Y	M	%
		F		G	A		(11)			1	2				
Isı ve sıcaklık kavramları hakkındaki kavram yanılgılarını düzeltme	X				X	X	7	64	1	2	1	1		3	62
Isının aktarımının değişik yollarla olduğunu öğrenme, eksikliklerini giderme	X				X	X	7	64	1	1	1			2	38
Sınıf içi tartışmalar sırasındaki farklı fikirlere açık olma		X					2	18	1	1					15
Kalorimetre kabının ne işe yaradığını öğrenme	X					X	1	9							0
Sorulara ve olaylara şüpheli ve sorgulayıcı yaklaşma					X		9	82			2	1	1	2	46
Kendi bilgilerinin doğruluğuna inanma				X			2	18	1	2			2		38
Isının aktarım yollarının günlük hayattaki yerine ilgi duyma			X				3	27		1	1				15

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

(AG2 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 5. Günlüklerdeki İfadelerin Şapka Renklerine ve Örnek Olay Yöntemine Göre CCTDI'nın Alt Faktörlerine Yönelik Değerlendirme Yüzdesi

Gruplar	CCTDI'nın Alt Faktörlerine Yönelik Günlüklerdeki İfade Sıklıklarının Yüzdesi						
	Analitiklik %	Açık Fikirlilik %	Meraklılık %	Kendine Güven %	Doğruyu Arama %	Sistematiiklik %	
ÖG1	25	3	5	3	38	25	
Beyaz	33	11	-	11	22	22	
Sarı	23	8	8	15	23	23	
Siyah	22	-	11	22	22	22	
AG2	25	-	-	-	50	25	
Kırmızı	25	-	-	-	50	25	
Yeşil	-	-	-	67	33	-	
Mavi	29	-	-	-	41	29	

Tablo 5'te hem ÖG1 hem de AG2 öğretmen adaylarının günlüklerinde en fazla analitiklik, doğruyu arama ve sistematiklik alt faktörlerinde görüşlerini belirttikleri, en az ise açık fikirlilik ve meraklılık alt faktörlerinde görüşlerini belirttikleri görülmektedir. Kendine güven alt faktöründe ise en fazla yeşil şapka grubunun görüş belirttiği, kırmızı ve mavi şapka gruplarının ise bu alt faktörde görüş belirtmedikleri görülmektedir. ÖG1 grubu öğretmen adaylarının ise en az açık fikirlilik ve kendine güven alt faktörlerinde, en fazla sıklıkta ise doğruyu arama alt faktöründe görüş belirttikleri görülmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Öğretmen adaylarının çalışma yapraklarından elde edilen nitel verilere göre CCTDI'nın alt faktörlerinden genellikle analitiklik ve doğruyu arama alt faktörlerinde görüş belirttikleri tespit edilmiştir (bkz. Tablo 2). Öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık hakkında teorik bilgiler vermeleri ve ısının aktarım yollarına günlük hayattan örnekler bulmaları, onların nesnel kanıtları veya bilgileri kullanabildiklerini (analitiklik), var olan verileri ve kavramları objektif olarak değerlendirebildiklerini (doğruyu arama) göstermektedir. Öğretmen adaylarının günlüklerinden elde edilen nitel veriler incelendiğinde ise analitiklik, doğruyu arama ve sistematiklik alt faktörlerinde görüş belirttikleri anlaşılmıştır (bkz. Tablo 4). Hem çalışma yapraklarında hem de günlüklerde öğretmen adaylarının kendine güven ve meraklılık alt faktörlerinde fazla görüş belirtmedikleri tespit edilmiştir. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde de katılımcıların kendine güven boyutunda düşük (Kökdemir, 2003), analitiklik boyutunda ise yüksek puanlara sahip oldukları (Certel, Çatıkkaş & Yalçınkaya, 2011; Genç, 2008; Semerci, 2010) görülmektedir. Ayrıca AG2 grubundaki öğretmen adaylarının çalışma yapraklarında yer alan ifadelerinden elde edilen temalar ve yüzdeler (bkz. Tablo 2 ve 3) şapka renklerine göre incelendiğinde siyah, yeşil ve mavi şapka gruplarının meraklılık ve sistematiklik alt faktörlerine yönelik eleştirel düşünme becerilerine az da olsa bir katkı sağladığı söylenebilir. Bu katkının, yeşil şapka grubunun ısı yalıtımına uygun bir ev tasarlamaya çalışarak yeni fikirler üretmeye çalışması, siyah şapkanın olayların dezavantajlarını bulmaya çalışması ve mavi şapkanın da tüm şapka gruplarını değerlendirmeye çalışması sebebiyle öğretmen adaylarını yeni bilgiler edinmeye, planlı ve dikkatli araştırma yapmaya yönlendirmesi sayesinde olduğu düşünülmektedir. Günlüklerden elde edilen verilerde de kendine güven alt faktöründe yeşil şapkanın ve sistematiklik alt faktöründe ise mavi şapkanın öğretmen adaylarına olumlu yönde katkı sağlaması (bkz. Tablo 4 ve 5) bu durumu desteklemektedir.

