K. Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi 23 (4), 1433-1448

6. Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel ve Kimyasal Değişim Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Etkisi

The Effects Of The Problem Based Teaching Learning Approach To Overcome Students' Misconceptions On Physical and Chemical Change

Yasemin ÇAYAN, Fethiye KARSLI
Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi ABD, Giresun

Makalenin Geliş Tarihi : 21.03.2014 ***Yayına Kabul Tarihi: 26.11.2014***

Özet

Bu çalışmanın amacı, fiziksel ve kimyasal değişim konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının etkisini incelemektir. Araştırmada ön test son test desenli basit deneysel yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini 2013-2014 eğitim öğretim yılında Giresun merkezindeki bir ortaokulun 6. sınıfında okuyan toplam 12 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak iki aşamalı Fiziksel ve Kimyasal Değişimler Kavram Testi ve kavramlar hakkında yarı yapılandırılmış mülakat kullanılmıştır. Nicel verilerin analizinde SPSS paket programı, nitel verilerin analizinde ise içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada, probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavram yanılgılarını gidererek olumlu yönde kavramsal değişim gerçekleştirmelerine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Sonuçlara dayalı olarak bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Probleme Dayalı Öğrenme, Kavram Yanılgısı, Fiziksel Değişim, Kimyasal Değişim*

Abstract

The aim of this study is to examine the effects of problem based learning approach to overcome students' misconceptions on physical and chemical change. Simple experimental research design with pre- and post-test was used in the study. The sample of this study was formed by 12 students who are at the secondary school in the center of Giresun during the 2013-2014 academic year. As a data collections two stage Physical and Chemical Changing Concept tests (PCCT) and about concepts semi-structured interwiev were used. In the analyse of quantitive data SPSS programme was used; in the analyse of qualitative data context analyse method was used. At the end of research, it was concluded that; problem based learning approach helped the students to achieve their conceptual change together with removing their misconceptions on physical and chemical change. According to research some advice were given.

Key Words:*Problem Based Learning, Misconception, Physical Changing, Chemical Changing.*

1. Giriş

Fen eğitiminde yaşanan en önemli zorluklardan bir tanesi, öğrencilerin çeşitli konulardaki kavramlarla ilgili yanlış anlamalara ve yanlış bilgilere sahip olmalarıdır. Öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilen kavramlarla uyuşmayan kavramları literatürde; "kavram yanılgısı" (misconception) (Nakhleh ve Krajck, 1994), "alternatif kavramlar" (alternative conceptions) (Gonzalez, 1997), "alternatif yapılar" (alternative frameworks) (Driver ve Easley, 1978), "kendiliğinden oluşan bilgiler" (spontaneous knowledge) (Treagust, 1988) gibi çeşitli isimlerle ifade edilmektedir. Kavram yanılgılarına; bilgi eksikliği, somutlaştırmanın yeterince yapılamaması, öğretmenlerin veya ders kitaplarının konuyu sunuş biçimleri, öğrencilerin önceki deneyim ve düşünceleri neden olabilmektedir (Coştu, Ayas ve Ünal, 2007). Öğrencilerin yeni konuları öğrenmesini etkileyen en önemli faktör ön bilgilerdir. Yeni bilgiler ön bilgilerle anlamlı bir ilişki içinde olmalıdır. Öğrencilerin ön bilgileri içerisinde sahip oldukları kavram yanılgıları, sonraki öğrenmeleri üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır (Ayas, Özmen ve Coştu, 2002). Ayrıca kavram yanılgılarının kolaylıkla giderilemediği ve öğrenmeyi zorlaştırdığı da bilinmektedir.

Kavram yanılgılarının öğrencilerin gelecekteki öğrenmeleri üzerinde olumsuz etkileri olduğu birçok çalışmada ifade edildiği için (Karslı ve Ayas, 2013a; Ayas, Özmen ve Coştu, 2002; Coştu, Ayas ve Ünal, 2007), son yıllarda çalışmalar öğrencilerde olumlu yönde kavramsal değişimi gerçekleştirme üzerine odaklanmaktadır. Değişen eğitim sistemi, sorgulayan, düşünen, tartışan, problem çözebilen ve kavramları bilimsel doğrularıyla özümseyen öğrenciler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Artık bilgiyi biriktiren bireyler yerine kavram yanılgılarından arınık olan ve bilgiyi kullanabilen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu soruna çözüm üretmek için birçok görüş ve öğrenme yaklaşımı ortaya çıkmıştır. Bu öğrenme yaklaşımlarından birisi de Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) yaklaşımıdır (Şenocak ve Taşkesenligil, 2005; Kılınç, 2007).

John Dewey problemi, insan zihnini karıştıran, ona meydan okuyan ve inancı belirsizleştiren her şey olarak tanımlamaktadır (Akt. Gelbal, 1991). O zaman problemi çözmek belirsizlikleri ortadan kaldırmak demektir. Kişi hayatı boyunca problemlerle karşılaşır, düşünür, beceri geliştirir, stratejiler bulur, uygulayarak çözmeye çalışır. Problem çözme; yaşamanın bir parçasıdır. PDÖ'de öğrenci bilgiyi araştırarak, inceleyerek, deneyerek, çevresiyle daha çok etkileşerek edindiğinden bilgi daha kalıcı olmaktadır (Şenocak ve Taşkesenligil, 2005). Öğrenciler PDÖ sürecinde aktiftirler ve derinlemesine düşünmektedirler. PDÖ hayattaki gerçek durumun bilinmesini, düşünülmesini ve çeşitli yorumların yapılmasını kapsar. Yani PDÖ öğrencilerin okulda karşılaştıkları problemleri çözerken öğrendiklerini sosyal yaşamda karşılaştıkları problemleri çözerken kullanabilme becerisi sağlar (Kılınç, 2007). PDÖ'de esas olan senaryolardır. Senaryolar öğrenme öğretme sürecinde öğrencilerin öğrenmesini sağlar. Bütün öğrenciler aynı senaryo üzerinde odaklanır ve senaryolar gerçek durumu yansıtır. Senaryolar aracılığıyla öğrenciler, çeşitli problemlerle karşılaşıp, çözüme yönelik çoklu yollar üretir ve sürekli öğrenme isteğinde bulunurlar.

Fen kavramlarının karmaşık bir yapıya sahip olması bu kavramların öğrenciler tarafından öğrenilmesini zorlaştırmakta ve kavram yanılgılarının oluşmasına sebep olmaktadır (Ayvacı ve Devecioğlu, 2008). Fen Bilimleri dersi temel konularından bir tanesi de "Maddenin Yapısı ve Özellikleri"dir. Bu konu atomun yapısı, elementler, bileşikler,

moleküller, karışımlar, fiziksel ve kimyasal değişim olmak üzere alt konu başlıklarından oluşur. Literatür incelendiğinde fiziksel ve kimyasal değişim konusu ile ilgili yanılgıları belirlemek amacıyla yapılmış birçok çalışmaya ve bu çalışmalarda rapor edilmiş çok sayıda kavram yanılgısına rastlanmaktadır. Tablo 1'de fiziksel ve kimyasal değişim konusunda literatürden tespit edilen bazı yanılgılar verilmiştir.

