

Çocuk Karikatürlerinde Maddenin Tanecikli Yapısı*

Aysun ÖZTUNA KAPLAN¹ , Nilda BOYACIOĞLU²

¹ Yrd. Doç. Dr., Sakarya Üniversitesi, Sakarya-TÜRKİYE

¹ Uzm. Fen ve Teknoloji Öğretmeni, Gazi Ortaokulu, Polatlı, Ankara-TÜRKİYE

Alındı: 19.12.2011

Düzeltildi: 04.06.2012

Kabul Edildi: 15.06.2012

Orijinal Yayın Dili Türkçedir (v.10, n.1, Mart 2013, ss.156-175)

ÖZET

Bu çalışmanın amacı öğrencilerin çizdikleri karikatürler aracılığıyla maddenin tanecikli yapısı hakkındaki bilgilerinin, düşüncelerinin ve varsa kavram yanlışlarının ortaya çıkarılmasıdır. Bu amaçla 2009-2010 Eğitim-Öğretim yılında Düzce ili Merkez İlçede bulunan bir ilköğretim okulunun 6. sınıfında okuyan 14 öğrenci ile çalışılmıştır. Araştırma boyunca dersin öğretmeni tarafından ilgili ünite mevcut programın ilkelerine bağlı olarak işlenmiş; konuların ardından pekiştirme amacıyla öğrencilerden konu ile ilgili bir karikatür çizmeleri istenmiştir. Öğrencilerin karikatürleri öğretmen tarafından bilimsel açıdan kontrol edildikten sonra sınıf ortamında tartışılmış ve panolara asılmıştır. Uygulama sonunda öğrencilerin karikatürleri içerik analizine tabi tutulmuştur. Öğrenci ürünü karikatürler incelendiğinde, atom ve benzeri yapıların kişileştirildiği, karikatürlerin daha çok analogilerden faydalanılarak oluşturulduğu ve sıkça günlük hayattan örneklerle yer verildiği görülmüştür. Araştırma kapsamında ‘tüm maddelerin katı-sıvı-gaz hallerinin olduğu ve birbirleri arasında ısı değişimi ile bozunmaya uğramadan geçişin sağlandığı, moleküller arasında gözle görülebilir boşlukların olduğu ve atomları birbirine bağlayan sopa benzeri somut nesnelerin olduğu’ kavram yanlışlarına ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fen Eğitimi; Fen ve Teknoloji Dersi; Öğrenci Ürünü Karikatür; Maddenin Tanecikli Yapısı.

GİRİŞ

Dilimize Fransızcadan geçen karikatür kavramı Türkçe Sözlük (1999:745) tarafından “*insan ve toplumla ilgili her türlü olayı konu alarak abartılı biçimde veren, düşündürücü ve güldürücü resim*” olarak tanımlanmaktadır. Kelime anlamına değinilen karikatür ile ilgili olarak Özer (2007), karikatürün haber veren, eleştiren, eğlendiren ve eğiten yönüne vurgu

* Bu çalışma Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’ne bağlı olarak hazırlanan “6. Sınıf Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesindeki Kavramların Öğretiminde Öğrenci Ürünü Karikatürlerin Kullanımı” adlı yüksek lisans tezinden oluşturulmuştur.



yapmaktadır. Üstün (2007) ise karikatürlerin alt ve üst kültürlerin kendi içlerindeki değişimleri, birbirlerine olan dayatmalar sonucunda ortaya çıkan gülünç yanları, yanlışlıkları ele aldığına değinmektedir. Dalacosta, Kamariotaki-Paparrigopoulou, Palyvos ve Spyrellis (2009) karikatürlerin konuyu en basit çizgilerle sunarken sembolleri, abartıyı ve espriyi kattıklarını ifade etmektedir. Tsakona (2009) ise dil ve resim arasındaki etkileşim sayesinde yoğunlaştırılmış bir form olan karikatürün, bir mesajı iletmede kolay ve direkt bir işlem olarak görüldüğünü vurgulamaktadır.

Karikatürler farklı yönleriyle tanımlandıkları gibi biçimsel açıdan, yapısal açıdan ve hazırlanış amacına bağlı olarak farklı şekillerde de sınıflandırılmaktadır. Kazanevsky (1998) karikatürleri felsefi sorunları yansıtan çizimler, toplumun sosyal yapısını eleştiren karikatürler ve sessiz/sözsüz mizah ya da saf mizahı kapsayan karikatürler olarak üç gruba ayırır. Uslu (1999) tarafından yapılan sınıflandırmada karikatürler ifade tarzına, tekniğine ve kurgu yapısına göre temelde üçe ayrılmıştır. İfade tarzına göre karikatürler yazılı, yazısız (grafik-ciddi), tekniğine göre karikatürler renkli ve siyah-beyaz, kurgu-yapı özelliğine göre ise tek kare ve bant karikatürler olmak üzere kendi içlerinde ikiye ayrılmıştır (Akt. Uslu, 2010). Oral ise karikatürü ikiye ayırarak biri insanları düşünmeye yönelten öteki de eğlendirmeyi amaçlayan iki karikatür türünün olduğunu dile getirir (Akt. Alsaç, 2004). Uğurel ve Morali (2006), karikatürleri eğlence ve dikkat çekme yönü öne çıkan karikatürler ve tartışma, beyin fırtınası, araştırma ve düşündürme yönü öne çıkan karikatürler olmak üzere iki gruba ayırmışlardır. Ayrıca tartışma, beyin fırtınası, araştırma ve düşündürme yönü öne çıkan karikatürleri de kendi içinde hiciv ve düşündürme yönü öne çıkan karikatürler ve kavram karikatürleri olarak gruplandırmışlardır.

Keogh ve Naylor (1999a), karikatürlerin çok çeşitli eğitsel amaçlarla *-okuma becerilerini geliştirme* (Demetriou, 1982), *kelime becerisini geliştirme* (Godstein, 1986), *problem çözme* (Jones, 1987) ve *düşünme becerisini geliştirme* (De Fren, 1988), *motivasyon artırma* (Heintzmann, 1989), *karmaşıklıkları giderme* (Naylor & McMurdo, 1990), *bilimsel bilgiyi ortaya çıkarma* (Guittierez & Ogborn 1992) ve *bilimsel düşüncüyü ulaşılabilir hale getirmek* (Peacock, 1995)- kullanılabileceğini ifade etmiştir.

Uslu (2007) karikatürlerin, gözlem yaparak en ince detaylara kadar incelenen ve sonra bu detayların sadeleştirilerek olayların tanımlanmasıyla oluşturulan dikkat çekici mesajlar içermesi sebebiyle iyi bir karikatürün, bilgilendirme ve düşündürme işlevinin eğitimdeki etkisini arttıracaklarını vurgulamıştır. Öğretimde karikatürleri kullanmanın etkili bir yol olduğunu ifade eden Rule ve Auge ise böyle ortamlarda öğrencilerin aşağıdaki özellikleri kazanacaklarını bildirmiştir (Akt. Kılınç, 2008):

- Mizahı yaratma ve tanıma konusunda yüksek oranda motivasyon kazanırlar.
- Hafızalarını artıran görsel imgeleri düşünme ve analiz etme fırsatı bulurlar.
- Parodi ve analogi yoluyla yeni bilgi ile eskisi arasında birçok farklı bağlantılar kurarlar.
- Emin olmadıkları kavramları gösterirler, öğretmenden veya ilgili yazıdan gelen açıklamaları inceler ve karikatürlerini yaratmaya ve geliştirmeye çalışırlar.
- Kendi karikatürlerini yarattıkları ve karikatürleri değerlendirdikleri için bireysel motivasyonlarını arttırırlar.

Fen öğretimde karikatürlerin kullanımına yönelik araştırmalar incelendiğinde gerek yurt dışında (Keogh & Naylor, 1999a, 1999b, 2000; Morris, Merritt, Fairclough, Birrell & Howitt, 2007; Chin & Teou, 2009) gerekse ülkemizde (Kabapınar, 2005; Akdeniz & Atasoy, 2006; Saka, Akdeniz, Bayrak & Asilsoy, 2006; Evrekli, İnel & Çite, 2006; Ekici, Ekici & Aydın, 2007; Oluk & Özalp, 2007; Kuşakçı Ekim, 2007; Durmaz, 2007; Balım, İnel & Evrekli, 2007, 2008; Yıldız, 2008; Demir, 2008; İnel, Balım & Evrekli, 2009; Özyılmaz Akamca & Hamurcu, 2009) daha çok kavram karikatürlerine yer verilen araştırmaların yapıldığı göze çarpmaktadır. Kavram karikatürleri, fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımı dikkate alarak

1992 yılında ortaya atılan yenilikçi bir öğrenme-öğretme stratejisi geliştirme çabasıyla yaratılmış bir girişim olup (Keogh & Naylor, 1999b) karikatür karakterlerinin tartışılarak günlük hayattaki bilimsel bir olaya ilişkin farklı bakış açıları ileri sürülen, ilgi çekici, tartışmaya yol açıcı ve bilimsel düşünceyi ürettirici, soru sormaya yönlendirici bir şekilde hazırlanmış karikatür biçimindeki çizimlerdir (Keogh & Naylor, 1999b, 2000; Long & Marson, 2003). Baysarı (2007), kavram karikatürlerinin mizah içermek yerine çoktan seçmeli soru tipine benzediğini belirtmektedir. Ancak kavram karikatürlerinin çoktan seçmeli sorulardan farkı, diyalog biçiminde yazılmış metinler ile görselliği birleştirmesidir (Yıldız, 2008). Kavram karikatürleri, karikatür karakterleri tarafından sunulan kavramlar hakkında özellikle karşıt görüşlere sahip öğrencilerin arasında tartışma ortamı yaratmakta (Chin & Teou, 2009), öğrencilerin tartışarak, yorumlayarak ve fikirleri ileri sürerek bilgilere ulaşmasına ve kavramları anlamlı öğrenmesine katkı sağlamaktadır (Evrekli vd., 2006).