Isı ve sıcaklık kavramlarının birbirine karıştırılarak öğrenme zorluğu yaşanan kavramlar olması, öğretmen adaylarının kendi bilgilerine ve akıl yürütme süreçlerine güvenmelerini (kendine güven) zorlaştırmış olabilir. Nitekim araştırmacılar çalışmalarında ısı ve sıcaklık ile ilgili kavram yanlışlarını belirlemişler (Alwan, 2011; Buluş Kırıkkaya & Güllü, 2008; Havu-Nuutinen, 2007; Karamustafaoğlu, Özmen & Ayvaci, 2004; Paik, Cho & Go, 2007; Uzoğlu & Gürbüz, 2013; Yumuşak, 2008) ve çoklu zekâ kuramına dayalı etkinlikler (Erkaçan, Moğol & Ünsal, 2012),

tahmin et-gözle-açıkla yöntemi (Öner Sünkür, İlhan & Sünkür, 2013) kavramsal değişim metinleri (Baser & Geban, 2007; Gürbüz, 2008), kavram haritaları (Çakır Olgun, 2008), 5E modeli (Turgut & Gürbüz, 2011), probleme dayalı öğrenme (Bayram, 2010) gibi çeşitli uygulamalarla bu yanılgıları gidermek için mücadele etmişlerdir.

Özetle 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). Bu nedenle öğretmen adaylarının çalışma yapraklarında ve günlüklerinde daha az belirttikleri eleştirel düşünmenin alt faktörlerinden olan açık fikirlilik, meraklılık ve kendine güven hususlarına gereken önemin gösterilmesi ve bu alt faktörlere yönelik düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik çalışmaların yapılması gerektiğine inanılmaktadır.

ÖNERİLER

Araştırmanın sonuçlarına göre yapılan öneriler aşağıda sunulmuştur:

1. Isı ve sıcaklık konusuna ilişkin hazırlanan örnek olaya ve altı şapkalı düşünmeye dayalı etkinliklerin üniversitede fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının derslerinde kullanılabileceği düşünülmektedir.
2. Bu çalışma fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yürütülmüştür. Benzer çalışmalar farklı çalışma gruplarıyla da uygulanabilir.
3. Siyah, yeşil ve mavi şapka gruplarının diğer şapka renklerine göre sistematiklik alt faktöründe daha fazla görüş belirtmiş olmaları, beyaz-sarı şapka gruplarının açık fikirlilik ve sarı-siyah şapka gruplarının meraklılık alt faktörlerine yönelik düşüncelerini günlüklerinde yazmış olmaları dikkate alındığında, altı şapkalı düşünme uygulamalarında her bir grubun şapka renginin dönüşümlü olarak değiştirilmesi ile bütün grupların eleştirel düşünmenin tüm alt faktörlerine yönelik düşünme becerileri geliştirilebilir.
4. Çalışmada öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinden kendine güven ve meraklılık alt faktörlerinde daha az görüş belirttikleri tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının meraklılık alt faktöründeki eleştirel düşüncelerini geliştirmek için onlara merak etmelerini sağlayacak bilim-kurgu filmleri izletilebilir ve bilimsel hikâyeler içeren kitaplar okumaları teşvik edilebilir. Ayrıca merak etmelerini sağlayacak günlük yaşamla ilgili sorular sorulabilir. Öğretmen adaylarına merak etme becerisini geliştirmek için onların her dersten sonra eleştirel yansıtıcı günlükler yazmaları sağlanabilir. Öğretmen adaylarının kendine güven alt faktöründe eleştirel düşünme becerisini geliştirmek için onların düşüncelerini özgürce ifade etmelerine ortam sunan kavram karikatürleri, grup ve sınıf tartışmaları, yaratıcı drama gibi etkinlikler de yapılabilir.
5. Eleştirel düşünme becerisini geliştirmek amacıyla örnek olay ve altı şapkalı düşünme dışında da problem çözme yöntemi, tahmin-gözlem-açıklama tekniği gibi farklı yöntem ve tekniklerden faydalanılabilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Giresun Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi EĞT-BAP-C-220413-14 numaralı proje kapsamında desteklenmektedir.

