

FİZİKSEL VE KİMYASAL DEĞİŞİM KONULARINDAKİ KAVRAM YANILGILARININ DÜZELTİLMESİNDE AÇIKLAYICI HİKÂYE YÖNTEMİNİN ETKİSİ

EFFECTS OF EXPLANATORY STORIES ON ELIMINATION OF STUDENTS' MISCONCEPTIONS ABOUT PHYSICAL AND CHEMICAL CHANGE

Hakan Şevki AYYACI¹ & Tülay ŞENEL ÇORUHLU²

ÖZET: Bu çalışmanın amacı; açıklayıcı hikâyenin 6.sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim konusundaki kavram yanlışlarını değiştirmeye olan etkisini incelemektir. Çalışmada örnek olay yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 6. sınıfta öğrenim gören 40 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak; açık uçlu sorulardan oluşan test ve yarı-yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır. Hazırlanan test ön ve son-test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla uygulanan ön-testle kavram yanlışlarına sahip öğrenciler tespit edilmiştir. Bu öğrencilerin içinde bulunduğu gruba açıklayıcı hikâye yöntemi kullanılarak konu anlatılmış, ardından son-test uygulanarak kavram yanlışlarındaki değişim belirlenmiştir. Öğrencilerin her biriyle yarı-yapılandırılmış mülakatlar yapılarak açıklayıcı hikâyelerin kavram yanlışlarını düzeltmede etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda; açıklayıcı hikâyelerin fiziksel ve kimyasal değişimle ilgili kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde kavram yanlışlarının bulunduğu konularda açıklayıcı hikâyeler kullanılarak kavram yanlışlarının giderilebileceği kanısına varılmıştır.

Anahtar sözcükler: Fiziksel ve kimyasal değişim, kavram yanlışları, açıklayıcı hikâye.

ABSTRACT: The aim of this study is to investigate the effects of explanatory stories on 6th grade students' misconceptions of physical and chemical change. A case study was used in this research. The sample of this study consists of 40 students at 6th grade. A test including 5 open- ended questions as pre and post-tests and semi-structured interviews have been used for data collection. The pre-test has been used to detect students who have misconceptions about physical and chemical change. Explanatory stories have been used for students with misconceptions, and after the application of explanatory stories, a post test has been applied. Semi-structured interviews have been conducted with students with misconceptions to determine whether explanatory stories eliminate misconceptions or not. At the end of the study, it was found out that explanatory stories help remove misconceptions about physical and chemical change at 74%. Similarly, explanatory stories should be used for subjects including misconceptions to eliminate those misconceptions.

Key words: Physical and chemical change, misconceptions, explanatory stories.

GİRİŞ

Yeni Fen ve Teknoloji öğretim programının temelini yapılandırmacı öğrenme kuramı oluşturmaktadır (MEB, 2006). Yapılandırmacı öğrenme kuramında öğrencilerin sahip oldukları ön kavramlar önemli bir yere sahiptir (Bodner 1986; Gilbert, Watts & Osborne, 1982; Lawson, 1995 Novak 2002; O'shaughnessy, 2006; Sweeney, 2007). Öğrencilerin sahip oldukları ön kavramlar (preconceptions) her zaman bilimsel anlamda doğru olarak kabul edilmeyebilir. Farklı nedenlerden dolayı bazen öğrenciler, bilimsel anlamda doğru kabul edilmeyen kavramlar oluşturarak öğrenme ortamına gelir.

Bilimsel kabullerden uzak olan bu kavramlar 'yanlış anlama (mis-understanding)', 'çocukların bilimi (children's science)', 'kendiliğinden oluşan bilgiler (spontaneously structured knowledges)', 'ön kavramlar (preconceptions)', 'alternatif kavramlar (alternative conceptions)', 'önceden edinilmiş kavramlar (pre-existing knowledges)', 'yerel kavram yanlışları (local mis-conceptions)' gibi farklı şekillerde ifade edilmektedir (Hewson & Hewson, 1984; Nakhleh, 1992; Nicoll, 2001; Osborne, Tasker & Schollum, 1981). Öğrenci ön bilgileri, öğretme yöntemleri ve ders kitapları gibi farklı kaynaklar öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasında etkili olabilmektedir (Aubrecht & Raduta,

2005; Yağbasan & Gülçiçek 2003). Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları sonraki öğrenmeleri üzerinde de olumsuz etki yaratmaktadır. Ayrıca kavram yanlışlarının kolaylıkla giderilemediği ve öğrenmeyi zorlaştırdığı da bilinmektedir (Clement, 1982; McDermott, 1991).

Fen ve Teknoloji dersi kapsamında öğrencilerinin kavram yanlışlarının olduğu bilinmektedir. Fen kavramlarının karmaşık bir yapıya sahip olması bu kavramların öğrenciler tarafından öğrenilmesini zorlaştırmakta ve kavram yanlışlarının oluşmasına sebep olmaktadır (Ayvaci & Devecioğlu, 2002). Öğrencilerin sahip oldukları ön kavramların yeni bilgilerin anlamlandırılmasında önemli olduğu göz önünde bulundurulduğunda (Osborne & Wittrock, 1983); öğrencilerin temel kavramlarla ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarının tespit edilmesi son derece önemlidir. Ön kavramlar öğrencilerin bir kavram hakkında öğrenme ortamına gelirken sahip olduğu düşüncelerdir. Kavram yanlışları ise bir kavramı bilimsel olarak kabul edilmeyen tanımlamalarla ifade etmektir (Eryılmaz & Sürmeli 2002). Fen ve Teknoloji dersi kapsamında yer alan temel konulardan bir tanesi de fiziksel ve kimyasal değişim konusudur. Mevcut literatür incelendiğinde farklı sınıf seviyelerinde fiziksel ve kimyasal değişimle ilgili olarak çeşitli kavram yanlışlarının olduğunu ortaya çıkaran bir çok çalışmaya rastlanmaktadır (Anderson, 1986; Briggs & Holding 1986; Demircioğlu, Özmen & Demircioğlu 2006; Hesse & Anderson, 1992; Özmen, Karamustafaoğlu, Sevim & Ayas 2002; Sökmen, Bayram & Yılmaz 2000). Öğrencilerin sahip oldukları bu kavram yanlışları sonraki yıllardaki öğrenim yaşantılarını olumsuz etkileyeceğinden bu kavram yanlışlarının giderilmesi oldukça önemlidir (Yıldırım, Er Nas, Şenel & Ayas, 2007). Nitekim temel kavramların ilk ve ortaöğretim düzeyinde doğru olarak öğrenilmesinin sonraki yıllarda gerçekleşecek öğrenmeler için oldukça önemli olduğu bilinmektedir (Çiçek, 2008).