Kavram karikatürlerinin öğretimde kullanımının faydaları tartışılmazdır. Ancak karikatürlerin, öğretmen tarafından bir öğretim aracı olarak öğrenciye hazır sunulduğu öğretim ortamları kadar öğrencilerin aktif olarak karikatür çizdikleri ortamların da onlara fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Türkiye’de karikatürlerin öğrencilere çizdirilerek öğretim ortamında kullanıldığı çalışmalardan biri Yıldız (2008) tarafından yapılan ‘Kavram Karikatürlerinin Kavram Yanılgılarının Tespitinde ve Giderilmesinde Kullanılması: Düzgün Dairesel Hareket’ adlı çalışma olup araştırmanın bir bölümünde kavram karikatürlerini öğrencilerin çizmesi istenmiştir. Güney Mürsel’in (2009) ‘Deyim ve Atasözleri Öğretiminde Karikatürün Etkisi’ adlı çalışmasında ise öğretim materyali olarak sınıfa getirilen karikatür sınıf ortamında tartışıldıktan sonra öğrencilerden de buna benzer karikatürler çizmeleri beklenmiştir. Fen öğretiminde ise öğrencilere karikatür çizdirilerek bir öğretim materyali olarak kullanıldığı bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu sebeple bu çalışmada “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesindeki konuların ardından öğrencilerden öğrendiklerinden yola çıkarak diledikleri türde bir karikatür çizmeleri istenmiş ve bu karikatürler sınıfta tartışılarak pekiştirme amacıyla kullanılmıştır.

Bu çalışmanın amacı, öğrencilere çizdirilen karikatürlerin çözümlenerek maddenin tanecikli yapısı ile ilgili öğrenci düşüncelerinin ve kavramlarının ortaya çıkarılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda öğrenci karikatürlerine göre,

- katı, sıvı ve gazlarda sıkışma ve genleşme
- atomun yapısı
- element, bileşik ve molekül
- fiziksel ve kimyasal değişim
- akışkanlık ve öteleme nasıl algılanmaktadır? problemlerine cevap aranmıştır.

YÖNTEM

Bu çalışmada nitel araştırma desenlerinden fenomenolojik yaklaşım kullanılmıştır. Fenomenolojik yaklaşımda farkında olunan ancak derinlemesine ve ayrıntılı bir anlayışa sahip olmadığımız olgulara odaklanılmaktadır (Holstein & Gubrium, 1996; Yıldırım&Şimşek, 2006). Bu çalışmada da öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ile ilgili aslında günlük yaşamda tanışık oldukları, ancak tam olarak nasıl algıladıklarını bilemediğimiz düşünceleri karikatürler yolu ile aydınlatılmaya çalışıldığından çalışmada fenomenolojik yaklaşım temele alınmıştır.

Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı 6. Sınıf ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesindeki birbiriyle ilgili kazanımlar bir araya getirilerek gruplandırılmış, öğrencilerden toplam altı kazanım grubuna yönelik karikatürler oluşturmaları istenmiştir. Bu kazanım grupları ilgili ünitenin 26 kazanımını içermekte olup aşağıdaki başlıklar altında toplanmıştır:

- Katı, sıvı ve gazlarda sıkışma ve genleşme (Kazanımlar: 1.1, 1.2)
- Atomun yapısı ve atom ile ilgili düşünceler (Kazanımlar: 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8)
- Element, bileşik ve molekül kavramları (Kazanımlar: 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8)
- Fiziksel ve kimyasal değişim (Kazanımlar: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4)
- Saf madde ve karışım (Kazanımlar: 3.5)
- Akışkanlık ve Öteleme (Kazanımlar: 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5)

İlgili kazanımlar öğretim programının öngördüğü şekilde işlendikten sonra öğrencilerden öğrendiklerinden yola çıkarak bir karikatür çizimleri istenmiştir. Çalışma başlamadan önce aynı zamanda sınıfın Fen ve Teknoloji öğretmeni olan araştırmacı tarafından derslerinde zaman zaman karikatürler kullanılarak öğrencilerin farklı karikatür türleri görmeleri ve bu uygulamada kendilerinden bekleneni anlamaları sağlanmıştır. Bu araştırmada yukarıda belirtilen kazanımlardan 2.5, 2.6, 2.7, 2.8 ve 3.5'i içeren karikatürler birbirine çok benzer ve tekdüze olduğundan değerlendirmeye alınmamıştır.

a) Çalışma grubu

Araştırma grubunu Düzce ili Merkez İlçede bulunan bir ilköğretim okulunun 6. sınıfında okuyan dokuz kız, beşi erkek toplam 14 öğrenci oluşturmaktadır.

b) Veri toplama aracı

Veri toplama aracı olarak öğrencilere çizdirilen karikatürler ve görüşme kayıtları kullanılmıştır. Görüşmelerden karikatürlerde okunmayan, anlaşılmayan durumları aydınlatmak amacıyla ikincil veri toplama kaynağı olarak faydalanılmıştır. Öğrencilerden çizdikleri karikatürleri yorumlamaları istendiği görüşmeler, temel veri toplama kaynağı olan karikatürlerin analizini desteklemek amacıyla kullanıldığından ayrıca değerlendirmeye tabi tutulmamıştır.

c) Verilerin analizi

Öğrencilere çizdirilen karikatürler içerik analizine tabi tutulmuştur. Fröh (2001), içerik analizini "beyanların içeriksel ve biçimsel özelliklerini sistematik ve nesnel tasvir eden ampirik bir yöntem" olarak tanımlamaktadır (Akt. Gökçe, 2006:17). Bu araştırmada içerik analizi tekniklerinden "kategorisel analiz" (Bilgin, 2006: 19) kullanılmıştır. Buna göre karikatürlerde yer alan simgeler ve sözlü ifadeler kodlanarak kategorize edilmiştir. Bir öğrencinin karikatüründe birden fazla kodlanabilecek durum söz konusu olabildiğinden kod sayılarının toplamı öğrenci sayısını vermemektedir. Bu sebeple elde edilen kodlar karşılaştırma sıklıkları ile birlikte verilmiştir. Öğrencilerin ifadeleri ve/veya karikatür çizimlerinden örnekler verilirken kız öğrenciler "K", erkek öğrenciler "E" harfleri ile temsil edilmiştir.

BULGULAR

Katı, Sıvı ve Gazlarda Sıkışma ve Genleşmeye Yönelik Karikatürlerin Analizi

Tablo 1'de ilk kazanım grubuna ait konuların işlenmesinin ardından öğrencilerden istenen karikatürlerin içerik analizine tabi tutulduktan sonra elde edilen kodlamalarına ve hangi sıklıkta bu kodlara rastlandığına yer verilmiştir.

Tablo 1. Katı, Sıvı ve Gazların Sıkışma ve Genleşmesine Yönelik Öğrenci Karikatürlerinden Elde Edilen Bulgular

No	Kodlamalar	Sıklık
----	------------	--------

1	Kişileştirme	11	
2	Analoji kurma	Basit analoji	9
		Hikâye tarzında analoji	3
3	Deneylemlerle ispatlama	5	
4	Isı ile ilişkilendirme	3	

İncelenen 14 karikatürden 11 tanesinde tanecikler, yüz ifadeleri konularak ve konuşurularak kişileştirilmiştir. Bu 11 kişileştirmenin yer aldığı karikatürde öğrenciler kendilerini atom, katı, sıvı, gaz gibi cansız varlıkların yerine koyarak hissettiklerini, düşündüklerini dile getirdikleri için “kişisel analoji” (Seligmann, 2007) yapmışlardır. Diğer üç karikatürde ise taneciklerin söz konusu özellikleri bireyler tarafından ifade edilerek karikatürize edilmiştir.