Tablo 1. "Fiziksel ve Kimyasal Değişim" konusunda literatürden tespit edilen kavram yanılgılarından bazıları

Kavram Yanılgısı	Rapor Edilen Çalışmalar
Tuzun suda çözünmesi kimyasal değişimdir.	(Sökmen, Bayram ve Yılmaz, 2000)
Alkolün buharlaşması kimyasal değişimdir.	(Sökmen, Bayram ve Yılmaz, 2000)
Fiziksel ve kimyasal değişim birbirinin tersidir.	(Meşeci, Tekin ve Karamustafaoğlu, 2013)
Soğuk suda veya soğukta buharlaşma olmaz.	(Demircioğlu, Ayas ve Demircioğlu, 2004; Karslı ve Ayas, 2013b)
Sudaki kirecin çökelmesi kimyasal bir olaydır.	(Demircioğlu, Demircioğlu, Ayas ve Kongur, 2012)
Buharlaşmadan sonra su yok olur	(Coştu ve Ayas, 2003)
Şekerin suda çözünmesi kimyasal olaydır.	(Akgün ve Gönen, 2004)
Maddenin halinin değişmesi kimyasal değişimin işaretidir.	(Atasoy, Genç, Kadayıfçı ve Akkuş, 2007)
Hal değişimi sırasında maddenin kütlesi değişir.	(Akgün ve Gönen, 2005)
Ortamda su buharı olmasa da dolaptan çıkarılan şişenin dış yüzeyinde buğulanma olur.	(Boz, 2005)
Maddenin yüzeyinde olan her türlü değişim fiziksel değişimdir.	(Demircioğlu, Özmen ve Demircioğlu, 2006)
Isınan maddeler sadece kimyasal değişime uğrar.	(Ayvacı ve Çoruhlu, 2009)
Kimyasal değişimlerde taneciklerin yapısı değişmez.	(Ayvacı ve Çoruhlu, 2009)
Buzun suya dönüşümü kimyasal değişimdir.	(Demircioğlu, Dinç ve Çalık, 2013)
Buharlaşma olayında moleküler yapı bozulur.	(Ayas vd., 2002; Karslı ve Ayas, 2013b)
Kaynama kimyasal bir reaksiyondur.	(Coştu vd., 2007; Karslı ve Ayas, 2013b)

Fiziksel ve kimyasal değişimler konusunda kavram yanılgılarının olması akıllara bu yanılgıları gidermeye yönelik çalışmaların ne sıklıkla yapıldığı sorusunu getirmektedir. Literatürden fiziksel ve kimyasal değişim konusunda belirlenen kavram yanılgılarını gidermeye yönelik yapılmış bazı çalışmalara bakıldığında; bilgisayar destekli rehber materyallerin (Coştu, Çepni ve Yeşilyurt, 2002), çalışma yapraklarının (Akgün ve Gönen, 2004, 2005), yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının (Tezcan ve Yılmazel, 2004; Akgün ve Aydın, 2009), sınıf içi tartışma yönteminin (Akgün ve Gönen, 2005), işbirlikli öğrenmenin (Atasoy vd., 2007) ve açıklayıcı hikaye yönteminin (Ayvacı ve Çoruhlu, 2009) kullanıldığı görülmektedir.

Bu çalışmaların örneklem grupları incelendiğinde ise 6.sınıf öğrencileri (Ayvacı ve Çoruhlu, 2009), 7. sınıf öğrencileri (Atasoy vd., 2007), 8. sınıf öğrencileri (Coştu vd., 2002), 9. sınıf öğrencileri (Tezcan ve Yılmazel, 2004), Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı'nda okuyan üniversite öğrencileri (Akgün ve Gönen, 2004, 2005) ve Sınıf Öğretmenliği Programı'nda okuyan üniversite öğrencileri (Akgün ve Aydın, 2009) ile çalışmaların yürütüldüğü görülmektedir.

Fen Bilimlerinin önemli ve temel konularından birisi olan, fiziksel ve kimyasal değişim konusu bir sonraki konu ve kavramların öğrenilmesinde temel teşkil etmektedir. Fiziksel ve kimyasal değişim konusunda yapılan çalışmalar incelendiğinde kavram yanılgılarını gidermede PDÖ yaklaşımının etkisini inceleyen bir kavramsal değişim çalışmasına rastlanamamıştır. PDÖ yaklaşımının kavram yanılgılarını gidermede etkili olabildiğine yönelik birçok araştırma bulgusunun olduğu (Yurd ve Olğun, 2008; Aydoğdu, 2012) düşünüldüğünde fiziksel ve kimyasal değişim konusunda 6. sınıf öğrencilerini örneklem alan ve bu konudaki kavram yanılgılarının PDÖ ile giderilmesine yönelik bir çalışmanın olmasının alandaki boşluğu dolduracağına inanılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim konusundaki kavram yanılgılarını gidermeye PDÖ'nün etkisini incelemektir.

2. Yöntem

Öğrencilerde kavramsal değişimin ve gelişimin gözlemlenebilmesinde tek grup üzerinde yapılan basit deneysel yöntemin daha etkili olacağı düşünülmektedir (Trochim, 2001; Çepni, Şahin ve Akbulut, 2013; Karslı ve Çalık, 2012). Bu araştırmada uygulama yapılan okulda örneklem olarak seçilen 6. sınıf öğrencilerinin tek sınıftan oluşması sebebiyle bu araştırmada basit deneysel yöntem kullanılmıştır. Trochim (2001) deney ve kontrol gruplarının rastgele atama yapılamadığı ya da ikinci bir grubun olmaması durumlarında tek gruplu araştırma tasarımının kullanılmasının geçerliliği tehdit etmeyeceğini belirtmektedir. Basit deneysel yöntem deneysel yöntemin temel adımlarını içermekte olup, kontrol grubu içermemesi yönünden farklılık göstermektedir. Basit deneysel yöntemde tek bir grup üzerinde çalışma yapılmakta, müdahale bulunmayan eşdeğer başka bir grupla karşılaştırma yapılmamaktadır (Çepni, 2007). Araştırma kapsamında fiziksel ve kimyasal değişim konusunda geliştirilen PDÖ'ye dayalı rehber materyalin deney grubuna uygulanarak, yapılan uygulamanın grup üzerindeki etkisi araştırılmaktadır.