Bu açıdan bakıldığında öğrencilerin kavram yanlışlarının olduğu konularda kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olabilecek materyallere ihtiyaç duyulmaktadır. Öğrencilerdeki mevcut kavram yanlışlarının giderilmesinde materyal olarak daha çok kavramsal değişim metinleri, çalışma yaprağı ve analogilerin kullanıldığı görülmektedir (Demircioğlu, 2003; Stavy, 1991). Son zamanda öğrencilerdeki kavram yanlışlarının bilimsel anlamda doğru kavramlarla değiştirilmesini sağlayan materyallerden bir tanesi de açıklayıcı hikâyelerdir (Demircioğlu vd, 2004).

Hikâyeler bilgileri anlamlı hale getirmeye çalışan, ilişkili ve tutarlı bilgilerden oluşmuş son derece önemli araçlardır (Millar & Osbome, 1998). Hikâyelerle yapılan öğretim ile birlikte fen biliminin daha anlamlı hale gelebileceği düşünülmektedir (Banister & Ryan, 2001; Demircioğlu, 2008). Öğrenme ortamlarında kullanılan hikâyelerle birlikte fen-teknoloji-toplum ilişkisinin anlaşılması ve bilimsel anlamda okuryazar bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (TPSI, 1991). Hikâyelerle yapılan öğretimle birlikte konuların günlük hayatla ilişkilendirilmesi, teori ile pratik arasında bir köprü kurulması sağlanmış olur.

Mevcut alan yazın incelendiğinde ise açıklayıcı hikâyelerin kavram yanlışlarını gidermeye yönelik olarak yurtdışında çalışmalar olmasına rağmen, ülkemizde bu alanda yapılmış pek az çalışmaya rastlanmıştır.

Bu çalışmanın amacı; fiziksel ve kimyasal değişim konusu ile ilgili olarak hazırlanan açıklayıcı hikâyelerin öğrencilerin kavram yanlışlarının değişimi üzerindeki etkisini araştırmaktır.

YÖNTEM

Çalışmada örnek olay (case study) yöntemi kullanılmıştır. Örnek olay yönteminin kullanılma nedenleri şu şekilde sıralanabilir; öğrencilerdeki var olan kavramların gelişimi her bir öğrenci için derinlemesine incelenmiş ve her bir öğrenci ayrı bir özel durum olarak ele alınmıştır. Nitekim Çepni (2007), bu yöntemin incelenen olayın derinlemesine kısa sürede incelenmesi ve bireysel yürütülmesi açısından araştırmacılara imkân sağladığını ifade etmektedir.

Örneklem

Araştırmanın örneklemini Trabzon ilinde bir ilköğretim okulunda 6. sınıfta öğrenim görmekte olan 40 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada bu örneklem grubunun seçilme nedenleri arasında; araştırmaya başlamadan önce sınıftaki öğrencilerle yapılan informal görüşmeler ve bazı öğrencilerdeki gelişimin derinlemesine incelenmesi gerektiğine ihtiyaç duyulması şeklinde sıralanabilir.

Veri toplama araçları

Araştırma kapsamında fiziksel ve kimyasal değişim ile ilgili olarak hazırlanan açıklayıcı hikâye (Ek 1) kullanılmıştır. Açıklayıcı hikâye hazırlanmadan önce mevcut alan yazında hazırlanmış olan örnekler incelenmiştir. Hikâyede işlenmesi gereken olaylar belirlenmiş ve öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim konusunu günlük hayatla ilişki kurarak anlamlı öğrenmelerine katkıda bulunabilecek bir hikâye oluşturulmuştur. Açıklayıcı hikâyeye kullanılarak işlenen derste yapılandırmacı öğrenme kuramının 5E modeline uygun bir ders planı (Ek 2) izlenmiştir. Açıklayıcı hikâyeye 5E modelinin açıklama basamağı içerisine adapte edilerek kullanılmıştır.

Araştırmada veri toplama aracı olarak 5 açık uçlu sorudan (Ek 3) oluşan test kullanılmıştır. Test soruları fiziksel ve kimyasal değişim konusu ile ilgili olarak hazırlanmıştır. Test sorularının geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarının yapılmasında uzman görüşlerinden faydalanılmıştır. Hazırlanan testle öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarıyla ilgili kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır. Test sorularından 2 tanesi fiziksel değişim, 2 tanesi kimyasal değişim, 1 soru ise fiziksel ve kimyasal değişimle ilgili örneklerin öğrenciler tarafından ayırt edilmesini ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Ön testte kavram yanlışları olan öğrenciler çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. Kavram yanlışlarına sahip öğrencilerle birlikte kavram yanlışına sahip olmayan öğrencilere açıklayıcı hikâyelerin kullanıldığı bir öğretim yapılmıştır. Kavram yanlışları olan öğrenciler ayrı bir sınıfta toplanmamıştır. Konu işlendikten sonra öğrencilerdeki kavramsal değişimi belirlemek amacıyla öğrencilere ön test olarak uygulanan test tekrar son-test olarak uygulanmış, elde edilen verilerle kavram yanlışına sahip her bir öğrenci için kavram yanlışlarındaki değişim ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Araştırmada açık uçlu testten elde edilen verilerin güvenilirlik ve geçerliğini artırmak amacıyla ayrıca yarı-yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış mülakat soruları bulgularda ayrıntılı olarak sunulmuştur. Yarı-yapılandırılmış mülakatlar; öğrencilerdeki kavram yanlışlarının düzeltilmesinde açıklayıcı hikâyelerin etkisinin olup olmadığını incelemek amacıyla yapılmıştır. Böylece açıklayıcı hikâye yönteminin öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarını gidermeye etkisi irdelenmiştir. Araştırma kapsamında kullanılan veri toplama araçları ve uygulanan örneklem sayısı tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Veri toplama araçları ve uygulanan örneklem sayısı

Veri toplama araçları	Uygulanan örneklem sayısı
Ön test	40 öğrenci ¹
Son test	15 öğrenci ²
Mülakat	15 öğrenci³

¹ Ön-test sınıfta yer alan tüm öğrencilere uygulanmış bu sayede kavram yanlışına sahip öğrenciler tespit edilmiştir.