Çizilen karikatürlerin 12’sinde katı, sıvı ve gazların sıkışma- genleşme özellikleri ile ilgili olarak çeşitli analogiler kurulmuştur. Bu analogiler incelendiğinde dokuz tanesinde katı, sıvı ve gaz taneciklerinin özellikleri aşağıdaki gibi ifade edilmiştir:

Maddenin katı hali: mutsuzluk, sıkışıklık, nefes darlığı

Maddenin sıvı hali: sıkıcılık, her kabın şeklini aldığından belirsizliği olan bir durum, arada kalmışlık, kararsızlık

Maddenin gaz hali: rahatlık, mutluluk, özgürlük

Bu karikatürlerden E-1’in çizmiş olduğu karikatürde katıların nefes almadığını ifade etmesi, gaz taneciklerinin ise “*çok rahatım istediğimi yaparım. Yuppies!!!*” şeklinde açıklamada bulunması örnek olarak verilebilir. Bu analogilerdeki kullanılan ifadelerden yola çıkarak öğrencilerin genelinde gaz hale dönüşme isteğinin hâkim olduğu görülmektedir. Gaz taneciklerinde mutluluk ifadesi olan gülen yüzler, katı taneciklerinde ise somurtan yüzlerin çizilmesi bu bulguyu desteklemektedir.

Kurulan bu basit analogilerin dışında dört karikatürde de hikâye tarzında -bir olayı başka bir olaya benzeterek açıklayan (Gürdal, Şahin & Çağlar, 2001)- aşağıdaki gibi analogiler yapılmıştır.

Analoji 1: Bu analogide tanecikler askerlere, taneciklerin katı hali askerlerin yanaşık düzenine, gaz hali ise askerlerin rahat haline benzetilmiştir. Komutanları tarafından yönetilen askerler onun konuşma balonlarındaki talimatlar doğrultusunda dizilim hallerini değiştirerek tıpkı katı, sıvı ve gaz fazındaki hallerin tanımına uygun bir duruma girmekte bir yandan da buldukları durumla ilgili yorumlarda bulunmaktadır (K-8).

Analoji 2: Bu analogide katı hali fakir insanlar, sıvı hali orta durumdaki insanlar, gaz hali ise zengin ve rahat insanlarla özdeşleştirilmiş ve konuşurulmuştur. Örneğin; gaz halindeki insanlar arasında şu diyalog geçmektedir: “*Merhaba biz gaz, bizim çok paramız var ve çok rahatız*”, “*Yes dostum*” (E-5).

Analoji 3: Bu analogide ise katı hali kanepede sıkışık bir şekilde oturan insanlar şeklinde tasvir edilirken, sıvı hali ATM’de sıra bekleyen insanlara benzetilmiştir. Gaz hali ise oyun oynayan çocuklar tarafından temsil edilmiştir. E-4’e ait bu karikatür aşağıda örnek olarak verilmiştir.



Şekil 1. E-4'ün Katı, Sıvı ve Gazlarda Sıkışma ve Genleşmeye Yönelik Karikatürü

Yukarıda sözü edilen analogilerin günlük hayattan esinlenerek örneklendirildiği görülmektedir. Bu durum öğrencilere fırsat verildiğinde fen derslerinde öğrendiklerini günlük hayatla bağdaştırabildiklerinin bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Geriye kalan sekiz karikatürün beşinde katı, sıvı ve gazların sıkışma-genleşme özellikleri açıklanırken öğretmenleri tarafından sınıfta yapılan deneyler çizime dökülmüş olup öğrencilerin yaratıcılıkları arka planda kalmıştır. Üçünde ise sıkışma ve genleşme, ısı ile ilişkilendirilerek katı fazdan sıvı, ondan da gaz faza doğru geçişi canlandırılarak açıklanmıştır.

Karikatürlerin genelinde katı halden gaz haline doğru taneciklerin rahatladıkları, daha özgür hareket ettikleri ifade edilmiştir. Katı ve sıvıların sıkıştırılmadıkları, gazların ise sıkıştırılabildikleri karikatürize edilmiştir. Bu karikatürler içinde iki öğrencinin halen kavram yanlışlığı içinde oldukları da tespit edilmiştir. Bunlardan biri genleşmeyi ısı ile ilişkilendirerek açıklayan K-5'le karikatürüyle ilgili yapılan görüşmede tüm maddelerin katı-sıvı-gaz hallerinin olduğu ve birbirleri arasında ısı değişimi ile geçişin sağlandığını ifade etmesiyle ortaya çıkarılmıştır. Bir diğeri ise E-3'ün çizdiği karikatürde "Suyun tanecikleri arasında boşluk var diyorlar ama ben göremiyorum." ifadesi üzerine yapılan görüşmede sıvı molekülleri arasındaki boşlukları gözle görebileceği şeklindedir. Karikatürlere kurgu-yapı özelliğine göre bakıldığında ise dokuz karikatürün tek kare karikatür, 5 karikatürün de bant karikatürü olarak çizildiği görülmüştür.

Atomun Yapısına Yönelik Karikatürlerin Analizi

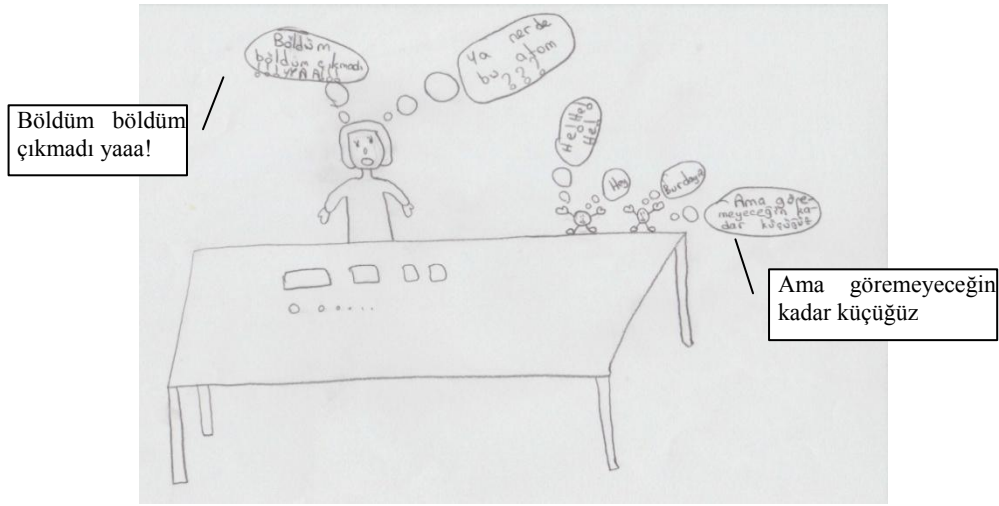
Tablo 2'de atomun yapısına yönelik karikatürlerden elde edilen kodlamalara ve sıklıklarına yer verilmiştir.

Tablo 2. Atomun Yapısına Yönelik Öğrenci Karikatürlerinden Elde Edilen Bulgular

No	Kodlar	Sıklık
1	Karşılıklı konuşma	10
2	Kişileştirme	8
3	Atomların gözle görülmediği vurgusu	8
4	Atomların mikroskopla görülmediği vurgusu	8
5	Deney yapma	6
6	Kavram karikatürü	2

Bu konuda çizilen 16 karikatürden (bu kazanımlarla ilgili iki öğrenci ikişer tane karikatür çizmiştir) on tanesinde kişiler, atomlar ve mikroskop arasında karşılıklı konuşmalar yer almaktadır. Bu karikatürlerin iki tanesi karşılıklı tartışan kişilerin bulunduğu kavram karikatürü şeklinde çizilmiştir.

Sekiz karikatürde atom ve mikroskop kişileştirilmiş, üç tanesinde ise kişisel analogi yapılmıştır. Karikatürlerin genelinde atomların çıplak gözle ve mikroskopla görülemediği vurgusu yapılmıştır. Karikatürlerin altı tanesinde maddelerin nereye kadar ardışık bölünebileceğini sorgulamak amacıyla deney yapılmış, bunların dördünde kâğıt, birinde bardak, diğerinde ise ekmek kullanılmıştır. Aşağıda hem maddelerin ardışık bölünmesi hem de atomun gözle görülemediği ile ilgili vurguları içeren bir örnek yer almaktadır. Benzer bir örnekte (K-2) mikroskop da “Boşuna uğraşma onca bilim adamı göremedi, ben bile mikroskop olduğum halde göremiyorum” şeklinde konuşturularak atomların mikroskopta da görülemediği ortaya koyulmuştur. Bu kazanım grubunda yapılan karikatürlerde tüm öğrencilerin konuyu iyi kavradıklarının görülmesi ve herhangi bir kavram yanlışlığına rastlanmaması sevindirici bir bulgudur.