2.1.Örneklem

Çalışmanın evrenini 6. sınıf öğrencileri, örneklemini ise 2013-2014 eğitim öğretim yılında Giresun ili merkezindeki bir ortaokulda öğrenim gören toplam 12 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada örneklem birinci yazarın öğretmenlik yaptığı okulda öğrenim gören öğrencilerden amaçlı örnekleme yöntemine göre seçilmiştir. Öğrencilerin öğretmenlerini tanıyor olması aynı şekilde öğretmenin de öğrencilerini tanıyor olması sebebiyle doğal bir öğrenme ortamında araştırmanın yapılmasına imkân tanıması nedeniyle böyle bir yöntem tercih edilmiştir. Araştırmada örneklem olarak seçilen okulun merkezde olması, seviye belirleme sınavı vb. sınavlarda orta derecede başarı göstermesi özelliklerine bakıldığında evreni temsil edecek güce sahip olduğu söylenebilir.

2.2.Öğretim Materyali

Çalışma kapsamında geliştirilen materyaller bir fen laboratuarı dersliğinde ilk yazar tarafından uygulanmıştır. Öğrencilerden 4'er kişilik gruplar oluşturulmuş ve uygulama toplam 160 dakikada (4x40 dk) tamamlanmıştır. Çalışmada PDÖ'ye dayalı öğre-

tim uygulamalarında 2 hafta önce konu ile ilgili kavram testi öğrencilere ön test olarak uygulanmıştır. 4 derslik bir uygulama sürecinden 2 hafta sonra aynı kavram testi öğrencilere son test olarak tekrar uygulanmıştır. Bu haliyle çalışma 6 haftalık bir sürece yayılmıştır. Bu çalışmada PDÖ yaklaşımına yönelik rehber materyaller geliştirildiği için bu bölümde materyalin içeriği ile ilgili kısa bilgiler verilmiştir. Yapılan çalışmada PDÖ yaklaşımına göre hazırlanan senaryolar yer almaktadır. Senaryoların ardından öğrenciler etkinlik ve deneyler yapmış, sonunda da tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid gibi alternatif değerlendirme araçları yardımı ile değerlendirilmişlerdir. Hazırlanan senaryolar, etkinlikler, deneyler ve değerlendirme amacıyla kullanılan araçlar işleniş sırasına göre bir düzen çerçevesinde bir çalışma yaprağına dönüştürülmüştür.

Öğretim materyalinin bazı bölümleri Şekil 1'de sunulmuştur.

1) İrem ve Elif aynı sınıfta okuyan çok yakın arkadaşlardı. Elif deyince akla ilk gelen Picasso oluyordu ☺ yani Elif resim yapmayı çok seviyordu, İrem ise yaratıcılıkta sınır tanımıyordu, çok değişik pastalar, kurabiyeler, yemekler yapıyordu. sanırım ilerde ünlü bir aşçı olacaktı... Bir gün okul çıkışı İrem " hadi bize gidelim beraber çok güzel yiyecekler hazırlayalım " dedi ve birlikte İremlere gittiler. İrem için çok heyecanlı bir gündü ilk kez ustalıklarını arkadaşına gösterecekti. Hemen işe koyuldu. Dolaptan çıkardığı yumurtaları kırdı, yoğurdu çırptı, unu eledi, hamuru yoğurdu, havuçları rendeledi, patatesleri soydu, patatesleri dilimledi, sarımsakları havanda dövdü..

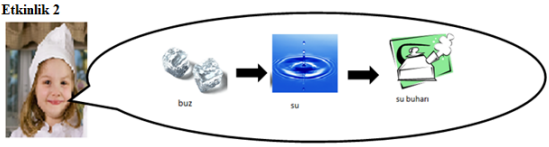


İrem hızlı hızlı işlerine devam ederken Elif, maddeler nasıl oluyor da böylesine değişik şekiller alabiliyorlar? Diye düşünüyordu.

Sizce mutfaktaki malzemeler ne gibi değişime uğrıyorlar?

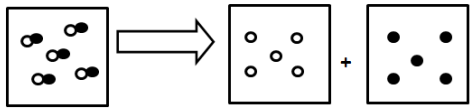
Siz de çevrenizdeki olaylardan yola çıkarak bu değişimlere örnekler veriniz.

Etkinlik 2

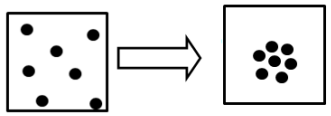


Sevgili öğrenciler, Elif suyun buz, sıvı ve buhar hallerinin molekül yapılarını ve birbirine göre konumlarını merak etmektedir. Öğretmeninizin rehberliğinde arkadaşlarınızla su molekülünün 3 farklı halini drama ile gösteriniz. Drama sonunda aşağıda verilen maddelerin molekül yapılarına bakarak hangi durumda fiziksel bir olay olduğunu, hangi durumda kimyasal bir olay olduğunu okların üstüne yazınız.

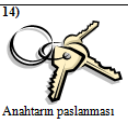
1)



2)



Sevgili öğrenciler; aşağıda kutular içerisinde günlük hayatta karşılaştığınız bazı olayların resimleri ve bunlara ait numaralar bulunmaktadır. Sizden istenen kutulardaki resimlerden yararlanarak tablonun altındaki soruları yanıtlamanızdır.

1)  Mumun yanması	2)  Karpuzun dilimlenmesi	3)  Kekin pişmesi	4)  Balonun patlaması
5)  Yumurtanın pişmesi	6)  Cevizin kırılması	7)  Kâğıttan uçak yapılması	8)  Yoğurttan ayran yapılması
9)  Üzümden sirke yapılması	10)  Domatesin çürümesi	11)  Sütün ekşimesi	12)  Buzun erimesi
13)  Odunun kesilmesi	14)  Anahtarın paslanması	15)  Sarımsağın dövülmesi	16)  Saçın kesilmesi

1) Yukarıda verilen olaylardan hangisinde ya da hangilerinde maddenin yapısı değişmiştir? Numaralarını yazınız.

2) Yukarıda verilen olaylardan hangisinde ya da hangilerinde maddenin sadece dış görünüşü değişmiştir? Numaralarını yazınız.

3) Yukarıda verilen olaylardan hangisinde ya da hangilerinde maddenin molekül yapısı korunmuştur? Numaralarını yazınız.

4) Yukarıda verilen olaylardan hangisinde ya da hangilerinde maddenin molekül yapısı tamamen değişmiştir? Numaraları yazınız.