² Son-test kavram yanlışına sahip 15 öğrenciye uygulanmıştır. Açıklayıcı hikâyelerle öğretim sınıfta bulunan tüm öğrencileri kapsayacak şekilde kullanılırken, son test yalnızca kavram yanlışına sahip 15 kişilik öğrenci grubuna uygulanmıştır. Bu sayede öğrencilerdeki kavramsal değişim ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

³ Kavram yanlışına sahip 15 öğrenci ile açıklayıcı hikâyelerin kavram yanlışını gidermedeki etkisini belirlemek amacıyla mülakat yapılmıştır.

Verilerin analizi

Hazırlanan açık uçlu sorulardan oluşan testin analizinde öğrencilerin sorulara vermiş oldukları yanıtlar ayrıntılı olarak incelenmiştir. Öğrenci yanıtlarının ayrıntılı olarak incelenmesi sonucunda açık uçlu sorulardan oluşan test verilerinin analizinde kategorilerin kullanılmasına yer verilmiştir. Bu kategoriler Marek (1986), tarafından cevaplamama, spesifik yanlış anlama, kısmen anlama ve tam anlama olarak sınıflandırılmış, Haidar ve Abraham (1991) ise spesifik kavram yanlışlığı yerine alternatif kavram yanlışlığını kullanmıştır. Açık uçlu test sorularının analizinde de verilen kategorilere uygun olarak test soruları analiz edilmiş, yalnızca öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını içeren kategoriye ait bulgular sunulmuştur. Ön test, son test uygulamaları sonucunda öğrencilerdeki kavramsal değişim aynı şekilde tablolardan yararlanılarak gösterilmiştir.

Yarı-yapılandırılmış mülakat verilerinin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Betimsel analizle, okuyucunun araştırmanın ham verileri ile direkt olarak karşılaşması sağlanmış olunur. Bu analiz şeklinde, mülakat yapılan bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilir (Altunışık, Coşkun, Yıldırım & Bayraktaroglu, 2001; Yıldırım & Şimşek, 2005; Çepni, 2007). Nitekim Merriam (1988), betimsel analizle ilgili olarak mülakata katılan bireylerin söylemiş oldukları ifadelerin doğrudan alınarak okuyucuya sunulmasının önemli olduğunu vurgulamaktadır.

BULGULAR

Çalışma kapsamında ön-test, son-test uygulamalarından elde edilen ve öğrencilerle yapılan mülakatlardan elde edilen veriler aşağıda sırası ile sunulmuştur.

Yapılan ön-testte öğrencilerde var olan kavram yanlışları belirlenmiştir. Bu kavram yanlışlarının ön ve son testte hangi öğrencilerde görüldüğü, öğrencilerin vermiş oldukları yanıtlardan yararlanılarak aşağıdaki tablo oluşturulmuştur.

Tablo 2. *Tespit edilen kavram yanlışları ve ön-test, son-teste göre değişimi*

Tespit edilen kavram yanlışları	Ön test	Son test
1) Saf maddelerde meydana gelen değişimler fiziksel değişimlerdir.	Ö2*	Ö2
2) Karışım oluşturulması kimyasal değişimdir.	Ö2	
3) Kimyasal değişimlerde taneciklerin yapısı değişmez, hareketi değişir.	Ö1, Ö5, Ö12, Ö13	
4) Fiziksel değişimlere uğrayan maddelerin sadece dış tanecikleri değişir.	Ö3	
5) Kimyasal değişimlere uğrayan maddelerin sadece iç tanecikleri değişir.	Ö3, Ö6, Ö9	Ö6
6) Isınan maddeler sadece kimyasal değişime uğrar.	Ö3	Ö3
7) Fiziksel değişimler sadece hal değişimleridir.	Ö4	
8) Fiziksel değişimlerde tanecikli yapılar değişir.	Ö4, Ö7	
9) Kimyasal değişim taneciklerin birleşmesiyle gerçekleşir.	Ö4	
10) Kimyasal değişimlerde tanecikler değişmez.	Ö6	Ö6
11) Maddenin dış görünümü değişmişse fiziksel değişimlere uğramış demektir.	Ö8	
12) Katı maddeler kimyasal değişime uğradığında tanecik yapıları değişmez.		Ö5
13) Buharlaşma kimyasal değişimdir.	Ö10, Ö13, Ö15	Ö11, Ö14,
14) Ezilme olayı kimyasal değişimdir.	Ö10	

*Ö harfi öğrenci kodlarını simgelemektedir. Örneğin; Ö2: İki numaralı öğrenci kodunu simgelemektedir.

Tablo 2’de de görüldüğü gibi fiziksel ve kimyasal değişim ile ilgili 14 farklı kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. Ön testte öğrencilerde en fazla görülen kavram yanlışlığına bakıldığında ‘Buharlaşma kimyasal değişimdir’ ve ‘Kimyasal değişimlerde taneciklerin yapısı değişmez, hareketi değişir’ kavram yanlışlığı olduğu görülmüştür. Ayrıca bazı öğrencilerin ‘Saf maddelerde meydana gelen değişimler fiziksel değişimlerdir’, ‘Kimyasal değişimlere uğrayan maddelerin sadece iç tanecikleri değişir’, ‘Isınan maddeler sadece kimyasal değişime uğrar’ ve ‘Kimyasal değişimlerde tanecikler değişmez’ kavram yanlışlıklarını son testte de taşıdığı görülmüştür.

Öğrencilere uygulanan açıklayıcı hikâyelerin, öğrencilerdeki kavram yanlışlarını gidermeye olan etkisini incelemek amacıyla sorulmuş mülakat sorularının verileri sırasıyla aşağıda sunulmuştur. Öğrencilerin *'Açıklayıcı hikâyenin daha önceden sahip olduğunuz kavram yanlışlarınızı doğrusu ile değiştirmeniz üzerinde etkisi oldu mu? Açıklayınız'* mülakat sorusuna vermiş oldukları yanıtlar betimsel analiz tekniğine bağlı kalınarak aşağıda sunulmuştur.