KAYNAKLAR

- Akinoğlu, O. (2001). *Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen bilgisi öğretiminin öğrenme ürünlerine etkisi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Alwan, A.A. (2011). Misconception of heat and temperaature among physics students. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 12, 600-614. doi: 10.1016/j.sbspro.2011.02.074
- Alkaya, F. (2006). *Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- 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.
- Aydede, M.N. (2009). *Aktif öğrenme uygulamalarının öğrencilerin kendi kendine öğrenme ve eleştirel düşünme becerileri ile öz yeterlilik inançlarına ve erişilerine etkisi*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Aytekin, Ü. (2010). *Ortaöğretim öğrencilerinin ısı-sıcaklık konusundaki bilgilerinin belirlenmesi ve bu bilgilerini günlük hayata uyarlama düzeyleri üzerine bir araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Baser, M., & Geban, Ö. (2007). Effectiveness of conceptual change instruction on understanding of heat and temperature concepts. *Research in Science & Technological Education*, 25(1), 115-133. doi: 10.1080/02635140601053690
- Bayram, A. (2010). *Probleme dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi "ısı ve sıcaklık" konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermede etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Bozkurt, E. (2010). *İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersi "Maddenin değişimi ve tanınması" ünitesinde gazetelerden yararlanılarak hazırlanan ders etkinliklerinin tutum, başarı ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Buluş Kırıkkaya, E., & Güllü, D. (2008). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ısı – sıcaklık buharlaşma – kaynama konularındaki kavram yanlışları. *İlköğretim Online*, 7(1), 15-27.
- Certel, Z., Çatıkkaş, F., & Yalçınkaya, M. (2011). Beden eğitimi öğretmen adaylarının duygusal zeka ile eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 13(1), 74-81.
- Çakır Olgun, Ö.S. (2008). Examining the fifth graders' understanding of heat and temperature concepts via concept mapping. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 54-62.
- Çepni, S. (2008). Öğretim Yöntemleri. *Öğretim İlke ve Yöntemleri* (Çepni, S. ve Akyıldız, S., Eds.), içinde (s. 111-139), Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S., & Çil, E. (2009). *Fen ve teknoloji programı (tanıma, planlama, uygulama ve SBS'yle ilişkilendirme) ilköğretim 1. ve 2. kademe öğretmen el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Demircioğlu, H., & Demircioğlu, G. (2005). Lise 1 öğrencilerinin öğrendikleri kimya kavramlarını değerlendirmeleri üzerine bir araştırma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 401-414.
- Demirel, Ö. (2006). *Öğretimde planlama ve değerlendirme, öğretme sanatı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