Şekil 1. Öğretim materyalinin bazı bölümleri

İlk iki ders için öğretim materyalinin işlenişi sırasında öğretmen ve öğrencinin rolü Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. PDÖ'ye göre hazırlanmış öğretim materyalinin ilk iki derslik uygulanışı sırasındaki öğretmen ve öğrenci rolü

Ders planı	Öğretmenin rolü	Öğrencinin rolü
Birinci Ders	*Problem durumu günlük hayatla ilişkili ilginç bir senaryo haline getirilmiştir. *Öğretmen senaryoları öğrencilere dağıtır. *Senaryoyu açıklayıcı kritik sorular sorar. *Senaryoyu okuyup ilgili soruları cevaplandırmaları için süre verir. *Problem çözme, örnek olay, drama ve grup çalışması gibi yöntemler kullanarak senaryodaki problemin çözümü için yönlendirmelerde bulunur.	*Öğrenciler süreçte aktiftirler ve derinlemesine düşünmektedirler. *Şekil-1de verilen senaryoyu okur. *Senaryodaki problem durumunun farkına varır. *Problemi çözmek için çeşitli yöntem ve teknikleri kullanır. *Senaryoyla ilgili problem durumunu içeren soruları cevaplandırırlar.
İkinci ders	*İkinci senaryoyu öğrencilere dağıtır. *Senaryoyu açıklayıcı kritik sorular sorar. *Problem durumuyla ilgili soruların cevaplandırılması için öğrencilere süre verir. *Birinci ve ikinci senaryonun kazanımlarını içeren deney yapmaları istenir. *Çalışma yaprağında deney için verilen malzemeler masalar üzerine yerleştirir. *Öğrencilere yaptıkları deneyleri not etmeleri için boş kağıtlar verilir.	*İkinci senaryoyu okurlar. *Senaryodaki problem durumunun farkına varıp, problemi çözmeye çalışırlar. *Senaryo ile ilgili soruları cevaplandırırlar. *Verilen malzemelerle fiziksel değişim ve kimyasal değişim içeren deneyler yapıp, hangi deneyin fiziksel hangi deneyin kimyasal olduğunu verilen kâğıda not ederler.

2.3.Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak iki aşamalı fiziksel ve kimyasal değişimler kavram testi (FKDKT) ve kavramlarla ilgili yarı yapılandırılmış mülakat soruları kullanılmıştır. İki aşamalı testlerin diğer testlerden farkı testte sorulan sorulara ilave olarak ikinci bir bölüm olmasıdır. Bu bölüm ilk bölümde işaretlediği seçeneğin nedenini belirtmesini istemektedir (Karataş, Köse ve Coştu, 2003; Karslı, 2011; Karslı ve Çalık, 2012). Böylece öğrencilerin şans başarısını azaltarak testin daha güvenilir ve geçerli sonuçlar vermesi sağlanabilir (Çakır ve Aldemir, 2011).

FKDKT'nin geliştirilme sürecinde; konu içeriğinin ve kazanımların belirlenerek belirtke tablosunun oluşturulması, konu ile ilgili literatürdeki kavram yanılgılarının tespit edilmesi ve kavram testinin geliştirilmesi olmak üzere 3 ana aşama takip edilmiştir. Hazırlanan test bir kavram testi olması özelliğinden dolayı test maddelerinin çeldiricileri literatürden tespit edilen kavram yanılgılı ifadelerden oluşturulmuştur. Bu amaçla hazırlanan FKDKT iki aşaması da çoktan seçmeli yapıda olup toplam 10 maddeden oluşmaktadır.

Testteki soru senaryolarında ve çeldiricilerde bilimsel hata olup olmadığını belirlemek, test maddelerinin kapsam ve görünüş geçerliğini test etmek için hazırlanan test belirtke tablosu eşliğinde 1 kimya eğitimcisi, 1 fen eğitimcisi ve 4 fen ve teknoloji öğretmeni olmak üzere toplam 6 uzmanın incelemesine sunulmuştur. Benzer olarak araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan yarı yapılandırılmış mülakat soruları da kapsam geçerliliği için de 1 kimya eğitimcisi ve 1 fen eğitimcisinin görüşlerine sunul-

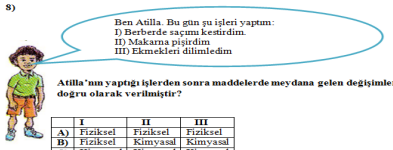
muştur. İncelemeler neticesinde sorular üzerinde çeşitli düzenlemeler yapıldıktan sonra, iki aşamalı FKDKT ve mülakat sorularının ölçülmek istenen kazanımları karşıladığı, kapsam ve görünüş geçerliliği açılarından uygun olduğuna karar verilmiştir.

FKDKT sorularının güvenirliği SPSS 16 paket programı ile hesaplanmış ve testin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .626 olarak bulunmuştur. Büyüköztürk (2013), Şencan (2005) ve Özdamar (2004)'ın güvenirlik Alfa katsayıları hakkındaki açıklamaları dikkate alındığında iki aşamadan oluşan FKDKT'ın güvenilir bir yapıda olduğu sonucuna varılabilir.

Aşağıda iki aşamalı FKDKT'tan ve yarı yapılandırılmış mülakattan örnek birer soru verilmiştir.

Örnek FKDKT sorusu:

8)



Atilla'nın yaptığı işlerden sonra maddelerde meydana gelen değişimler aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Fiziksel	Fiziksel	Fiziksel
B)	Fiziksel	Kimyasal	Kimyasal
C)	Kimyasal	Kimyasal	Kimyasal
D)	Fiziksel	Kimyasal	Fiziksel

Çünkü:
A) Üç olayda da maddelerin moleküler yapısı korunmuştur.
B) Saçın yapısı değişmemiş, makarna ve ekmeğin yapısı değişmiştir.
C) Verilen üç olayda da maddelerin içyapısı değişmiştir.
D) Saçın ve ekmeğin sadece şekli makarnanın ise içyapısı değişmiştir.
E)Diğer.....

Örnek Bir Mülakat Sorusu:

Hal değişim olayları nelerdir? Hal değişim olaylarında maddenin molekül yapısı değişir mi? Bu olaylarda nasıl bir değişim söz konusudur? Neden?

2.4.Verilerin Analizi

Bu çalışmada verilerin analizi yapılırken nicel ve nitel veriler ayrı ayrı analiz edilmiştir. İki aşamalı FKDKT sorularının birinci ve ikinci aşamaları ayrı ayrı kategorilendirilerek bu kategoriler mantık sıralamasına koyulmuştur. Bu şekilde her bir soruya 0 ile 10 arasında puan verilerek toplam puanlar elde edilmiştir. İki aşamalı testlerin puanlandırılmasında benzer kriterler çeşitli araştırmacılar tarafından da kullanılmıştır (Çalık, Ayas ve Coll, 2010; Karslı ve Çalık, 2012). İki aşamalı FKDKT'nin analizinde kullanılan kategoriler ve bu kategorilere karşılık gelen puanlar Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. İki aşamalı FKDKT sorularının analizinde kullanılan kategoriler ve puanları.