Öğrencilerden 5 tanesi fiziksel değişim ile ilgili kavram yanlışlarının gelişimi üzerinde açıklayıcı hikâyenin etkili olduğunu ifade ederken; 9 tanesi kimyasal değişim ile ilgili kavram gelişimleri üzerinde açıklayıcı hikâyenin etkisi olduğunu ifade etmişler, bir öğrenci ise fiziksel ve kimyasal değişim ile ilgili olarak kavram yanlışlarını gidermede açıklayıcı hikâyenin etkili olduğunu dile getirmiştir.

Hazırlanan açıklayıcı hikâyenin fiziksel değişimle ilgili olarak *'Fiziksel değişimlere uğrayan maddelerin sadece dış tanecikleri değişir', 'Fiziksel değişimlerde tanecikli yapılar değişir', 'Fiziksel değişimler sadece hal değişimleridir'* şeklindeki kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu görülmektedir. *'Fiziksel değişimlere uğrayan maddelerin sadece dış tanecikleri değişir'* kavram yanlışısına sahip Ö3 öğrencisi, kavram yanlışısının giderilmesinde açıklayıcı hikâye yönteminin etkisini *'fiziksel değişime uğrayan maddelerin sadece dış taneciklerinin değişeceğini düşünüyordum; fakat açıklayıcı hikâyede yer alan örnekle de böyle olmadığını gördüm. Hikâyede yer alan ekmeğin dilimlenmesi örneğinde ekmeğin sadece şeklinin değiştiğini dış taneciklerinin değişmediğini kavradım'* şeklinde ifade ederken, *'Fiziksel değişimlerde tanecikli yapılar değişir'* kavram yanlışısına sahip Ö7 öğrencisi *'Ön testte fiziksel ve kimyasal değişimde maddenin taneciklerinin küçüleceğini düşünüyordum. Hikâyedeki odunun kırılması, patatesin dilimlenmesi gibi örneklerle madde küçüleceği için sadece taneciklerin miktarının azalacağını, taneciklerin yapısında da bir değişme olmayacağını anladım'* şeklinde düşüncesini ifade etmiş ve kavram yanlışısının giderilmesinde açıklayıcı hikâye yönteminin etkili olduğunu dile getirmiştir.

Açıklayıcı hikâyelerin kimyasal değişim ile ilgili olarak *'Kimyasal değişimlerde taneciklerin yapısı değişmez, hareketi değişir', 'Karışım oluşturulması kimyasal değişimdir', 'Kimyasal değişimlere uğrayan maddelerin sadece iç tanecikleri değişir', 'Buharlaştırma kimyasal değişimdir'* şeklindeki kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu görülmüştür.

'Kimyasal değişimlerde taneciklerin yapısı değişmez, hareketi değişir', kavram yanlışısına sahip Ö1 öğrencisi 'Kimyasal değişimlerde taneciklerin yapısının değişmediğini sadece taneciklerin hareketinin değiştiğini, duruma göre ya daha hızlı ya da daha yavaş hareket edeceğini düşünüyordum. Açıklayıcı hikâye ile konu işlendikten sonra hikâyedeki örneklerle kimyasal değişimlere uğrayan maddelerin kimliğinin değiştiğini bunun da tanecikli yapısındaki değişimle gerçekleştiğini öğrendim' şeklinde kendini ifade ederek kavram yanlışısının kullanılan açıklayıcı hikâye ile birlikte giderildiğini belirtmiştir. *'Karışım oluşturulması kimyasal değişimdir'* kavram yanlışısına sahip Ö2 öğrencisi *'Kimyasal değişimi karışım oluşturmak olarak düşünüyordum ve bu olayı salata yapılması ile ilişkilendiriyordum. Açıklayıcı hikâyeye konunun işlendiği derste odunun yanması, elmaların çürümesi gibi örneklerle kimyasal değişimin maddelerin farklı maddelere dönüşmesi olduğunu, karışım oluşturmak olmadığını öğrendim'* şeklinde düşüncesini ifade ederek kavram yanlışısının giderilmesinde açıklayıcı hikâye yönteminin etkili olduğunu dile getirmiştir. *'Kimyasal değişimlere uğrayan maddelerin sadece iç tanecikleri değişir', kavram yanlışısına sahip Ö9 öğrencisi 'Kimyasal değişime uğrayan maddenin şeklinde bir şey olmadığını, sadece maddenin kimliğinin değiştiğini düşünmekteydim; fakat açıklayıcı hikâyeye bu konu işlendikten sonra hikâyedeki patatesin pişirilmesi örneğiyle kimyasal değişime uğrayan maddenin hem görüntüsünün hem de kimliğinin değiştiğini öğrendim'* şeklinde düşüncesini ifade ederken *'Buharlaştırma kimyasal değişimdir'* kavram yanlışısına sahip Ö10 öğrencisi

'Buharlaşıma olayını kimyasal değişim olarak tahmin ediyordum; çünkü maddelerin buharlaşınca yok olduklarını, kimliklerini değiştirdiklerini düşünüyordum. Açıklayıcı hikâye sayesinde suyun buharlaşmasının hal değişimi olduğunu, hal değişimlerinin de fiziksel değişim olduğunu, buharlaştırılan suyun yoğunlaştırılarak tekrar su olarak elde edilebileceğini, buharlaşmayla suyun kimliğinin değişmediğini öğrendim. Ayrıca ezilme olayında maddenin görünümü yanında kimliğinin de değiştiğini düşünüyordum. Açıklayıcı hikâye ile birlikte bunun böyle olmadığını karların ezilmesi örneğinde olduğu gibi ezilen karların sadece hacminin değiştiğini, kimliğinin değişmediğini, karın yine kar olduğunu ve ezilmenin fiziksel değişim olduğunu öğrendim' şeklinde kendini ifade ederek kavram yanlışlığının giderilmesinde açıklayıcı hikâye yönteminin etkili olduğunu dile getirmiştir.