- Demirhan, E. (2010). *Beyin temelli öğrenme kuramına dayalı biyoloji öğretiminin akademik başarı, tutum, öz yeterlik algısı ve eleştirel düşünme eğilimi üzerine etkisi inceleme*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Erkaçan, İ., Moğol, S., & Ünsal, Y. (2012). Çoklu zekâ kuramının lise 1. sınıf öğrencilerinin ısı - sıcaklık, genleşme ve sıkıştırılabilirlik konularındaki akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(2), 65-78.
- Epçaçan, C., Ulaş, H., Orhan, S., Epçaçan, C ve Gedik, M. (2012). Altı şapka düşünme tekniğinin ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin yazma becerilerini geliştirmeye etkisi. *Akademik Araştırmalar Dergisi*, 55, 105-120.
- Genç, S.Z. (2008). Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 8(1), 89-116.
- Gokhale, A.A. (1995). Collaborative learning enhances critical thinking. *Journal of Technology Education*, 7(1), 22-30.
- Gözütok, D. (2007). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Ekinoks Yayınları.
- Gunn, T.M. & Pomahac, G.A. (2008). Critical thinking in the middle school science classroom. *The International Journal of Learning*, 15(7), 239-247.
- Gültepe, N. (2011). *Bilimsel tartışma odaklı öğretimin lise öğrencilerinin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Gündüz Bahadır, E.B. (2012). *Animasyon tekniği ve 5E öğrenme modelinin 8. sınıf "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesinin işlenmesinde akademik başarı, tutum ve eleştirel düşünme yeteneklerine etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Gürbüz, F. (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin "Isı ve Sıcaklık" konusundaki kavram yanlışlarının düzeltilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Havu-Nuutinen, S.K.S. (2007). Young children's conceptions of temperature and thermometer. *The International Journal of Learning*, 14(9), 93-101.
- İbrahimoglu, Z. (2010). *6. sınıf sosyal bilgiler dersinde örnek olay kullanımının öğrencilerin akademik başarıya karşı tutum ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Karamustafaoğlu, O., Özmen, H., & Ayvaci, H.Ş. (2004). Isı ve sıcaklık kavramlarının öğrencilerin zihninde yapılanmasına yönelik bir örnek olay inceleme. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 97-109.
- Karslı, F. (2015a). Isı ve Sıcaklık. Fethiye KARSLI & Çiğdem ŞAHİN (Ed.), *Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I-II: Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye ve Kavramsal Öğrenmeye Katkı Sağlayabilecek Deneyler* (1. Baskı) içinde (s. 155-176), Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Karslı, F. (2015b). Laboratuvar Yaklaşımları Ve Bilimsel Süreç Becerileri. Fethiye KARSLI & Çiğdem ŞAHİN (Ed.), *Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I-II: Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye ve Kavramsal Öğrenmeye Katkı Sağlayabilecek Deneyler* (1. Baskı) içinde (s. 15-37), Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- 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.
- Koray, Ö., Köksal, M.S., Özdemir, M., & Presley, A.İ. (2007). Yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvar uygulamalarının akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *İlköğretim Online*, 6(3), 377-389.
- Koray, Ö., Yaman, S., & Altunçekiç, A. (2004). 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, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya.

- Kökdemir, D. (2003). *Belirsizlik durumlarında karar verme ve problem çözme*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Mecit, Ö. (2006). *The effect of 7E learning cycle model on the improvement of fifth grade students' critical thinking skills*. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- Öner Sünkür, M., İlhan, M., & Sünkür M. (2013). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanılgılarının giderilmesine tahmin et-gözle-açıkla (tga) yönteminin etkisi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(4), 519-534.
- Paik, S., Cho, B., & Go, Y. (2007). Korean 4- to 11-year-old student conceptions of heat and temperature. *Journal of Research In Science Teaching*, 44(2), 284-302. doi: 10.1002/tea.20174
- 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.
- 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.
- Şenocak, E., Dilber, R., Sözbilir, M., & Taşkesenligil, Y. (2003). İlköğretim öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konularını kavrama düzeyleri üzerine bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (13), 199-210.
- Turan, S. (2009). *Eleştirel düşünme becerilerini temel alan biyoloji dersinin ortaöğretim öğrencilerinin ekolojik etik yaklaşımlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Turgut, Ü., & Gürbüz, F. (2011). Isı ve sıcaklık konusunda 5E modeliyle öğretimin öğrencilerdeki kavramsal değişime ve onların tutumlarına etkisi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 3(2), 679-706.
- Uluyol, Ç. (2011). *Web destekli örnek olay yönteminde çoklu bakış açısı ve yüz yüze etkileşimin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Uzoğlu, M., & Gürbüz, F. (2013). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesinde öğrenme amaçlı mektup yazma aktivitesinin kullanılması. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(4), 501-517.
- Yağmur, E. (2010). *7. sınıf fen ve teknoloji dersinin yaratıcı drama destekli işlenmesinin eleştirel düşünme becerisi ve başarı üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (Sekizinci baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, H.İ. (2009). *Eleştirel düşünmeye dayalı fen eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, H.İ., 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., & 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*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Yumuşak, A. (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı-sıcaklık, mekanik ve elektrik konularındaki kavram yanılgıları ve nedenlerinin araştırılması (C.B.Ü. örneği). *Milli Eğitim Dergisi*, 180, 123-132.

EXTENDED ABSTRACT

Purpose

The aim of this study was to examine the effect of worksheets based on six thinking hats and case study on improvement of prospective science teachers' critical thinking skills in a comparative manner.

Method

Case study research method was designed in this study. The working group composed of 24 Prospective Science Teachers (PSTs) who were studying at the 3th grade in the Elementary Department Science Teacher of Education Faculty, in Giresun University. In the first group was applied case study (CG1) there were 11 PSTs, and in the second group were applied six thinking hats (SG2) there were 13 PSTs. In first group PSTs were encoded O1, O2,..O11 and in the second group PSTs were encoded A1, A2, A3,....., A13.