Seçeneklerdeki Kategoriler	Açıklamalardaki Kategoriler	Kısaltma	Toplam Puan
Doğru Seçenek	Doğru Açıklama	DS-DA	10
Doğru Seçenek	Kısmen Doğru Açıklama	DS-KDA	9
Yanlış Seçenek	Doğru Açıklama	YS-DA	8
Boş	Doğru Açıklama	B-DA	7
Yanlış Seçenek	Kısmen Doğru Açıklama	YS-KDA	6
Doğru Seçenek	Alternatif Kavramlı Açıklama/Yanlış Açıklama	DS-AKA	5
Doğru Seçenek	Boş	DS-B	4

Seçeneklerdeki Kategoriler	Açıklamalardaki Kategoriler	Kısaltma	Toplam Puan
Yanlış Seçenek	Alternatif Kavramlı Açıklama/Yanlış Açıklama	YS-AKA	3
Boş	Alternatif Kavramlı Açıklama/Yanlış Açıklama	B-AKA	2
Yanlış Seçenek	Boş	YS-B	1
Boş	Boş	B-B	0

İki aşamalı FKDKT sorularının analizinde, örneklemin 30 kişiden az olması ve verilerin normal dağılım göstermemesi özelliklerinden dolayı non-parametrik istatistik testlerinden olan bağımlı örneklemlerin incelendiği Wilcoxon işaretli sıralamalar testi kullanılmıştır.

Yarı yapılandırılmış mülakat sorularının analizinde ise içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi yapılırken söylenen ifadelerin ne sıklıkta yinelendiğini de belirlenmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Mülakat yapılan öğrencilerin kimliğinin gizliliği çok önemlidir (Ataseven, 2012). Bu amaçla öğrencilere Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5 ve Ö6 gibi kodlar verilmiştir. Öntest ve sontestin uygulandığı öğrencilerden, test sonuçlarına göre gelişim düzeyi yüksek olan Ö1 ve Ö2, gelişim düzeyi orta olan Ö3 ve Ö4, gelişim düzeyi düşük olan Ö5 ve Ö6 ile kodlanan öğrencilere hazırlanan mülakat soruları yöneltilmiştir. İçerik analizi yapılırken ses kaydı şeklinde yapılan mülakat sorularının cevapları metinlere dönüştürüldükten sonra anlamlı cümleler haline getirilerek gruplandırılmıştır. Kendi içinde anlamlı bir bütün oluşturan bölümler (veriler) araştırmacılar tarafından kodlanmış ve bu kodları belirli bir kategori altında toplayabilen temalar bulunmuştur. Belirlenen bu temalara göre veriler tekrar tekrar okunup gözden geçirilmiştir. Düzenlenen verileri ilk elden okuyucuya sunmak ve verilerin güvenirliğini sağlamak amacıyla öğrencilerin ifadelerinden doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Son olarak düzenlenmiş ve tanımlanmış kategoriler incelenerek görüşlerin ne sıklıkta tekrar edildiği tabloya kaydedilmiştir.

3. Bulgular

3.1. İki Aşamalı FKDKT Sorularından Elde Edilen Bulgular

İki aşamalı FKDKT soruları öğrencilere ön test ve son test olarak iki kez uygulanmıştır. Testin sonuçlarının analizi bağımlı örneklemlerin incelendiği Wilcoxon işaretli sıralamalar testi ile yapılmıştır. Testten elde edilen veriler Tablo 4'te sunulmuştur:

Tablo 4. İki aşamalı FKDKT sorularının ön test-son test puanlarına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları

Son test-Ön test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Negatif sıra	0	.00	.00	3.06*	.002
Pozitif sıra	12	6.5	6.50		
Eşitlik	0				
Toplam	12				

**Negatif sıralar temeline dayalı*

Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçlarına göre FKDKT sorularının ön test ve son test puanları arasında anlamlı derecede bir fark olduğu görülmektedir ($Z= -3.06$, $p< .05$). Fark toplamlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında ise gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehine olduğu Tablo 4'te görülmektedir.

Bu araştırmada PDÖ'nün öğrenci fikirlerindeki kavramsal değişime etkisi incelendiği için iki aşamalı FKDKT sorularından tespit edilen kavram yanılgılarının ön testte ve son testte öğrenciler tarafından sahip olunma frekansları belirlenmiştir. Böylece, fiziksel ve kimyasal değişim konusunda geliştirilen materyallerin uygulama öncesinden sonrasına hangi kavram yanılgılarında düzelme sağladığı ve hangi kavram yanılgılarının hala devam ettiği tespit edilmeye çalışılmıştır. "Fiziksel ve Kimyasal Değişim" konusunda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarının ön ve son testlerdeki değişimi Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. "Fiziksel ve Kimyasal Değişim" konusundaki kavram yanılgılarının öğrenciler tarafından sahip olunma frekanslarının ön test ve son testteki değişimleri

Öğrencilerde Belirlenen Kavram Yanılgıları	Deney grubu (f)		
	ÖT	ST	KD
Hal değiştirme olayları kimyasal değişimdir.	6	1	+5
Isı alan maddelerin molekül yapısı değişir.	5	1	+4
Taneciklerin birbirinden uzaklaşması kimyasal değişimdir.	8	3	+5
Fiziksel olaylarda maddenin iç yapısı değişir.	4	1	+3
Her ısı alma olayında kimyasal değişim gerçekleşir.	3	0	+3
Maddenin dış görünüşü değişirse molekül yapısı da değişir.	4	3	+1
Taneciklerin birbirine yaklaşması kimyasal değişimdir.	3	0	+3
Kimyasal değişimlerde maddenin iç yapısı değişmez.	5	4	+1
Atom çeşitleri aynıysa, fiziksel değişim gerçekleşir.	2	3	-1
Çözünme olayı kimyasal bir değişimdir.	1	1	0

ÖT: Ön Test; ST: Son Test; KD: Kavramsal Değişim; (+) işareti, öğrenci fikirlerinde gerçekleşen olumlu kavramsal değişimi; (-) işareti öğrenci fikirlerinde gerçekleşen olumsuz kavramsal değişimi ifade etmektedir.

Tablo 5 incelendiğinde öğrencilerin "Fiziksel ve Kimyasal Değişim" konusunda öğretimden önce birçok kavram yanılgısına sahip olduğu görülmektedir. Örneğin öğretim uygulamasından önce "Hal değiştirme olayları kimyasal değişimdir" şeklinde tespit edilen yanılgı altı (f=6) öğrencide mevcutken, öğretim sonrasında bu sayı bire (f=1) düşmüştür. Benzer olarak yapılan öğretimle birlikte öğretimden önce tespit edilen diğer kavram yanılgılarında da büyük oranda azalma olduğu görülmektedir.