Yapılan mülakatlarda da görüldüğü gibi açıklayıcı hikayelerin özellikle öğrencilerin kimyasal değişimle ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermede daha etkili olduğu görülmüştür. Öğrencilerin fiziksel değişim olan hal değişimini kimyasal değişimle karıştırdıkları fakat hazırlanan açıklayıcı hikaye ile birlikte öğrencilerin sahip oldukları bu yanlışın giderildiği görülmüştür.

Ön ve son-test uygulaması sonucunda hazırlanan açıklayıcı hikâyenin gideremediği kavram yanlışları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3. Ön ve son test uygulaması sonucunda giderilemeyen kavram yanlışları ve öğrenci kodları

Ön testte tespit edilen kavram yanlışları	Ön test	Son test
1) Saf maddelerde meydana gelen değişimler fiziksel değişimlerdir.	Ö2	Ö2
2) Kimyasal değişimlere uğrayan maddelerin sadece iç tanecikleri değişir.	Ö6	Ö6
3) Isınan maddeler sadece kimyasal değişime uğrar.	Ö3	Ö3
4) Kimyasal değişimlerde tanecikler değişmez.	Ö6	Ö6

Açıklayıcı hikâyeyle yapılan öğretim sonucunda öğrencilerin sahip oldukları tüm yanlışların giderilmediği yapılan son testle öğrencilerin bazı yanlışları hala taşımakta oldukları görülmüştür. Öğrencilerin son testte halen taşımış oldukları kavram yanlışlarına bakıldığında bu kavram yanlışlarının kimyasal değişim ile ilgili olduğu tablodan da anlaşılmaktadır.

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu çalışmada açıklayıcı hikâyenin 6. sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim konusundaki kavram yanlışlarını değiştirmedeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla test ve yarı-yapılandırılmış mülakatlardan elde edilen verilerden çıkan tartışma ve sonuçlar bu başlık altında sunulmuştur.

Elde edilen veriler incelendiğinde; 15 öğrencide toplam 14 farklı kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. Veriler kavram yanlışlığı düzelen öğrenci sayısı şeklinde yorumlandığında ise kavram yanlışlıklarına sahip 15 öğrencinin 11'i açıklayıcı hikâyeyle birlikte fiziksel ve kimyasal değişim konusu ile ilgili kavram yanlışlıklarını düzeltmişlerdir. Tekrar edilen kavram yanlışlıkları incelendiğinde 15 öğrenciden 5'inde "Buharlaşan maddelerin kimliği değişir" yanlışlığı tespit edilmiştir. Yani çalışmanın yürütüldüğü grubun %33'ü bir hal değişim olayı olan buharlaşmayı kimyasal değişim olarak nitelendirmiştir. Yine tüm öğrencilerin %27'sinde kimyasal değişimlerde taneciklerin yapısının değişmeyeceği, sadece hareketinin değişeceği, %20'sinin de kimyasal değişime uğrayan maddelerin tümünde görünümün aynı kalıp sadece tanecikli yapının değişeceği, %13'ünde fiziksel değişimlerde tanecikli yapıların değişeceği yanlışlığı olduğu belirlenmiştir. Bu yanlışlar dışındaki yanlışların her birinin de yine bu öğrencilerde yaklaşık %7 oranında bulunduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin buharlaşma, ezilme gibi olayları kimyasal değişim olarak nitelendirdiği, maddede fiziksel ve kimyasal değişim için gerekli olan değişimin tam olarak öğrenciler tarafından anlaşılmadığı ifade edilebilir. Tüm bu veriler bize öğrencilerin fenin temel kavramlarından olan ve daha ileriki düzeyde pek çok kavramın öğrenilmesine alt yapı teşkil edebilecek fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarında

ciddi anlamda yanlışlar olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin kavram yanlışlarının incelenmesi sonucunda özellikle kimyasal değişim konusu ile ilgili kavram yanlışlarının sayısının fiziksel değişimle ilgili kavram yanlışlarına göre daha fazla sayıda olduğu söylenebilir. Bu da öğrencilerin daha çok kimyasal değişim kavramı ile ilgili kavram yanlışlarının olduğu düşüncesi ile ilişkilendirilebilir. Nitekim Ben-Zvi, Eylon, & Silberstein, (1986), orta öğretimin son senesinde olmalarına rağmen öğrencilerin hala kimyasal değişimle ilgili kavram yanlışlarının olduğunu ve kimyasal değişimi anlamada güçlük çektiklerini yaptıkları araştırma sonucunda ortaya koymuşlardır.

Aynı şekilde Abraham, Williamson & Westbrook (1994), 8. sınıf öğrencilerinin %86'sının kimyasal değişim kavramını anlamadıklarını ve günlük hayatta sürekli olarak karşılaşılmakta olan bu konu ile ilgili kavram yanlışları içinde olduklarını ortaya koymuştur. Bu durum okullarda öğretilen kavramların günlük hayatta yeterince ilişkilendirilemediğinin bir göstergesidir (Demircioğlu ve diğer. 2006). Alan yazında fiziksel ve kimyasal değişim konuları ile ilgili olarak kavram yanlışlarının belirlenmesine yönelik yapılmış birçok çalışma (Anderson, 1986; Ben-Zvi ve diğer, 1986; Birinci Konur & Ayas, 2008; Briggs & Holding 1986; Demircioğlu ve diğer. 2006; Hesse & Anderson, 1992; Özmen ve diğer. 2002; Sökmen ve diğer. 2000) olmasına rağmen; bu konularla ilgili kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik yapılmış çalışmalara çok az rastlanmıştır. Bu durum yapılan bu çalışmanın önemini açıkça ortaya koymaktadır. Ayrıca çalışmada açıklayıcı hikâye yönteminin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisinin araştırılması bu çalışmayı daha da önemli hale getirmektedir. Hikâyelerle yapılan öğrenim sayesinde anlamlı ve kalıcı öğrenmenin sağlanacağı ifade edilmektedir (Banister & Ryan, 2001; Fensham, 2001). Ayrıca açıklayıcı hikâyelerin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu söylenebilir (Ramsden, 1997; Demircioğlu, 2008).