In the study, as data collection tools, worksheets and journals were used. The data of worksheets and journals based on six thinking hats and case study were analyzed to document review technique. Quality data of the study about PSTs' critical thinking skills were analyzed with sub-factories, which are analyticity open-mindedness, inquisitiveness, self-confidence, truth-seeking, and systematicity, of California Thinking Disposition Inventory (CCTDI) which was translated to Turkish by Kökdemir (2003) as descriptively.

Results

Table 2. Results Obtained from *PSTs' Views about "Heat and Temperature" Issue in Work Sheets*

Themes on Critical Thinking Skills		CCTDI's Sub Factors						CG1 - (N=11)		SG2- (N=13)						
		A	O	I	S	T	S	N	%	W	Y	B	R	G	Bu	%
Theoretical knowledge on heat and temperature	Heat is transmitted with 3 ways are conduction, convection and radiation.	X						11	100						3	23
	Heat is energy is received or given.	X						-	-	2						15
	Heat units are calories and joules; temperature unit is degree.	X						-	-	2						15
	Heat is the total energy the particles forming the material possessed.	X						-	-	2						15

(A: analyticity, OM: open-mindedness, I: inquisitiveness, SC: self-confidence, TS: truth-seeking, S: systematicity; W: White hat, Yellow hat: Y, Black hat: B, R: Red hat, G: Green hat, Bu: Blue hat.)

Table 3. *Percentage of PSTs' statements in the Work Sheets based on Six Thinking Hats and Case Study according to CCTDI's Sub Factors*
 Percentage of PSTs' statements in the Work sheets according to CCTDI's Sub Factors

Groups		Analyticity %	Open-mindedness %	Inquisitiveness %	Self-confidence %	Truth-seeking %	Systematicity %
CG1		53	-	-	-	47	-
	W	71	-	-	-	29	-
	Y	50	-	-	-	50	-
SG2	B	42	-	8	-	42	8
	R	57	-	-	-	43	-
	G	43	-	7	-	43	7
	Bu	44	-	5	-	42	9

(CG1: Case Study Group 1, SG2: Six Thinking Hats Group 2, W: White hat, Yellow hat: Y, Black hat: B, R: Red hat, G: Green hat, Bu: Blue hat.)

In Table 2 it is seen that PSTs opined at the analyticity and truth-seeking categories related to all hat colors, but they did not opine at the open-mindedness and self-confidence categories. In analyticity sub-factor, PSTs in the White hat group opined 71 % often. In truth-seeking sub-factor, PSTs in the yellow hat group opined 50 % often.

Table 4. Results Obtained from the PSTs' Journals on "Heat and Temperature" Issue

Themes on Critical thinking skill	CCTDI's Sub Factors					CG1 group (N=11)		SG2 group - (N=13)							
	A	OM	I	SC	TS	S	N (11)	%	W	Y	B	R	G	Bu	%
Changing misconceptions about heat and temperature	X				X	X	7	64	1	2	1	1		3	62
Learning the transfer of heat in different ways, remedying of the deficiencies	X				X	X	7	64	1	1	1			2	38
Being open-mindedness to different ideas during class discussions		X					2	18	1	1					15
Learning what work the calorimeter	X					X	1	9							0
Being skeptical and questioning to the questions and events					X		9	82			2	1	1	2	46
Believe that their knowledge is accuracy				X			2	18	1	2			2		38
Interest in the heat transfer ways in daily life			X				3	27		1	1				15

(A: analyticity, OM: open-mindedness, I: inquisitiveness, SC: self-confidence, TS: truth-seeking, S: systematicity; CG1: Case Study Group 1, SG2: Six Thinking Hats Group 2, W: White hat, Yellow hat: Y, Black hat: B, R: Red hat, G: Green hat, Bu: Blue hat.)

In Table 4, PSTs of CG1 64% and SG2 62% opined related to "Changing misconceptions about heat and temperature" theme in their journals after heat and temperature issue teaching. In journal quoted phrase written on this theme: "I was confused between heat and temperature. I learned it better. I learned that how do heat to measure, the unit of heat and heat flow direction. (O16)" and "I learned that heat is not the same concept with temperature and we confused it in our daily life in other word we have misconception as to heat is the same concept with temperature".