3.2. Öğrencilere Uygulanan Yarı Yapılandırılmış Mülakat Sorularından Elde Edilen Bulgular

Öğretim materyali uygulandıktan sonra ön testten son teste yüksek başarı gösteren Ö1 ve Ö2, orta düzey başarı gösteren Ö3 ve Ö4, düşük başarı gösteren Ö5 ve Ö6 ile kodlanan öğrencilerle yürütülen yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilen bulgular Tablo 6'da sunulmuştur. Bulgular sunulurken "Fiziksel ve Kimyasal Değişim" ko-

nusunda kavramlar hakkında yarı yapılandırılmış mülakat sorularına verilen cevaplar temalar, kodlar, alıntı cümleler ve hangi kavramların ne sıklıkta tekrar edildiği ayrıntılı verilmiştir.

Tablo 6. "Fiziksel ve kimyasal değişim" konusunda yarı yapılandırılmış mülakat sorularından elde edilen bulgular.

Tema	Kod	Öğrencilerin ifadelerinden alıntı cümleler	Katılımcılar						Toplam Sıklık
			Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	
Fiziksel Değişim	Dış görünüş	*Maddenin dış görünüşünün değişimi fiziksel bir değişimdir.*	1	1	1	1	1	1	6
	Hal değişimi	*Hal değişim olayları fiziksel değişimdir.*	1	1	1	1	1	1	6
		Hal değişim olaylarında madenin iç yapısı değişmez.	1	1	1	1	-	1	5
	Ekşime	*Sütün ekşimesi fiziksel olaydır.*	-	-	-	-	-	1	1
	Pişme	*Pişme olayları fizikseldir.*	-	-	-	-	-	1	1
		Pişme olayında maddenin molekül yapısı değişmez	-	-	-	1	-	1	2
Kimyasal değişim	Molekül yapısı	*Hal değişim olaylarında maddenin molekül yapısı değişir.*	-	-	-	-	1	-	1
	İç yapı	*Maddenin iç yapısının değişimi kimyasal değişimdir*	1	1	1	1	1	1	6
		Hal değişim olaylarında maddenin iç yapısı değişir.	-	-	-	-	1	-	1

Tablo 6 incelendiğinde öğretim uygulamalarından sonra öğrencilerde fiziksel ve kimyasal değişimler konusundaki kavramlar hakkında söylenen yanılgılı ifadelerin genel olarak Ö5 ve Ö6 ile kodlanan öğrenciler tarafından sıklıkla tekrar edildiği görülmektedir. Tablo 6'dan "Fiziksel Değişim" ile ilgili olarak 1 öğrencinin ekşime ve pişme olaylarını kimyasal değişim yerine fiziksel değişim olarak düşündüğü görülmektedir. Aynı öğrenci pişme olayında maddenin fiziksel değişime uğradığını düşündüğü için molekül yapısını da değişmez olarak belirtmiştir. Benzer olarak "Kimyasal Değişim" ile ilgili olarak 1 öğrencinin hal değişim olaylarında maddenin molekül ve iç yapılarında değişim olacağını düşündüğü anlaşılmaktadır.

4. Tartışma

İki aşamalı FKDKT sorularının ön test-son test puanlarına ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçlarına göre PDÖ yaklaşımına göre hazırlanan öğretim materyalinin

"fiziksel ve kimyasal değişim" konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesi üzerinde olumlu etkisi olduğu görülmektedir. Bu sonucun ortaya çıkmasına; öğretim materyalindeki senaryoların günlük yaşamla ilgili olması, tüm dersler boyunca öğrencilerin aktif olması, deney ve etkinliklerle kavramların zihinlerde anlamlı bir yer etmiş olması neden olmuş olabilir. Bu durum literatürde bulunan PDÖ ile yapılan öğretimin kavramsal değişim üzerinde olumlu etkisi olduğunu ifade eden diğer çalışma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir (Yurd ve Olğun, 2008; Aydoğdu, 2012).

İki aşamalı FKDKT sorularının ön test ve son test verilerinden elde edilen kavram yanılgıları incelendiğinde ön testte belirlenen kavram yanılgılarının son teste azaldığı görülmektedir. Tablo 5'e bakıldığında bazı kavram yanılgıları büyük ölçüde giderilmiş, bazıları tamamen ortadan kalkmıştır. Öğrencilerin PDÖ sürecinde senaryoları okuyup problemleri çözmede araştırıp, inceleyip, deneyerek aktif olmaları öğrenmelerinin anlamlı olmasını sağlamış olabilir (Şenocak ve Taşkesenligil, 2005; Kılınç, 2007). PDÖ süresince kullanılan deney, çalışma yaprağı, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid gibi yöntem, teknik ve değerlendirme araçlarının zengin bir öğrenme ortamı sağlayarak öğrencilerin dikkatini çekmiş ve onların sürece aktif katılmalarında etkili olmuş olabilir (Karslı ve Çalık, 2012; Karslı ve Ayas, 2014). Tablo 5'ten de görüldüğü gibi "Atom çeşitleri aynıysa fiziksel değişim gerçekleşir", yanılgısı öğretim uygulamasından sonra artarak devam etmiştir. Bu durum atom çeşitleri denildiği zaman verilen şekillerdeki atomu temsil eden çizimlerin öğrenciler tarafından sadece büyüklük ya da sadece renk olarak tek boyutlu bakılmış olup hem renk hem de büyüklük boyutunda bakılamadığından kaynaklanmış olabilir. Ya da öğrencilerin bazılarının yaşlarından (11-12 yaş) dolayı soyut düşünme becerilerinin tam olarak gelişmemiş olmaları neden gösterilebilir. Başka bir neden olarak ise yapılan deneylerdeki olayların moleküler düzeyde nasıl gerçekleştiğini göstermede öğretim materyalinin eksik kalmış olması düşünülebilir (Dönmez Usta, Karslı ve Ayas, 2014). Yani devam eden kavram yanılgıları yapılan öğretimden kaynaklanıyor olabilir (Coştu, Ayas ve Ünal, 2007).

Yarı yapılandırılmış mülakat sonuçları incelendiğinde öğrencide bulunan kavram yanılgılarının öğretim sonrasında büyük ölçüde azaldığı görülmektedir. Yanılgıları büyük ölçüde giderilen öğrencilerin Ö1 ya da Ö2 ile kodlanan yani ön testten son teste yüksek başarı gösteren öğrenciler olduğu anlaşılmaktadır. Benzer şekilde FKDKT testinde yanılgılı cevaplar veren öğrenciler mülakat sorularında da yanılgılı ifadeler vermişlerdir. Bu durum araştırma kapsamında kullanılan veri toplama araçlarının öğrencilerin kavram yanılgılarını nedenleriyle ortaya çıkarmada etkili ve güvenilir olduğu şeklinde yorumlanabilir. Fakat hem orta düzey başarı gösteren hem de düşük başarı gösteren öğrencilerde "kimyasal değişimlerde (pişme olayı) maddenin içyapısı değişmez" isimli yanılgının devam ettiği Tablo 5 ve Tablo 6'da görülmektedir. Bu durum yapılan uygulamaların bazı kavram yanılgılarının giderilmesinde etkili olmadığını göstermiştir. Bu durum öğrencilerin bazı kavram yanılgılarının giderilmesi konusunda direnç göstermeleri yani yeni bilgiyi reddetmeleri ile açıklanabilir (Torosluoğlu Çekiç, 2011).