Yapılan bu çalışmada örnekleme oluşturan kavram yanlışlarına sahip 15 öğrencide bulunan kavram yanlışlarının gerçek yaşama dayalı içeriği olan açıklayıcı hikâyeden sonra büyük oranda giderildiği tespit edilmiştir. Bu oran açıklayıcı hikâye kullanımının kavram yanlışlarının düzeltilmesinde oldukça etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim gözlemlenen bu duruma Demircioğlu (2008) tarafından yapılan çalışmada da rastlanmaktadır. Demircioğlu (2008), açıklayıcı hikâyeler kullanarak öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanlışlarını bilimsel gerçeklere dönüştürebilmeyi başardığını ve anlamlı öğrenmeyi sağlandığını ortaya koymuştur. Aynı şekilde Ramsden (1997), tarafından kimyasal değişim ve kimyasal reaksiyonlarda kütle korunumu gibi kavramların öğretilmesinde açıklayıcı hikâyelerin etkisinin incelendiği bir çalışmada da, açıklayıcı hikâyelerle yapılan öğretim sayesinde kavramların öğrenciler tarafından anlamlı bir şekilde öğrenildiği ortaya çıkarılmıştır. Buradan, öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermede açıklayıcı hikâyelerin etkili olduğu, açıklayıcı hikâye yönteminin kullanımı ile birlikte öğrencilerin kavram yanlışlarının büyük oranda giderildiği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın bu sonucunun Ramsden (1997) ve Demircioğlu (2008), tarafından yapılan çalışmaların sonuçları ile paralellik gösterdiği söylenebilir.

Hazırlanan açıklayıcı hikâyenin öğrencilerin sahip olduğu tüm yanlışları gidermede etkili olmadığı söylenebilir. Öğrencilerin yaklaşık % 20'sinin özellikle kimyasal değişim ile ilgili bazı kavram yanlışlarının giderilemediği görülmüştür. Bu durum bazı öğrencilerdeki kavram yanlışlarının kökleşmiş ve değiştirilmesinin oldukça zor olması ile ilişkilendirilebilir. Cansüngü Koray ve Bal (2002), öğrenciler tarafından kabul edilen yerleşmiş kavram yanlışlarının terk edilmesinin oldukça zor olduğunu vurgulamaktadır. Nitekim Ayvaci ve Devocioğlu (2007), tarafından yapılan bir çalışmada da günlük hayatta kullanılan kavram yanlışlarının değiştirilmesinin oldukça güç olduğu vurgulanmaktadır. Mevcut alan yazında kavramsal değişimi sağlamak amacıyla kullanılan materyaller sonucunda öğrencilerin kavram yanlışlarının tamamen değiştirilmediği bilinmektedir (Guzzetti, Williams, Skeel, & Wu, 1997; Hynd, Alverman, & Qian, 1997). Hazırlanan açıklayıcı hikâyenin öğrencilerin kimyasal değişimle ilgili bazı kavram yanlışlarını gidermede etkili olmadığı, bazı

öğrencilerin köklü yer edinmiş kavram yanlışlarını gidermede kullanılan materyallerin de etkili olamayacağı sonucuna ulaşılabilir.

ÖNERİLER

Araştırma kapsamında aşağıda verilen öneriler sunabilir.

Öğretim etkinliklerinin planlanması ve yürütülmesinde öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Bu açıdan bakıldığında öğretmen adaylarının Eğitim Fakülteleri dersleri içeriğinde etkili kavram öğretimi yöntemlerini öğrenmeleri gerekmektedir. Öğretmen adayları kavram öğretiminde kullanılabilecek açıklayıcı hikâyelerin kullanımı, hazırlanması ve ne gibi yararlarının olduğu konusunda bilgi ve beceri sahibi olarak yetiştirilmelidirler. Ayrıca mesleğe atanmış ve okullarda görev yapmakta olan öğretmenlere de hizmet içi eğitim etkinlikleri ile hikâyelerin hazırlanması ve kullanılması konusunda gerekli bilgilendirme yapılabilir.

Öğrencilerin özellikle kimyasal değişim konusu ile ilgili kavram yanlışlarının olduğu ve kimyanın diğer konularını öğrenmede temel teşkil eden bu konu ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesine önem verilmelidir. Bu amaçla açıklayıcı hikâyeler gibi kavram yanlışlarını gidermede etkili olarak kullanılabilecek analogi, kavramsal değişim metni gibi farklı materyaller hazırlanarak tespit edilen yanlışların giderilmesi üzerindeki etkileri araştırarak çeşitli çalışmalar yapılması gerekmektedir. Temel kavramlar düzeyinde giderilemeyen kavram yanlışlarının, öğrenciler için ileride büyük zorluklara yol açabileceği unutulmamalıdır.

Fen ve Teknoloji ders kitapları hazırlanırken, kavram yanlışlarının giderilmesiyle ilgili olarak açıklayıcı hikâye kullanımı fen öğretimine önemli bir katkı sağlayacaktır. Bu açıdan bakıldığında geliştirilecek Fen ve Teknoloji kitaplarında günlük hayatla ilişkili açıklayıcı hikâyelerin kullanılmasına özen gösterilmelidir.

Bu çalışmada açıklayıcı hikâyelerin fiziksel ve kimyasal değişimle ilgili kavram yanlışlarını gidermede etkili sonuçlar verdiği ortaya koyulmuştur. Benzer şekilde açıklayıcı hikâyelerin kavram yanlışlığı olan konu ve kavramlar bazında mevcut kavram yanlışlarını dikkate alarak hazırlanmasına ve etkililiğinin araştırılmasına yer veren çalışmaların yapılmasına önem verilmelidir.

KAYNAKÇA

- Abraham, M. R., Williamson, V. M., & Westbrook, S. L. (1994). A cross-age study of the understanding five concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(2), 147-165.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Yıldırım, E., & Bayraktaroğlu, S. (2001). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Adapazarı: Sakarya kitabevi.
- Anderson, B. (1986). Pupils' explanations of some aspects of chemical reactions. *Science Education*, 70(5), 549-563.
- Aubrecht, G. J., & Raduta, C. (2005). American and Romanian student approaches to solving simple electricity and magnetism problems. *Association for University Regional Campuses of Ohio Journal*, 11, 51-66.
- Ayvacı, H. Ş., & Devocioğlu, Y. (2007). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin fizik kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. (Yayında).
- Ayvacı, H. Ş., & Devocioğlu, Y. (16-18 Eylül 2002). *Kavram haritasının fen bilgisi başarısına etkisi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Banister, F., & Ryan, C. (2001). Developing science concepts through story-telling. *School Science Review*, 83(302), 75-83.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B. S., & Silberstein, J. (1986). Is an atom of Copper malleable? *Journal of Chemical Education*, 63(1), 64-66.
- Birinci Konur, K., & Ayas, A. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının bazı kimya kavramlarını Anlama seviyeleri. *Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(16), 83-90.