Table 5. Percentage of PSTs' statements in the Journals related with Six Thinking Hats and Case Study Groups according to CCTDI's Sub Factors

Groups		Percentage of PSTs' statements in the Work sheets according to CCTDI's Sub Factors					
		Analyticity %	Open-mindedness %	Inquisitiveness %	Self-confidence %	Truth-seeking %	Systematicity %
CG1		25	3	5	3	38	25
	W	33	11	-	11	22	22
	Y	23	8	8	15	23	23
SG2	B	22	-	11	22	22	22
	R	25	-	-	-	50	25
	G	-	-	-	67	33	-
	Bu	29	-	-	-	41	29

A: analyticity, OM: open-mindedness, I: inquisitiveness, SC: self-confidence, TS: truth-seeking, S: systematicity; CG1: Case Study Group 1, SG2: Six Thinking Hats Group 2, W: White hat, Yellow hat: Y, Black hat: B, R: Red hat, G: Green hat, Bu: Blue hat.)

Discussion

PSTs presented theoretical knowledge on heat and temperature and examples from everyday life related with heat transfer ways, indicated that they can use information and objective evidence (analyticity), and they are able to evaluate concepts the existing data as objective (Truth-seeking). When qualitative data obtained from the PSTs' journals were examined, it is seen that PSTs opined in the analyticity, truth-seeking and systematicity categories (see Table 4). Also, it is determined that PSTs did not opine self-confidence and systematicity categories both worksheet and journals. When the researches in the literature were examined, it is pointed out that participants with low scores in the self-confidence sub-factor of the CCTDI (Kökdemir, 2003), participants with high scores in the analyticity sub-factor of the CCTDI (Certel, Çatıkkaş & Yalçinkaya, 2011; Genç, 2008; Semerci, 2010). Moreover, themes and percentages obtained from PSTs' statements in the SG2 were examined according to hat colors it can be said that black, green and blue hats provide a contribution to inquisitiveness and systematicity sub-factors of CCTDI (see Table 2 and 3).

That heat and temperature concepts are difficult of understanding and confused with each may be difficult the PSTs rely on their own knowledge and reasoning processes (self-confidence). Thus, in the literature, it is seen that researchers determined misconceptions about the heat and temperature concepts in their study (Alwan, 2011; Buluş Kırıkkaya & Güllü, 2008; Havu-Nuutinen, 2007; Karamustafaoğlu, Özmen & Ayvaci, 2004; Paik, Cho & Go, 2007; Uzoğlu & Gürbüz, 2013, Yumuşak, 2008), and they struggled to remedy these misconceptions by various activities such as activities based on multiple intelligence theory (Erkaçan, Moğol & Ünsal, 2012), Predict-Observe-Explain method (Öner Sünkür, İlhan & Sünkür, 2013) conceptual change texts (Baser & Geban, 2007; Gürbüz, 2008), concept map (Çakır Olgun, 2008), 5E model (Turgut & Gürbüz, 2011), problem based on learning (Bayram, 2010).

CONCLUSIONS

Quality data of both worksheets and journals of this study showed that although prospective teachers generally stated with respect to analyticity and truth-seeking from sub-factories of critical thinking skills, they did not state about self-confidence and inquisitiveness factories greatly.

EK-1. Örnek Olaya Dayalı Çalışma Yaprağı

HAYATIMIZDA ISI İLETİMİNİN YERİ

Isı kaç şekilde yayılabilir?



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

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 hikâye verilmiştir. Sizce ısı iletimi kaç değişik yolla gerçekleşmektedir? Açıklayınız.

.....

2. Hikâyede 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 yararlanmıştı? Ocaktan gelen ısının tencereye ulaşması, oradan tencerenin içerisine ve kulplarına yayılması ve ardından da tenceredeki suyu ısıtması ısı iletimi açısından nasıl gerçekleşmektedir? Açıklayınız.

.....

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

.....

EK-2. Altı Şapkalı Düşünmeye Dayalı Çalışma Yaprağı

HAYATIMIZDA ISI İLETİMİNİN YERİ

Isı kaç şekilde yayılabilir?



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

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. 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 aktarılabılır olması ve farklı iletilme 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 aktarılabılır 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. (Hikâyede iletim yoluyla aktarma ile ilgili örnekler varsa onları bulunuz.)

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

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

4) Isı yalıtımını sağlayacak bir ev tasarlamamız 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 ve yaşamımızı zorlaştıran yönleri varsa bunlara karşı nasıl tedbir almamız gerektiğini düşününüz. Düşüncelerinizi aşağıdaki boşluklara açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