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma "fiziksel ve kimyasal değişim" konusundaki kavram yanılgılarının PDÖ yaklaşımına göre hazırlanan öğretim materyali ile giderilebileceğini ortaya koymaktadır.

Öğrencilerin sahip olduğu bazı kavram yanılgılarının büyük ölçüde giderildiği, bazılarında artış olduğu, bazılarının da giderilemeyip aynen devam ettiği görülmektedir.

Bu sonuçlardan yola çıkılarak aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur:

- Bu araştırmadaki gibi PDÖ ile hazırlanan materyaller farklı disiplinler ve konulardaki kavram yanılgılarının giderilmesi için uygulanabilir.
- Bu araştırmada kullanılan materyale fiziksel ve kimyasal değişimlerde atom çeşitleri, türleri ve boyutu ile ilgili durumları daha da somutlaştırıcı ek etkinlikler yaptırılabilir.
- Bu araştırmada giderilemeyen "atom türleri aynıysa fiziksel değişim ve çözünme olayları kimyasal değişimdir" gibi yanılgılar için ve görülemeyen, zihinde kolay canlandırılmayan konu ve kavramlar için özel hazırlanmış bilgisayar animasyonları geliştirilip kullanılabilir.
- Öğrenme ortamlarının çeşitli öğretim materyalleriyle zenginleştirilmesi sağlanabilir.
- Öğretmenlerin, öğrencilerin kavram yanılgılarını tespit edebilmesi ve giderebilmesi için farklı öğretim yöntem, teknik ve yaklaşımları hakkında bilgi birikimine ve uygulama deneyimine sahip olması gerekmektedir. Bunun için PDÖ gibi kavramsal değişimde kullanılan yaklaşımlar hakkında hizmet içi kurslar ve seminerler düzenlenebilir.

6. Kaynakça

Ayas, A.,Özmen, H. & Coştu, B. (2002). Lise Öğrencilerinin Buharlaşma Kavramı ile İlgili Anlamalarının Belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi,* 14, 74-84

Akgün, A. & Aydın, M. (2009). Erime ve Çözünme Konusundaki Kavram Yanılgılarının ve Bilgi Eksikliklerinin Giderilmesinde Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Grup Çalışmalarının Kullanılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(27), 190-201.

Akgün, A. & Gönen, S. (2004). Çözünme ve Fiziksel Değişim İlişkisi Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Giderilmesinde Çalışma Yapraklarının Etkisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi,* 3(10), 22-37.

Akgün, A. & Gönen, S. (2005). Bilgi Eksiklikleri ve Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesinde, Çalışma Yaprakları ve Sınıf İçi Tartışma Yönteminin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi,* 4(13), 99-111.

Ataseven, B. (2012). Nitel Bilimsel Araştırmalarda Veri Kalitesinin Önemi. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi.* 33(2)*,* 543-564.

Atasoy, B., Genç, E. , Kadayıfçı, H. & Akkuş, H. (2007). 7. Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler Konusunu Anlamalarında İşbirlikli Öğrenmenin Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 32, 12-21.

Aydoğdu, C. (2012). Elektroliz ve Pil Konularının Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 42, 48-59.

Ayvacı, H. Ş. & Devecioğlu, Y. (2008). İlköğretim Öğrencilerinin Fizik Kavramlarını Günlük Yaşamla İlişkilendirme Düzeyleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(24).

Ayvacı, H. Ş. & Çoruhlu, Ş. T. (2009). Fiziksel ve Kimyasal Değişim Konularındaki Kavram Yanılgılarının Düzeltilmesinde Açıklayıcı Hikaye Yönteminin Etkisi. *On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 28, 9-104.

Boz, Y. (2005). İlköğretim İkinci Kademe ve Ortaöğretim Öğrencilerinin Yoğunlaşma Konusundaki Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 28, 48-54.

Büyüköztürk, Ş. (2013). Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum, PegemA Yayıncılık, Genişletilmiş 18. Baskı, Ankara.

Çakır, M. & Aldemir, B. (2011). İki Aşamalı Genetik Kavramlar Tanı Testi Geliştirme ve Geçerlik Çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü* Dergisi. 8(16), 335-353.

Çalik M., Ayas A., & Coll R.K. (2010). Investigating The Effectiveness of Teaching Methods Based on A Four-Step Constructivist Strategy, *Journal of Science Education and Technology*, 19, 32-48.

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

Çepni, S., Şahin, Ç. & İpek Akbulut, H. (2013). İş ve Enerji Konusu ile İlgili Kavramsal Değişimin İncelenmesi: İkili Yerleşik Öğrenme Modeli Örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.13(25), 241-268.

Coştu, B. & Ayas, A. (2003). Ortaöğretim Öğrencilerinin Yoğunlaşma Kavramı ile İlgili Yanılgıları ve Kavramsal Gelişimleri. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 2(25), 18-32.

Coştu, B., Ayas, A. & Ünal, S. (2007). Kavram Yanılgıları ve Olası Nedenleri: Kaynama Kavaramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi,* 15(1), 123-136.

Coştu, B. , Çepni, S. & Yeşilyurt, M. (2002). Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Bilgisayar Destekli Rehber Materyallerin Kullanılması. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi.* 2(1), 1401-1407.

Demircioğlu, H., Dinç, M. & Çalık, M. (2013). The Effect of Storylines Embedded Within Context-Based Learning Approach on Grade 6 Students' Understanding of 'Physical and Chemical Change' Concepts. *Journal of Baltic Science Education,*12(5), 682-691.

Demircioğlu, H., Demircioğlu, G.,Ayas, A. & Kongur, S. (2012). Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel ve Kimyasal Değişme Kavramları ile İlgili Teorik ve Uygulama Bilgilerinin Karşılaştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi,* 9(1),162-181.

Demircioğlu, G., Özmen, H. & Demircioğlu, H. (2006). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramlarını Anlama Düzeyleri ve Yanılgıları. *Milli Eğitim,* (170), 260-273.

Demircioğlu, H. , Ayas, A. & Demircioğlu, G. (2004). Sınıf Öğretmen Adaylarının Bazı Kimya Kavramlarını Anlama Düzeylerinin Klinik Mülakatlarla Tespiti. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,*17,53-66.

Driver, R. & Easley, J. (1978). Pupils and Paradigms: A Review of Literature Related to Concept Development in Adolescent Science Students, *Studies in Science Education*, 5, 61-84.