- Bodner, G. M. (1986). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*, 63(10), 873-878.
- Briggs, H., & Holding, B. (1986). *Aspects of secondary students' understanding of elementary ideas in chemistry: Full Report*, CLISP, University of Leeds, UK.
- Cansüngü Koray, Ö., & Bal, Ş. (2002). Fen öğretiminde kavram yanlışları ve kavramsal değişim stratejisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 1(10), 83-90.
- Clement, J. (1982). Students' preconceptions in introductory mechanics. *American Journal of Physics*, 50, 66-71.
- Çepni, S., (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. (Üçüncü Baskı), Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çiçek, Ş. (2008). *Lise II öğrencilerinin kimya dersinde başarıları ve tutumları üzerine bilim şenliklerinin etkisinin incelenmesi*, Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demircioğlu, G. (2003). *Lise II asitler ve bazlar ünitesi ile ilgili rehber materyal geliştirilmesi ve uygulanması*, Doktora Tezi, KTÜ, Trabzon.
- Demircioğlu, G., Özmen, H., & Demircioğlu, H., (2006). Sınıf öğretmeni adaylarının fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını anlama düzeyleri ve yanlışları. *Milli Eğitim Dergisi*, 170, 260-272.
- Demircioğlu, H. (2008). *Sınıf öğretmeni adaylarına yönelik maddenin halleri konusuyula ilgili bağlam temelli materyal geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması*, Doktora Tezi, KTÜ, Fen bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G., & Ayas, A., (2006). Hikâyeler ve kimya öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 110-119.
- Eryılmaz, A., & Sürmeli, E. (16-18 Eylül 2002). *Üç-aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının ölçülmesi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Fensham, P. (2001). Science as story: Science education by story. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 2 (I).
- Gilbert, J.K., Watts, D.M., & Osborne, R.J. (1982). Students' conceptions of ideas in mechanics. *Physics Education*, 17, 62-66.
- Guzzetti, B. J., Williams, W. O., Skeels, S. A., & Wu, S. M., (1997). Influence of text structure on learning counterintuitive physics concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(7), 701-719.
- Haidar, A.H., & Abraham, M.R., (1991). A comparison of applied and theoretical knowledge of concept based on the particulate nature of matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(10), 919-938.
- Hesse, J. J., & Anderson, C.W. (1992). Students' conceptions of chemical change. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(3), 277-299.
- Hewson, P. W., & Hewson, M. G. (1984). The role of conceptual conflict in conceptual change and the design of science instruction. *Instructional Science*, 13, 1-13.
- Hynd, C., Alverman, D., & Qian, G. (1997). Preservice elementary school teachers' conceptual change about projectile motion: refutation text, demonstration, affective factors, and relevance. *Science Education*, 81, 1-27.
- Kabapınar, F. (2001). *Orta öğretim öğrencilerinin çözünürlük kavramına ilişkin yanlışlarını besleyen düşünce birimleri*. Yeni Bin Yılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Lawson, A.E. (1995). *Science teaching and the development of thinking*. Belmont, California.: Wadsworth.

- Marek, E. A. (1986). They misunderstand, but they'll pass. *The Science Teacher*, 32–35.
- McDermott, L. C. (1991). Millikan lecture 1990: What we teach and what is learned-closing the gap. *American Journal of Physics*, 59, 301-315.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7, 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: M.E.B.
- Merriam, S. B. (1988). *Case study research in education: a qualitative approach*, San Francisco: Jossey-Bass Inc. Publishers.
- Millar, R., & Osborne, I. (1998). *Beyond 2000: Science education for the future*. Retrieved April 2, 2006 from <http://www.kcl.ac.uk/depsta/education/publications/be2000.pdf>.
- Nakhleh, M. B. (1992). Why some students don't learn chemistry: chemical misconceptions. *Journal of Chemical Education*, 69, 3191-196.
- Nicoll, G.A. (2001). Report of undergraduates' bonding misconception. *International Journal of Science Education*, 23(7), 707-730.
- Novak, J.D. (2002). Meaningful learning: the essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. *Science Education*, 86, 23-37
- O'shaughnessy, J.P. (2006). *Constructivism, cognitive Psychology and the Epistemology of Immanuel Kant*, Loyola University Chicago.
- Osborne, R., Tasker, R., & Schollum, B. (1981). *Learning in science project- video: electric current*. Retrieved January 20, 2008, from http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/34/65/8f.pdf
- Osborne, R. J., & Wittrock, M. C. (1983). Learning science: a generative process. *Science Education*, 67(4), 489-508.
- Özmen, H. Karamustafaoğlu, S. Sevim, S., & Ayas, A. (16-18 Eylül 2002). *Kimya öğretmen adaylarının temel kimya kavramlarını anlama seviyelerinin belirlenmesi*. V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi kongresinde sunulmuş bildiri, Ankara.
- Ramsden, J. M., (1997). How does a context-based approach influence understanding of key chemical ideas at 16. *International Journal of Science Education*, 19(6), 697-710.
- 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.
- Stavy, R. (1991). Using analogy to overcome about conservation of matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (4), 305-313.
- Sweeney, M.A. (2007). *The use of video conferencing techniques which support constructivism in K-12 education*, Doctoral Dissertation, University of Massachusetts Lowell. United States.
- The Physical Sciences Initiative (TPSI). (1991). Social and applied aspects what is meant by "social and applied"?, 1-5, Retrieved December 10, 2004 from www.psi-net.org/chemistry/IIsocialandapplied.pdf.
- Yağbasan, R., & Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 102-120
- Yıldırım, A., & Şimşek, H., (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (Genişletilmiş 5. Baskı), Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, N. Er Nas, S. Şenel, T., & Ayas, A. (2007). Öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermeye yönelik örnek bir etkinlik geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2).