Şekil 2. K-1'in Atomun Yapısına Yönelik Karikatürü

Bu kazanım grubunda yer alan ve atom ile ilgili düşüncelerin zaman içinde değişmesini içeren kazanımlara ilişkin öğrencilerden ayrıca karikatür çizmeleri istenmiş ve bu konuda 11 karikatür çizilmiştir. Bu 11 karikatürün hepsinde öğrenciler bilim insanlarının tarihsel süreç içinde atom ile ilgili ortaya koymuş oldukları fikirlerini, temsili olarak çizdikleri karakterleri konuşturarak ifade etmişlerdir. Bu karikatürlerin dördünde ise öğrenciler kendilerini de çizimlerine katarak bu konudaki düşüncelerini paylaşmışlardır. Bu konudaki fikirlerini belirten K-2'nin “Aaaa! Yeter artık. Arkadaşlar tarih boyunca atom fikri değişmiştir. Deneyler yapıldıkça fikirler değişmeye devam edecek”, K-7'nin “Valla o kadar çok atomla ilgili fikirler zamanla değişiyor ki daha fazla araştırma yapmam lazım”, E-1'in “Bu nedir? arkadaşlar deneyler yapıldıkça yeni yeni şeyler çıkıyor hangisine inanalım.” ifadelerinde bilimsel bilginin değişip geliştiğine yönelik algıları dikkat çekicidir.

Element, Bileşik ve Molekül Kavramlarına Yönelik Karikatürlerin Analizi

Bu kazanım grubunda yapılan 15 karikatürün (bu kazanımlarla ilgili bir öğrenci iki tane karikatür çizmiştir) 15'inde de kişileştirme yapılmış olup atomlar konuşturulmuştur. Dört karikatürde öğrenciler aşağıdaki analogileri kurmuşlardır.

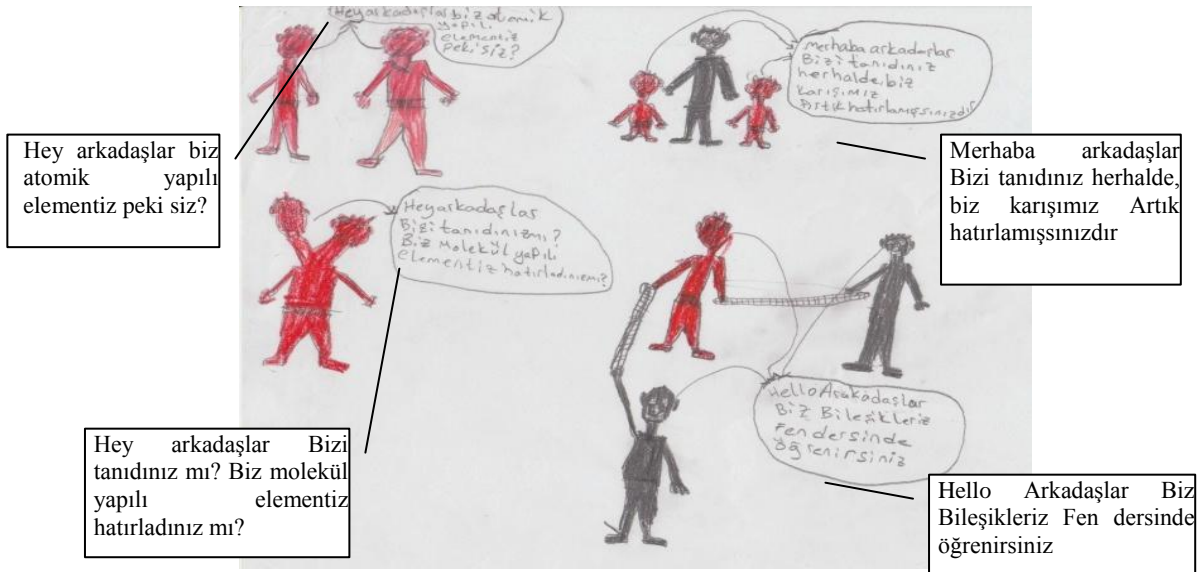
Analoji 1: Bu analogide iki kız arkadaş elemente [*Bir kızla bir kızı birleştirdim elementi oluştururdum*], bir kız ve bir erkek arkadaşın arkadaşlıkları bileşiğe [*Bir kızla bir erkeği birleştirdim bileşiği oluştururdum*], kız ve erkeklerden oluşan bir topluluk karışıma benzetilmiştir. Bu karikatürdeki tek başına bireyler ise atomik yapıyı temsil etmiştir (K-7)

Analoji 2: K-8'in çizmiş olduğu karikatürde bileşik aileye benzetilmiştir.

Analoji 3: Bu analogide elementler özgür/serbest bireylere, bileşikler ise bir arada hareket etmek zorunda olan bireylere benzetilmiştir. Aynı karikatürde elementler bileşiklerden daha şanslı olduklarını ifade ederken bileşikler de elementlerin kendilerini kısındıklarını ifade etmektedirler (K-3).

Analoji 4: Atomik yapının rahat, özgür bireylere benzetildiği K-1'in bu karikatüründe moleküllerin arasında da kan bağı olduğundan bahsedilmiştir.

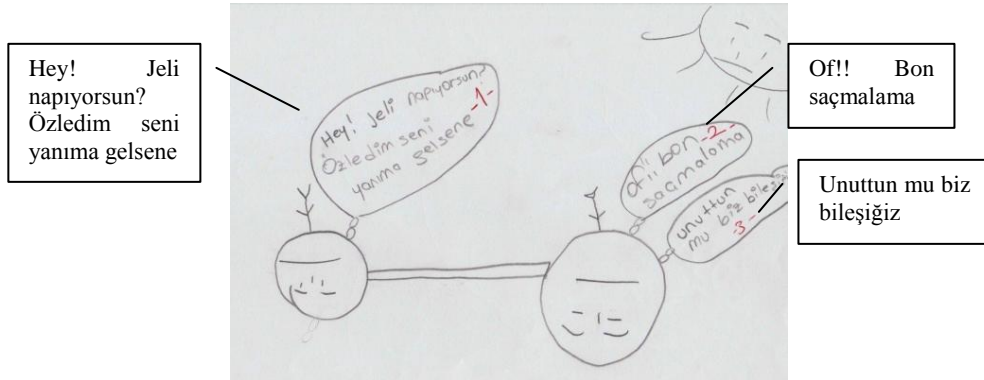
Kimyasal bağlar ile ilgili bir kazanım bulunmamasına rağmen bazı karikatürlerde atomlar arasındaki bağlar, yukarıda açıklama bulan analogilerin yer aldığı karikatürlerde aile bağlarına ve kan bağına benzetilmiştir. Bu kazanım grubunda E-2'nin çizmiş olduğu karikatürün de dikkat çekici olduğu düşünülmektedir. Aşağıda da gösterilen karikatürde karışımlar, el ele tutuşturmadan çizilen farklı büyüklük ve renkteki kişiler ile temsil edilmiş, bileşikler ise bu kişilerin ellerine verilen çubuklarla bağ kurularak karışımlardan farklılaştırılmıştır. Karikatür incelendiğinde atomik elementler aynı büyüklük ve renkteki kişilerle temsil edilirken molekül yapılı element çift başlı kişi olarak çizilmiştir. Bu analogiden yola çıkarak karikatürlerin soyut kavramları somutlaştırmada kullanılabileceği söylenebilir. Ayrıca karikatürlerini oluştururken öğrenciler, bu karikatürde olduğu gibi kazanımlar arası ilişki kurma fırsatı bulabilirler.



Şekil 3. E-2'nin Element, Bileşik ve Molekül Kavramlarına Yönelik Karikatürü

Karikatürlerden bazılarında atomlar arasına çizilen çizgilerin somut olarak var olduğu, hatta sopaya benzetildiği görülmüştür. Bu kavram yanılgısını içeren karikatürlerden biri olan

K-8'e ait karikatür örneğinde görüldüğü gibi bileşiği oluşturan atomlar arasında onların birbirlerine yaklaşmasını engelleyen sopa şeklinde somut bir engel olduğu vurgulanmaktadır.



Şekil 4. K-8'in Bileşik Kavramına Yönelik Karikatürü

Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramlarına Yönelik Karikatürlerin Analizi

Fiziksel ve kimyasal değişime yönelik kazanımları içeren 16 karikatür (bu kazanımlarla ilgili iki öğrenci ikişer tane karikatür çizmiştir) incelendiğinde Tablo 3'de belirtilen örneklerin yer aldığı görülmektedir.

Tablo 3. Fiziksel ve Kimyasal Değişim Örneklerine Yönelik Bulgular

Kimyasal Değişim	Sıklık	Fiziksel Değişim	Sıklık
Yanma	5	Kırılma	6
Patates-Tentürdiyot	4	Erime	3
Yemeğin Pişmesi	3	Suyun buharlaşması	3
Peynir yapımı	1	Suyun donması	2
Yaprağın çürümesi	1	Yırtılma	2
Çivinin bakır sülfata batırılması	1	Kesilme	1
Süt-sirke karışımı	1	Kısalma	1

Tablo 3'de verilen örneklerin yer aldığı 16 karikatürden 10'un da kişileştirme yapılarak fiziksel ya da kimyasal değişime uğrayan maddeler konuşturulmuştur. Geriye kalan altısında ise bireyler konuşturularak değişimlere örnekler verilmiştir. Karikatürlerin beşinde öğrenciler odunun, mumun, kibritin, kâğıdın yanmasına değinirken, dördünde derste yaptıkları deney, çizimlerine aktarılmış, patatesin üzerine tentürdiyot damlatılarak rengindeki değişimden söz edilmiştir. Üç karikatürde yemeklerin pişmesi örneklendirilirken diğer dördünde peynir yapımı, yaprağın çürümesi, çivinin bakır sülfata batırılması ve süt sirke karışımı örneklendirilmiştir.