Dönmez Usta, N., Karslı, F. & Ayas, A. (2014). The Development Of Computer Assısted Instructıonal Materıal About Types Of Radioactivity Degradatıon In Nuclear Chemıstry, *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 3(1), 51-58.

Gelbal, S. (1991). Problem çözme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 167-173.

Gonzalez, F., M. (1997). Diagnosis of Spanish Primary School Students' Common Alternative Science Concepts. *School Science and Mathematics*, 97(2), 68-74.

Karataş, Ö., Köse, S. & Coştu, B. (2003). Öğrenci Yanılgılarını ve Anlama Düzeylerini Belirlemede Kullanılan İki Aşamalı Testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 1(13),* 54-69.

Karslı, F. & Ayas, A. (2013a). Farklı Kavramsal Değişim Yöntemleri ile Alternatif Kavramları Gidermek ve Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmek Mümkün müdür? Elektrokimyasal Piller Örneği, *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 1-26.

Karslı, F. & Ayas, A. (2013b). Fen Bilgisi Ögretmen Adaylarının Kimya Konularında Sahip Oldukları Alternatif Kavramlar, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 284-313.

Karslı, F. & Ayas, A. (2014). Developing a Laboratory Activity by Using 5e Learning Model on Student Learning of Factors Affecting the Reaction Rate and Improving Scientific Process Skills, *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 143, 663-668.

Karslı, F. (2011). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmesinde ve Kavramsal Değişim Sağlamasında Zenginleştirilmiş Laboratuar Rehber Materyallerinin Etkisi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Karslı, F. & Çalık, M. (2012). Can Freshman Science Student Teachers' Alternative Conceptions of 'Elektrochemical Cells' Be Fully Diminished?, Asian Journal of Chemistry, 24(2), 485-491.

Kılınç, A. (2007). Probleme Dayalı Öğrenme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 561-578.

Meşeci, B. ,Tekin, S. ve Karamustafaoğlu, S. (2013). Maddenin Tanecikli Yapısı ile İlgili Kavram Yanılgılarının Tespiti. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,*5(9).

Nakhleh, M., B. & Krajcik, J., S. (1994). Influence of Levels of Information as Presented by Different Technologies on Students' Understanding of Acid, Base, and pH Concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(10), 1077-1096.

Özdamar, K. (2004). Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi 1, 5.Baskı, Kaan Kitabevi, Eskişehir.

Sökmen, N., Bayram, H. & Yılmaz, A. (2000). 5. ,8. ve 9. Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel Değişim ve Kimyasal Değişim Kavramlarını Anlama Seviyeleri. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi,* 12, 261-266.

Şencan, H. (2005). Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenirlik ve Geçerlilik, Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Şenocak, E. & Taşkesenligil, Y. (2005). Probleme Dayalı Öğrenme ve Fen Eğitiminde Uygulanabilirliği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2),359-366.

Tezcan, H. & Yılmazel, S. (2004). Lise Öğrencilerinin Çözünürlük Konusundaki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesi Konusunda Yöntemlerin ve Diğer Bazı Yöntemlerin Araştırılması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3),323-340.

Treagust, D.,F. (1988). Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Students' Misconceptions in Science. *International Journal of Science Education*,10(2),159-169.

Torosluoğlu Çekiç, S. (2011). Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımı İle Desteklenen 7e Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Enerji Konusundaki Başarı, Kavram Yanılgısı Ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Ankara.

Trochim, W.M.K. (2001). *The* Research Methods Knowledge Base. *2nd* edn. Atomic Dog *Publishing* Cincinnati, OH.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri.* Ankara: Seçkin Yayınevi

Yurd, M. & Olğun, Ö.S. (2008). Probleme Dayalı Öğrenme ve Bil-İste-Öğren Stratejisinin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,35,386-396.

Extented Abstract

There are many difficulties in science teaching. The most important of them is the students' misconceptions of different science subjects. Misconceptions affect students' further learning negatively (Ayas, Özmen and Coştu, 2002). Many ideas and learning approaches for solutions to this problem have emerged. One of learning approaches is Problem Based Learning (PBL) (Şenocak and Taşkesenligil, 2005; Kılınç, 2007). John Dewey identifies the problem as everything, meddling of human mind, and challenge to it (Retrieved from Gelbal, 1991). Then solve the problem is to eliminate uncertainty. When students learn something in school, PBL enables that they can use their knowledge about solving problem in their social life (Kılıç, 2007). In PBL the basic theme is scenario. Scenarios provide permanent learning to students in their learning and teaching process. All students focus on the same scenario reflecting a real life situation. Students come across different kind of problems through scenarios, so that they are made to produce multiple solutions.

Science concepts' complex structure makes difficulties in learning by students and it causes misconceptions (Ayvacı & Devecioğlu, 2008). One of the basic subjects of science lesson is "The Structure of Matter and Features". It consists of six subjects; the structure of atom, elements, compounds, molecules, mixtures and physical and chemical changing. There are a lot of misconceptions and studies about identifying the physical and chemical changing in literature. When we look at some studies made to eliminate misconceptions about the physical and chemical changing, it is seen that have been used guide materials with computer based (Coştu, Çepni and Yeşilyurt, 2002), worksheets (Akgün and Gönen, 2004; 2005), constructive learnig approach (Tezcan and Yılmazel, 2004), cooperative learning approach (Atasoy et al., 2007), story method (Ayvacı and Çoruhlu, 2009).

The topic of physical and chemical changes is one of the important and fundamental issues of science. When the studies analyzed about the physical and chemical changes, a study examined PBL approach's effectiveness on eliminate the misconceptions about this topic did not observe. For this reason, it is important and necessary to have a study which examines the 6th grades students and eliminates their misconceptions by PBL approach in this topic.

The aim of this study is to examine the effects of PBL approach to overcome students' misconceptions on physical and chemical change.

Simple experimental research design with pre- and post-test was used in the study. The sample of this study was formed by 12 students who are at the secondary school in the center of Giresun. As a data collections two stage Physical and Chemical Changing Concept tests (PCCT) and about concepts semi-structured interwiev were used. In the analyze of quantitative data SPSS was used; in the analyze of qualitative data context analyze method was used.

According to two stage PCCT's pre-test post-test points, teaching material which prepared with PBL approach had positive effects on removing of misconceptions about "Physical and Chemical Changing". When the misconceptions obtained from two-stage PCCT' pre-test and post-test questions were examined, it was determined that misconceptions identified in the pre-test to post-test had decreased. When semi-structure interview result were analyzed, it was determined that misconception's in students decrease highly after teaching process. At the end of research, it was concluded that; problem based learning approach helped the students to achieve their conceptual change together with removing their misconceptions on physical and chemical change.

As in this study, materials prepared by the PBL approach materials can be applied on larger samples and in different disciplines and subjects to remove their misconceptions.