EK 1**Fiziksel ve kimyasal değişim ile ilgili olarak hazırlanmış açıklayıcı hikâye**

Ahmet bir gün okula giderken çevresinde meydana gelen olayları gözlemlediğinde maddelerde bazı değişimlerin meydana geldiğini görmüştür. Maddelerde meydana gelen değişimlerde bazılarında maddelerin kimliğinde bir değişim meydana gelirken, bazılarının kimliğinde herhangi bir değişim olmadığını fark etmiştir. Ahmet maddedeki değişimin 2 farklı şekilde fiziksel ve kimyasal değişim olarak gerçekleştiğini 6. sınıfta fen ve teknoloji dersinden hatırlamaktadır.

Fiziksel değişimin maddenin görünümünün değişmesi, ezilerek toz haline getirilmesi, kırılması, kesilmesi gibi işlemlerle meydana geldiğini düşünmektedir. Ahmet elmanın ezilmesi, odunun kırılması, patatesin dilimlenmesi olaylarını fiziksel değişime örnek olarak vermiştir. Çevresinde gözlemlediği erime, donma, buharlaşma, yoğunlaşma gibi hal değişimlerinin fiziksel değişim olduğunu, çünkü maddenin yapısal özelliğinde herhangi bir değişimin olmadığını bilmektedir. Örneğin buharlaştırılan suyun yoğunlaştırılarak tekrar eski hale getirilebileceğini, karda yürürken karın sadece basınçtan dolayı ezilerek hacminin değiştiğini ve kimliğinin değişmediğini bilmektedir.

Aşağıda fiziksel değişimle ilgili olarak Ahmet'in söylediği örneklerle ilgili resimlere yer verilmiştir.



Camın kırılması



Ekmeğin dilimlenmesi



Buzulların erimesi

Ahmet okul yolunda ilerlerken sınıf arkadaşı Ayşe ile karşılaşır ve Ayşe'ye kimyasal değişimin ne olduğunu sorar. Ayşe kimyasal değişimin maddenin ekşimesi, yanması, çürümesi gibi yapısının bozulması sonucu meydana gelen değişim olduğunu ifade eder. Ayşe fiziksel değişimde sadece dış taneciklerin değiştiğini kimyasal değişimde ise sadece iç taneciklerin yapısının değiştiğini söylemiştir. Ahmet bu açıklamayı doğru bulmadığını öğretmeninin de yapmış olduğu açıklamalardan yararlanarak Ayşe'ye örneklerle birlikte açıklamıştır. Ahmet ezilme, kırılma, hal değişme gibi olaylarla maddelerin tanecik yapılarında herhangi bir değişim meydana gelmediğini, ekşime, çürüme, paslanma gibi olaylar sonucunda ancak maddenin tanecik yapısında bir değişim meydana gelebileceğini ifade etmiştir. Ayrıca Ahmet odunun yanması, elmanın çürümesi, demirin paslanması, ekmeğin küflenmesi gibi olayları kimyasal değişime örnek olarak göstermiştir.

Aşağıda kimyasal değişimle ilgili olarak Ahmet'in söylediği örneklerle ilgili resimler görülmektedir.



Mumun yanması



Demirin paslanması



Ekmeğin küflenmesi

EK 2**Ders planı**

Dersin adı	Fen ve Teknoloji
Sınıf	6
Süre	1 ders saati (40 dakika)
Ünite Adı	Maddenin tanecikli yapısı
Konu	Fiziksel ve kimyasal değişim
Ünite kavramları ve sembolleri/davranış örüntüsü	Fiziksel değişim, kimyasal değişim
Öğretme-öğrenme yöntem ve teknikleri	5E modeli, tartışma yöntemi, soru-cevap, beyin fırtınası
Kullanılan eğitim teknolojileri, araç-gereç ve kaynakça	Açıklayıcı hikâye, Buz, ispirto ocağı, beher, sac ayağı, tabak, çürümüş elma, mor lahana ve yarım adet limon.
Öğretmen-öğrenci	
Girme	Bu aşamada amaç öğrencilerin kavram yanlışlarını ve ön bilgilerini açığa çıkarmaktır. Öğrencilere fiziksel ve kimyasal değişim nedir? Nasıl meydana gelir? gibi sorular yöneltilir.
Keşfetme	Bu aşamada öğretmen öğrencilerin aktif olarak katılabilecekleri etkinliklere yer verir. Öğrencilerin 4-5 kişilik gruplar halinde kendilerine verilen maddelerdeki değişimleri fiziksel ve kimyasal değişim olarak sınıflandırmaları istenir.
Açıklama	Öğretmen bu aşamada kullandığı yöntemle aktif rol oynar. Fiziksel ve kimyasal değişimle ilgili olarak hazırlanan açıklayıcı hikâye öğrencilere sunulur Fiziksel ve kimyasal değişimin olabilmesi için maddede meydana gelmesi gereken değişimlerin neler olduğu öğrencilere açıklatılır, öğrencilerin eksik olduğu yerlerde öğretmen devreye girerek açıklamalarda bulunur.
Derinleştirme	Öğrencilerin açıklayıcı hikâyeden ve yapmış olduğu etkinliklerden faydalanarak çevresindeki olayları fiziksel ve kimyasal değişim olarak gruplandırması beklenir.
Değerlendirme	Öğrencilere aşağıda verilen sorular yöneltilir. Buzulların erimesi sizce nasıl bir değişimdir? Asit yağmurlarının bina ve heykeller üzerine yaptığı tahribat hangi değişimle ilişkilendirilebilir?

EK 3**Açık Uçlu Test Soruları**

1. Fiziksel değişim nedir? Açıklayınız.
2. Maddede meydana gelen ne gibi değişiklikler fiziksel değişim olarak nitelendirilebilir? Örnek vererek açıklayınız.
3. Kimyasal değişim nedir? Açıklayınız.
4. Maddede meydana gelen ne gibi değişiklikler kimyasal değişim olarak nitelendirilebilir? Örnek vererek açıklayınız.
5. Mumun yanması, demirin paslanması, buzun erimesi, suyun buharlaşması, demirin ezilmesi gibi olaylardan hangileri fiziksel hangileri kimyasal değişimdir? Nedenleri ile birlikte açıklayınız.