Karikatürlerde fiziksel değişime yönelik olarak verilen örneklerde ise en sık kırılma (kalemin, camın, bardağın vb. kırılması), ardından mumun ya da buzun erimesi, üç karikatürde suyun buharlaşması, ikisinde donması, iki karikatürde kâğıdın yırtılması yer

almıştır. Diğer iki karikatürün de birinde patatesin kesilmesi örnek olarak çizilmişken diğerinde mumun yandıktan sonra boyunun kısalması örnek olarak verilmiştir.

Karikatürlerin genelinde, fiziksel ve kimyasal değişimin öğrencilerin çizimlerine istenmeyen bir durummuş gibi yansıdığı görülmektedir. K-2'nin eriyen mumun dilinden “*Eriyorum çabuk çabuk söndürün bu ateşi!*”, donan suyun dilinden “*Donuyorum yardım edin!*”; E-2'nin kesilen patateslerin dilinden “*İmdat! İmdat! Kurtarın beni. Beni dilimleyecekler kurtaramazsanız fiziksel değişime uğrayacağım.*” kesildikten sonra da pişirmeye bırakılan patateslerin dilinden “*Kurtaramadınız nolur şimdi kurtarın bari bu sefer kurtaramazsanız kimyasal değişime uğrayacağız*”; K-9'un kırılan cam parçacıklarının dilinden “*Canım yanıyor çok*” şeklindeki ifadeleri bu duruma örnek olarak gösterilebilir. Söz konusu karikatürlerde öğrencilerin bilgilerini ifade etmede kişisel analogiye başvurdukları görülmektedir.

Maddenin Akışkanlık ve Öteleme Özelliklerine Yönelik Karikatürlerin Analizi

Bu kazanımlar çerçevesinde çizilen 14 karikatüre ait kodlamalar Tablo 4’de verilmiştir.

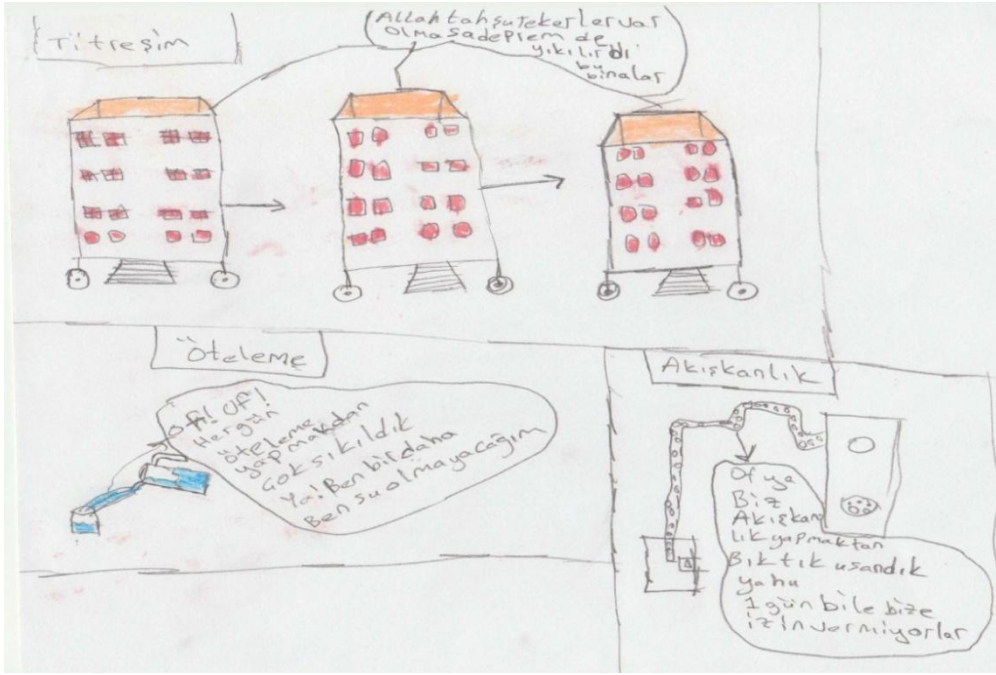
Tablo 4. Maddenin Akışkanlık ve Öteleme Yönelik Öğrenci Karikatürlerinden Elde Edilen Bulgular

No	Kodlar	Sıklık
1	Kişileştirme	13
2	Günlük hayattan örneklendirme	10
3	Karşılıklı konuşma	3
4	Metafor	2

Tablo 4’de belirtildiği gibi 13 karikatürde cansız varlıkların kişileştirildiği bulgusuna rastlanmıştır. 10 karikatürde öğrencilerin maddelerin akışkanlık ve öteleme özelliklerine günlük hayattan örnekler vererek karikatürize ettikleri görülmüştür. Bu karikatürlerin yedisinde cep telefonunun titreşimi, birinde çalar saatin titreşimi örnek olarak yer almıştır. Üç karikatürde ırmak (2 kez) ve şelalenin (1 kez) akışı sınırların akışkanlığı için örneklendirilirken, gazların uçuculuğuna kolonya (2 kez) ve parfümün (1 kez) kokusunun yayılması örnek olarak verilmiştir. İki karikatürde sınırların akışkanlığı sürahidenden bardağa suyun boşlatılması ile örneklendirilmiştir. Bir karikatürde ise depremle binaların yıkılmaması için binaların altına tekerlerin yerleştirilerek yıkılmalarının engellenmesinin amaçlandığı görülmektedir. Bu karikatür Şekil 5’de örnek olarak verilmiştir.

Öğrencinin karikatüründe binaların yıkılmaması için geliştirmiş olduğu sistem onun programdaki “4.5. Katılarda atom ve moleküllerin öteleme hareketi yapmadığını tahmin eder.” kazanımını kavradığının bir göstergesi olarak düşünülebilir. Aynı zamanda bu karikatürde depremin konu edilmesinin, araştırmanın yapıldığı bölgede büyük bir depremin yaşanmış olmasından kaynaklandığı düşünülmüş; öğrenci ile yapılan görüşme ile bu durum teyit edilmiştir. Öğrencilerin yaşadıkları çevre ile etkileşimlerinin çizdikleri karikatürlere yansıdığı diğer örneklerde ise karikatürlerde resmedilen kolonyaların üzerinde “tütün kolonyası” yazmaktadır. Araştırmanın yapıldığı bölgede tütün kolonyasının meşhur olmasının buna sebep olduğu düşünülmektedir.

Metaforların yapıldığı iki karikatürün birinde katı molekülleri yavaşık düzendeki askerlere benzetilerek hareket etmelerindeki zorluk katı moleküllerinin öteleme yapamamaları ile özdeşleştirilmiştir. Diğerinde ise çalar saatin titreşimi ile elektrik çarpmasının etkisi arasında bir bağ kurulmuştur.



Şekil 5. E-2'nin Maddelerin Akışkanlık ve Öteleleme Özelliklerin Yönelik Karikatürü

TARTIŞMA

Bu araştırmada dersin işlenişinin ardından öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmeleri amacıyla çizdirilen karikatürlerin analizi yapılmıştır. Analizler sonucunda öğrencilerin genel olarak konuları anlamlı olarak öğrendikleri yanı sıra da anlamayan ya da bilgiyi yanlış yapılandıran öğrencilerin eksik, hata ve yanlışları ortaya çıkarılmıştır. Özalp, Sarıkaya Coşar ve Ünal Eroğlu (2006) tarafından yapılan çalışmada karikatürlerle işbirlikli öğrenme kapsamında işlenen fen bilgisi derslerinin öğrencilerde anlamlı öğrenmeyi sağladığını, görsel algılamayı artırdığını, eğlendirdiğini, bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor yeterlilikleri ile sosyal iletişimlerini artırdığını ifade etmiştir. Benzer çalışmalarda da -Durualp (2006), Özalp (2006), Avşar (2007), Durmaz (2007), Üstün (2007), Kılınç (2008), Dereli (2008), Özyılmaz Akamca ve Hamurcu (2009), Güney Mürsel (2009)- karikatürlerin öğrencilerin gerek bilişsel gerekse duyuşsal bir takım özelliklerini geliştirdiği hususunda desteklediği sonucuna varılmıştır.

Öğrencilerden yapılan karikatür çalışmalarıyla ilgili olarak alınan görüşler öğrencilerin hem eğlenip hem öğrendikleri, derslere severek katıldıkları yönünde olmuştur (Eroğlu & Öztuna Kaplan, 2010). Özellikle ders dinlemeye ve ödevlere karşı ilgisiz olduğu, derslerde arkadaşları ile konuşma eğilimi taşıdığı gözlemlenen E-2 olarak isimlendirilen öğrencinin, uygulamaya büyük bir isteklilikle katıldığı, özgün karikatürler çizdiği ve karikatür tartışmalarında aktif rol almış olması dikkati çekicidir. Bu durum Keogh ve Naylor'ın (2000), çevresi tarafından "sınıfın en yaramazı" olarak nitelendirilen bir öğrencinin ve arkadaşlarının kavram karikatürlerinden çok hoşlandıklarından oyun zamanlarında bile tartışma yapmak için sınıfta kalmak istemeleri örneklendirilen çalışmaları ile benzerlik göstermektedir. Buna ek olarak öğrenci görüşlerinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda karikatürlerin iç pekiştirici sağladığı, disiplinler arası öğrenmeyi ve işbirlikli öğrenmeyi desteklediği, öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olduğu, yaratıcılıklarını ve düşünme becerilerini geliştirdiği ortaya çıkmıştır. Nitekim öğrenciler araştırmacıya çalışmadan sonra işlenen ünite de aynı uygulamaları yapmayı talep etmişlerdir (Eroğlu & Öztuna Kaplan, 2010). Kılınç'ın (2008)

çalışmasında karikatürlerle yapılan öğretim hakkında eğlenceli, zevkli, görsel, kalıcılığı yüksek, yapılandırıcı, yaratıcı, derse katılım fazla şeklindeki öğrenci görüşleri de yukarıda belirtilen görüşleri destekler niteliktedir. Bu sonuçlar, Keogh ve Naylor (1999a), Özalp (2006), İnel vd. (2009), Özşahin'in (2009) yaptıkları çalışmalarla da örtüşmektedir.

Araştırmada karikatürler öğrencilere çizdirildiğinden öğrencilerin konuyla ilgili eksiklikleri, bireysel olarak ortaya çıkan kavram yanlışları, söz konusu konuyu kavrayıp kavramadıkları da çizimlerine yansımıştır. Bu durumun öğretmene geri dönüt vererek yanlışların giderilmesi ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinde rol oynadığı söylenebilir. Kavramların öğretiminde karikatürlerin literatürde daha çok kavram karikatürleri şeklinde ve öğrenciye hazır olarak sunulmuş kullanımına rastlanmaktadır. Karikatürlerin kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi üzerindeki etkisi kavram karikatürlerini konu alan birçok araştırma sonuçlarında ifade edilmektedir. Kabapınar (2005), yaptığı çalışmada kavram karikatürüne dayalı bir öğretimin, yanlışların altındaki nedenleri açığa çıkarabildiği, öğrencileri araştırmaya sevk edebildiği ve kavram yanlışlarını gidermede başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Akdeniz ve Atasoy (2006), fen bilgisi öğretmen adaylarının 'havaya fırlatılan topa etkiyen kuvvet' konusundaki sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermede kavram karikatürlerinin etkisini belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarında kavram karikatürlerinin yer aldığı bir çalışma yapıp hazırlamış ve uygulamadan sonra öğretmen adaylarının çoğunun konu ile ilgili yanlışlarının iyileştiğini tespit edilmişlerdir. Bu sonuçlar karikatürler aracılığıyla kavram yanlışlarının tespiti ve/veya giderilmesi bağlamında, Saka ve arkadaşları (2006), Ekici, Ekici ve Aydın (2007), Çiğdemtekin (2007), Kuşakçı Ekim (2007), Yıldız (2008), Demir (2008), Burhan'ın (2008) yaptıkları çalışmalarla da örtüşmektedir.

SONUÇLAR

Öğrenci ürünü karikatürlerin genelinde atom ve benzeri yapıların kişileştirildiği, karşılıklı diyaloglara, analogilere ya da metaforlara başvurulduğu ve günlük yaşamla bağ kurulduğu görülmüştür.

Öğrencilerden karikatür oluşturmaları istenen konu içeriklerine göre karikatürler değerlendirildiğinde ise 'Katı, Sıvı ve Gazlarda Sıkışma ve Genleşme'ye yönelik karikatürlerde, katı halden gaz haline doğru taneciklerin rahatladıkları, daha özgür hareket ettikleri ifade edilmiştir. Katı ve sıvıların sıkıştırılmadıkları, gazların ise sıkıştırabildikleri karikatürize edilmiştir.

Atomun yapısına yönelik karikatürlerin tamamına yakınında atomların çıplak gözle ve mikroskopla görülemediği vurgusu yapılmıştır. Bu kazanım grubunda yapılan karikatürlerde öğrencilerin tümünün konuyu iyi kavradıkları ve herhangi bir kavram yanlışına rastlanmadığı görülmüştür. Atom ile ilgili düşüncelerin zaman içinde değişmesini içeren karikatürlerde ise öğrencilerin bilimsel bilginin değişip geliştiğini ifade etmeleri dikkat çekici ve sevindirici bir sonuçtur.

Element, bileşik ve molekül kavramlarına yönelik karikatürlerde atomlar arasındaki bağlar aile ve kan bağlarına benzetilmiştir. Özellikle bu kazanım grubuna ait karikatürlerde öğrencilerin soyut kavramları ustalıkla somutlaştırdıkları gözlemlenmiştir.

Fiziksel ve kimyasal değişim öğrenci karikatürlerine istenmeyen bir durum olarak yansımıştır. Öte yandan öğrencilerin hepsi bu kazanım grubunda günlük hayattan birçok örnek verebilmişlerdir.

Son olarak maddenin akışkanlık ve öteleme özelliklerine yönelik karikatürlerde ise öğrencilerin yaşadıkları çevrenin coğrafi ve kültürel özelliklerine değinmeleri (deprem, bütün kolonyası) sosyal öğrenmeye yönelik önemli bir örnek oluşturmuştur. Yine bu kazanım

grubunda öğrencilerin ‘katılarda atom ve moleküllerin öteleme hareketi yapmadığını tahmin ederek’ ilgili kazanımı sağlamaları sevindirici bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Öğrencilere çizdirilen karikatürler aracılığıyla onların kavram yanlışlarını tespit etmek de mümkün olmuştur. Araştırma kapsamında “tüm maddelerin katı-sıvı-gaz hallerinin olduğu ve birbirleri arasında ısı değişimi ile bozunmaya uğramadan geçişin sağlandığı, moleküller arasında gözle görülebilir boşlukların olduğu ve atomları birbirine bağlayan sopya benzer somut nesnelere olduğu” kavram yanlışlarına ulaşılmıştır.

Tüm analizlerin sonucunda öğrencilerin konuları anlamlı olarak öğrendikleri söylenebilir. Araştırmada karikatürler öğrencilere çizdirildiğinden öğrencilerin konuyla ilgili eksiklikleri, kavram yanlışları, söz konusu konuyu kavrayıp kavramadıkları da çizimlerine yansımıştır. Bu sebeple karikatürlerin, kavramların öğretiminde bireysel yanlışların tespit edilmesi amacıyla kullanıldığında öğretmene önemli ölçüde geri dönüt vereceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak öğrenci ürünü karikatürler, öğrencilerin ön öğrenmelerini ortaya çıkarması, günlük hayattaki deneyimleri ile bilimsel bilgileri arasında bağlantı kurmalarını sağlaması, anlamlı öğrenmeye yardımcı olması, dersi ilgi çekici hale getirmesi, öğrencilerin derse aktif katılımlarını sağlaması gibi etkenler sebebiyle kavram öğretiminde etkili bir araç olarak kullanılabilir.

ÖNERİLER

Karikatürlerle ilgili yapılan çalışmaların daha çok kavram karikatürleri ile ilgili olduğu; ayrıca genellikle öğretmenler tarafından sınıfa hazır olarak getirilen karikatürlerin bir öğretim aracı olarak kullanıldığı görülmüştür. Bu çalışmada ise öğrenci ürünü karikatürler kullanılmış ve öğrencilerin kavram öğrenmelerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sebeple öğrencilerin kendi öğrenmelerine destek olmaları, bu esnada da çeşitli düşünme becerileri ve yaratıcılıklarının desteklenmesi amacıyla öğrenci ürünü karikatürlerin de öğretim sürecinde işe koşulması önerilmektedir. Yanı sıra öğretim sürecinde, ders kitapları ve çalışma kitaplarında yalnızca kavram karikatürlerine değil, yaş ve konuya uygun diğer karikatür türlerine de yer verilmesi önerilmektedir.

Bu çalışma 6. sınıf “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinde yapılmış olup sonuçlar farklı konularda ve farklı örneklem grupları kullanılarak test edilebilir ve karikatürlerin diğer sınıf düzeylerinde de etkililiği ile ilgili araştırmalar yapılabilir.

Çalışma 22 ders saati gibi kısa bir süre ile sınırlandırılmıştır. Karikatürlerin eğitimde kullanımıyla ilgili daha uzun süreli, daha kapsamlı çalışmalar yapılabilir ve farklı disiplinlerdeki etkisi de araştırılabilir.



<http://www.tused.org>

Granular Structure of the Substance in the Children's Cartoons

Aysun ÖZTUNA KAPLAN¹ , Nilda BOYACIOĞLU²

¹ Assist. Prof. Dr., Sakarya University, Sakarya-TURKEY

² Science and Technology Teacher, Gazi Secondary School, Ankara- TURKEY

Received: 27.11.2011

Revised: 10.05.2012

Accepted: 30.05.2012

The original language of article is Turkish (v.10, n.1, March 2013, pp.156-175)

Key Words: Science Education; Students' Cartoons; Granular Structure of the Substance

SYNOPSIS

INTRODUCTION

The concept of cartoon, which is originated from the French language, is defined in the Turkish Dictionary (1999: 745) as *"the thought provoking and amusing pictures which depict anything about the human and the society in an exaggerated manner."* Uslu (2007) emphasizes that since cartoons involve significant messages which are created by making in-depth observations and by making these details simple to define the facts, a good cartoon could be used in teaching activities because of its strong informative and thought-provoking functions. Rule and Auge say that it is an effective way to use cartoons in teaching activities and that cartoons enable students to be motivated, to get the chance to think about and analyze the visual images, and to make connections between their old and new knowledge by using parodies and analogies in the teaching and learning environments in which the cartoons are used (derived from Kılınç, 2008).

When the studies focusing on the use of cartoons in science education are examined, it is seen that there are more studies about the conceptual cartoons both in Turkey (Kabapınar, 2005; Akdeniz & Atasoy, 2006; Saka, Akdeniz, Bayrak & Asilsoy, 2006; Evrekli, İnel & Çite, 2006; Ekici, Ekici & Aydın, 2007; Oluk & Özalp, 2007; Kuşakçı Ekim, 2007; Durmaz, 2007; Balım, İnel & Evrekli, 2007, 2008; Yıldız, 2008; Demir, 2008; İnel, Balım & Evrekli, 2009; Özyılmaz Akamca & Hamurcu, 2009) and abroad (Keogh & Naylor, 1999a, 1999b, 2000; Morris, Merritt, Fairclough, Birrell & Howitt, 2007; Chin & Teou, 2009). It is no open to discuss how beneficial are the use of the conceptual-cartoons in teaching activities. However, it is believed that the students benefit from being in the teaching environments in which the cartoons are given by their teachers as a teaching tool as well as from drawing the cartoons by themselves actively. Therefore, the students drew the cartoons themselves in the study.



Corresponding Author email: aoztuna@sakarya.edu.tr

© ISSN:1304-6020

PURPOSE OF THE STUDY

Aim of the study is to enable the students to uncover their knowledge, beliefs and if any, misconceptions about the granular structure of the substance by means of the cartoons they draw.

METHODOLOGY

Phenomenological approach, one of the qualitative research techniques, was used in the study. In the phenomenological approach, the phenomena which we are aware of but we do not have any in-depth and detailed understanding about them are focused (Holstein & Gubrium, 1996; Yıldırım & Şimşek, 2006). Since the study focuses on the students' thoughts about the granular structure of the substance, to which the students are acquainted in their daily lives but they do not know how they perceive, the phenomenological approach was chosen in the study.

All of the related acquisitions in the unit of 'Granular Structure of the Substance' for the 6th graders' Science and Technology were categorized under six groups. Then, the students were asked to create cartoons about these six groups. These groups cover 26 acquisitions of the unit. The acquisition groups can be seen below:

- Compression and dilation in solids, liquids and gases
- Structure of the atom and the thoughts about the atom
- Concepts of element, compound and molecule
- Physical and chemical change
- Pure substance and mixture
- Liquidity and shifting

After the acquisitions had been taught as required by the teaching curriculum, the students were asked to draw a cartoon by using what they had learned.

a) Study Group

Study group is composed of 14 sixth graders, nine of them were females and the remaining five were males, from a primary school in Düzce.

b) Data Collection Tool

The cartoons by the students and the recordings of the interviews with students were used as the data collecting tools. The interviews served as a secondary data collecting tool because what could not be read or understood from the cartoons were inquired to the students to make them clarified. Since the interviews, during which the students were asked to comment on their cartoons, were used to support the analysis results of the cartoons, which is the main data collection tool, these interviews were not assessed separately.

c) Data Analysis

The cartoons of the students were subjected to the content analyses. In the study, one of the content analysis techniques, 'categorical analysis', was used (Bilgin, 2006: 19). In this manner, the symbols and the oral expressions in the cartoons were categorized by coding.

FINDINGS

In most of the cartoons, it was seen that the atom and similar structures were personified and interactive dialogs, analogies or metaphors were used, and the students made connections with their daily lives.

In the cartoons about Compression and Dilation, the particles were depicted as if they had relieved and they had acted freely during the transition from their solid state to the gas state. While the students depicted the solids and liquids as incompressible, they depicted the gases compressible.

In the cartoons about the structure of the atom, it was seen that most of the students emphasized the invisibility of the atom with naked-eye by using a microscope. Here, it was observed that all of the students grasped the subject matter very well and they did not have any misconception. In the cartoons which were about the change of the thoughts about the atom in time, the students expressed that scientific knowledge changes and develops. These expressions are both remarkable and pleasing.

In the cartoons about the concepts of element, compound and molecule, the bonds between the atoms were resembled to the family and blood bonds. Specifically in the cartoons under the 3rd acquisition groups, the students were seen quite skillful in making the abstract concepts concrete.

Physical and chemical change was depicted by the students as an unwanted situation. All of the students, however, could give examples from their daily lives in this category.

Finally, in the cartoons about the liquidity and shifting features of the substance, the students gave the examples of social learning by referring to the geographical and cultural characteristics of their surroundings (such as, earthquake and tobacco cologne). Besides, the students “predicted that the atoms and molecules in the solids do not shift.” This is another pleasing result of the study.

The students’ misconceptions could also be detected by examining their cartoons. In the study, following misconceptions were found: “All substances have the phases of solid, liquid and gas. And the transition from one phase to another occurs by the heat changes. There are visible gaps between the molecules. And there are rod-like concrete objects that bind the atoms together.”

CONCLUSIONS and SUGGESTIONS

In the study, after the classes had been taught, the students were asked to draw cartoons about the subject matters of the classes to enable them to learn better. Then, these cartoons were analyzed. At the end of these analyses, it was seen that the students learned the subject matters meaningfully in general. Besides, the mistakes and the misconceptions of the students who did not understand the subject matters or misconstrued the knowledge were uncovered. A study by Özalp, Sarıkaya, Coşar and Ünal Eroğlu (2006) shows that the science classes based on the cooperative learning via cartoons enable the students to learn meaningfully, to improve their visual perception, to have fun, to develop their cognitive, affective and psychomotor abilities and social communication skills. The similar studies by Durualp (2006), Özalp (2006), Avşar (2007), Durmaz (2007), Üstün (2007), Kılınç (2008), Dereli (2008), Özyılmaz Akamca & Hamurcu (2009), Güney Mürsel (2009) show that the classes with cartoons enable the students to develop their cognitive and affective abilities.

Since the students were made draw the cartoons in the study, it was quite easy to see the students’ lack of knowledge, misconceptions or misperceptions about the subject matters by having a look at their drawings. It could be said that these cartoons gave the feedbacks to the researchers so as to rectify the students’ misconceptions and to make them learn

meaningfully. When the literature on the use of cartoons in teaching activities, it was generally seen that the concept cartoons were commonly used and they were given to the students readily. Many studies on the use of concept cartoons point out the effects of the cartoons in detecting and rectifying the misconceptions of the students. Kabapınar (2005) found that through the teaching activities using the concept cartoons, the reasons behind the students' misconceptions could be uncovered, the students could be encouraged to make searches and the students became successful in overcoming their misconceptions. Akdeniz and Atasoy (2006) aimed at detecting the effects of the concept cartoons in rectifying the misconceptions of the candidate science teachers about the 'force affecting on a tossed ball.' They prepared a leaflet which includes a series of concept cartoons and following the implementation period, they found that most of the candidates' misconceptions about the research topic were rectified. In the context of the detection and/or the overcoming of the misconceptions by using the cartoons, these results are in parallel to the results of the studies by Saka et al., (2006), Ekici, Ekici & Aydın (2007), Çiğdemtekin (2007), Kuşakçı Ekim (2007), Yıldız (2008), Demir (2008) and Burhan (2008).

It was seen that mainly the concept cartoons were used in such studies and that the cartoons were brought by the teachers readily, and then they were used as a teaching tool. In the study, the cartoons were created by the students and these cartoons enabled the students to see which misconceptions they had about the related subject matters. Therefore, it is suggested that the student-made cartoons should be used in teaching to enable the students to enhance their learning and to develop their thinking and creative skills. Furthermore, it is recommended that not only the concept cartoons are given place in the textbooks and exercise books, but also other cartoons should be used in accordance with the ages of the students and with the subject matters.

The study was undertaken in the context of the sixth graders 'Granular Structure of the Substance' unit. Results of the study could be tested with different subject matters and different sampling groups. And the effectiveness of the use of cartoons could be examined in other grade levels.

The study was limited to just 22 class hours. More in-depth and longer studies on the use of the cartoons in teaching could be made and the effects of the cartoons in different disciplines could be examined.

KAYNAKLAR/REFERENCES

- Akdeniz, A. R. & Atasoy, Ş. (2006). Kavram karikatürlerinin havaya fırlatılan topa etkileyen kuvvet konusundaki kavram yanlışlarını gidermeye etkisi. *VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri*, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Alsaç, Ü. (2004). Karikatürde Gülmece Üstüne Gözlemler, <http://www.nd-karikaturvakfi.org.tr/katalog2004.htm>, Erişim Tarihi: 12 Nisan 2010.
- Avşar, S.(2007). *Tarih Öğretiminde Karikatür İmgesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Balım, A. G., İnel, D. & Evrekli, E. (2007). Probleme dayalı öğrenme yönteminin kavram karikatürleriyle birlikte kullanımı: fen ve teknoloji dersi etkinliği, *Turkish Republic of Northern Cyprus: VI. International Educational Technologies Conference*, Famagusta.
- Balım,A.G., İnel,D. & Evrekli, E. (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi, *İlköğretim Online*, 7(1), 188-202.
- Baysarı, E. (2007). *İlköğretim düzeyinde 5. Sınıf fen ve teknoloji dersi canlılar ve hayat ünitesinde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısına, fen tutumuna ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Bilgin, N. (2006). *Sosyal Bilimlerde İçerik Analizi-Teknikler ve Örnek Çalışmalar*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Burhan, Y. (2008). *Asit ve Baz Kavramlarına Yönelik Karikatür Destekli Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi ve Uygulanması*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Chin, C. & Teou, L. (2009). *Using concept cartoons in formative assessment: scaffolding students' argumentation*, *International Journal of Science Education*, 31(10), 1307-1332.
- Çiğdemtekin, B. (2007). *Fizik Eğitiminde Elektrostatik Konusu İle İlgili Kavram Yanlışlarının Giderilmesine Yönelik Bir Karikatüristik Yaklaşım*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dalacosta, K., M. Kamariotaki-Paparrigopoulou, J.A. Palyvos & N. Spyrellis. (2009). *Multimedia application with animated cartoons for teaching science*, *Computers & Education*, 52, 741-748.
- Demir, Y. (2008). *Kavram yanlışlarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin kullanılması*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Dereli, M. (2008). *Tam Sayılar Konusunun Karikatürlerle Öğretiminin Öğrencilerin Matematik Başarılarına Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Durmaz, B., (2007). *Yapılandırıcı fen öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrencinin başarısı ve duyuşsal özelliklerine etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Ekici, F., Ekici, E. & Aydın, F. (2007). *Utility of concept in diagnosing and overcoming misconceptions related to photosynthesis*, *International Journal Environmental & Science Education*, 2(4), 111-124.
- Eroğlu, N., Öztuna Kaplan A. (2010). 6. sınıf "maddenin tanecikli yapısı" ünitesindeki kavramların öğretiminde öğrenci ürünü karikatürlerin kullanımı. *IV. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

- Evrekli, E., İnel, D. & Çite, S. (2006). Yapılandırmacı Yaklaşım Temelinde Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kavram Karikatürleri: Bir Etkinlik Örneği “Maddenin Halleri ve Isı”, VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Gökçe O. (2006). *İçerik Analizi-Kuramsal ve Pratik Bilgiler*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Güney Mürsel, C. (2009). *Deyim ve atasözlerinin öğretiminde karikatürün etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gürdal, A., Şahin, F. & Çağlar, A. (2001). *Fen eğitimi ilkeler, stratejiler ve yöntemler*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Yayın No: 668, Atatürk Eğitim Fakültesi Yayın No: 39.
- Holstein, J.A. & Gubrium, J.F.(1996). Phenomenology, Ethnomethodology And Interpretive Practice. Strategies Of Qualitative Inquiry. Ed. Norman K. Denzin And Yvonna S. Lincoln. London: Sage Publication, 137-158.
- İnel, D., Balım, A. G. & Evrekli, E. (2009). Fen Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımına İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1), 1-16.
- Kabapınar, F. (2005). Yapılandırmacı Öğrenme Sürecine Katkıları Açısından Fen Derslerinde Kullanılabilecek Bir Öğretim Yöntemi Olarak Kavram Karikatürleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 5 (1).
- Kazanevsky, V. (2010). Doğu Avrupa Ülkelerinde Karikatür Sanatının Belirli Özellikleri, 4. Uluslararası Ankara Karikatür Festivali, 1998. <http://www.nd-karikaturvakfi.org.tr/98act/98etkin9.htm> , Erişim Tarihi: 14 Nisan 2010.
- Keogh, B. & Naylor, S. (1999a). Concept Cartoons, Teaching And Learning In Science: An Evaluation. *International Journal of Science Education*, 21 (4), 431-446.
- Keogh, B. & Naylor, S. (1999b). Science Goes Underground. *Adults Learning*, 10 (5), 6-8.
- Keogh, B. & Naylor, S. (2000). Teaching and Learning In Science Using Concept Cartoons: Why Dennis Wants To Stay In At Playtime, *Australian Primary & Junior Science Journal*, 16 (3).
- Kılınç, A. (2008). *Öğretimde Mizahi Kavramaya Dayalı Bir Materyal Geliştirme Çalışması: Bilim Karikatürleri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kuşakçı Ekim, F. (2007). *İlköğretim Fen Öğretiminde Kavramsal Karikatürlerin Öğrencilerin Kavramsal Yanılgularını Gidermede Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Long, M. & Marson, K. (2003). Concept Cartoons. *Investigating*, 19(3), 22-23.
- Morris, M., Merritt, M., Fairclough, S., Birrell, N. & Howitt, C. (2007). Trialing Concept Cartoons In Early Childhood Teaching And Learning Of Science. *Teaching Science*, 53(2), 42-45.
- Oluk, S. & Özalp, I. (2007). The Teaching Of Global Environmental Problems According To The Constructivist Approach: As A Focal Point Of The Problem And The Availability Of Concept Cartoons. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 7(2), 881-896.
- Özalp, I. (2006). *Karikatür Tekniğinin Fen ve Çevre Eğitiminde Kullanılabilirliği Üzerine Bir Araştırma*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Özalp, I., Sarıkaya Coşar, S., Ünal Eroğlu E. (2006). Ergenlik Dönemindeki Değişmelerin Öğretiminde Karikatürlerden Faydalanma. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Özer, A. (2007). Eğitim ve Karikatür. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 84, 19-25.

- Özşahin, E. (2009). Karikatürlerle Coğrafya Öğretimi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 20, 101-122.
- Özyılmaz Akamca, G. & Hamurcu, H. (2009). Analogiler, Kavram Karikatürleri ve Tahmin-Gözlem- Açıklama Teknikleriyle Desteklenmiş Fen ve Teknoloji Eğitimi. *E- Journal of New World Sciences Academy*, 4 (4).
- Özyılmaz Akamca, G., Hamurcu, H. (2009). Analogiler, Kavram Karikatürleri ve Tahmin-Gözlem- Açıklama Teknikleriyle Desteklenmiş Fen ve Teknoloji Eğitimi. *e- Journal of New World Sciences Academy*, 4 (4).
- Saka, A., Akdeniz, A.R., Bayrak, R. & Asilsoy, Ö. (2006). “Canlılarda Enerji Dönüşümü” Ünitesinde Karşılaşılan Yanılgıların Giderilmesinde Kavram Karikatürlerinin Etkisi. *VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri*, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Seligmann, E.R. (2007). *Reaching Students Through Synectics: A Creative Solution*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Colorado: University of Northern.
- Tsakona, V. (2009). Language And Image Interaction In Cartoons: Towards A Multimodal Theory of Humor. *Journal of Pragmatics*. 41, 1171-1188.
- Türkçe Sözlük Cilt II (1999). Ankara: Dil Derneği Yayınları:9.
- Uğurel, I. & Moralı, S. (2006). Karikatürler ve Matematik Öğretiminde Kullanımı. *Milli Eğitim Dergisi*, 170, 32-47.
- Uslu, A. (2007). Eğitim ve Karikatür. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*. 84, 15-18.
- Uslu, A. (2010). Karikatür Sanatı ve Karikatür Ürünleri, Denizli Sempozyum Metinleri. <http://www.huslu.8k.com/yazi1.htm>, Erişim Tarihi: 14 Nisan 2010.
- Üstün, Ö. (2007). *Ortaöğretim 3. Sınıfta Türk Dili ve Edebiyatı Dersinde Karikatür Kullanımının Yazılı Anlatım Öğretimine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. 5. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, İ. (2008). *Kavram Karikatürlerinin Kavram Yanılgılarının Tespitinde ve Giderilmesinde Kullanılması: Düzgün Dairesel Hareket*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.