



Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi

<http://kutuphane.uludag.edu.tr/Univder/uufader.htm>

Kareköklü Sayılarda Karşılaşılan Kavram Yanılgılarının Kavram Karikatürü Kullanılarak Giderilmesi*

Abdullah KAPLAN², Duygu ALTAYLI³, Mesut ÖZTÜRK⁴

²Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, ³Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Fakültesi, ⁴Gümüşhane Bilim ve Sanat Merkezi
kaplan5866@hotmail.com, duygu.altayli87@hotmail.com, mesutozturk@live.com

ÖZET

Bu çalışma, İlköğretim 8. Sınıf kareköklü sayılar konusundaki kavram yanılgılarını tespit edip, kavram yanılgılarını gidermede kavram karikatürüyle, geleneksel öğretimi karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışma grubunu 2011-2012 eğitim öğretim yılında Ağrı ili Merkez ilçesinde sekizinci sınıfa devam eden öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışmaya (N=53) öğrenci katılmıştır. Bu çalışma deneysel bir çalışma olup, deney grubuna kavram yanılgılarının giderilmesi amacıyla kavram karikatürü uygulanırken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, kavram karikatürü ve geleneksel öğretimin kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğu görülmüştür. Geleneksel öğretim sadece kareköklü sayıları karşılaştırmada olumlu yönde değişime yol açarken, kavram karikatürü tüm kazanımlarda olumlu etki oluşturmuştur. Bunun yanı sıra kavram karikatürü ve geleneksel öğretimin karşılaştırıldığında kavram karikatürünün daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Kavram karikatürü, Kavram yanılgısı, Matematik öğretimi, Kareköklü sayılar.

* Bu makalenin bir bölümü "21. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi"nde sunulmuştur.

Removing the Misconceptions Met in Root Numbers by Concept Cartoons

ABSTRACT

This study has been made in order to determine the misconceptions about root numbers at 8th grade in Primary School and to compare concept cartoons with traditional teaching in removing the misconceptions. Working group consists of the students attending to 8th grade in central district of Ağrı province in 2011-2012 academic years. (N=53) students took part in the study. This study is been an experimental studies, while concept cartoons were used in experiment group in order to remove misconceptions, traditional teaching method was used in control group. As a result of the study, it has been seen that concept cartoons and traditional teaching are effective in removing misconceptions. While traditional teaching caused a change positively only in comparing only root numbers, concept cartoons created positive effect in all times. In addition to this, it has been determined that concept cartoons are more effective in comparing concept cartoons and traditional teaching.

Key Words: Concept Cartoons, Misconception, Mathematics Teaching, Root Numbers.

GİRİŞ

Matematik, doğrusal soyutlama ve genelleme süreçlerinden gelişen fikir ve bağıntılardan oluşan sistem olarak tanımlanabilir. Bu tanımda; matematiğin soyutlama ve genelleme süreçleriyle geliştiği, fikir ve bağıntılardan oluştuğu ve bütününe bakıldığında sistem olarak değerlendirilebileceği dikkat edilmesi gereken noktalar vardır. O halde matematik, bireyin kendi zihninde oluşturduğu yapıdır. Bu durum, matematiğin soyut olarak nitelendirilmesine neden olur. Soyut kavramların kazanılmasının zor olmasından dolayı, öğrencilerin gözünde matematik öğrenilmesi güç olan ders olarak görülmektedir. Bu olumsuzluğun giderilmesi ya da en azından azaltılabilmesi için, öğretim esnasında matematiksel kavramların olabildiğince somutlaştırılması gerekmektedir (Baykul, 2003).

Öğrenenin bilgiyi nasıl aldığı ve zihninde o bilgiyle oluşturduğu şema, sınıfın fiziksel durumundan öğrenme ortamında dersin nasıl işlendiğine kadar sınıf ortamındaki her şeyle yakından ilişkilidir. Bu bağlamda dersin somutlaştırılarak işlenmesi yani materyal açısından zengin ve dikkat çekici olarak hazırlanması, öğretimin görsel ve işitsel araçlarla desteklenmesi anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesine önemli bir katkı

sağlamaktadır (Ersoy ve Baki, 2004; Kaplan and Öztürk 2012; Koğ ve Başer, 2011; Köse, 2009). Anlamlı öğrenme, insan zihninde var olan bilgilerin yeni bilgilerle ilişkilendirilerek yeniden oluşturulması sürecidir. Anlamlı öğrenme öğrencilerin kavram yanlışlığına düşmeden kavramları doğru şekilde kavrayabilmelerini sağlamaktadır.

Matematik dersinde anlamlı ve etkili öğrenmenin gerçekleşebilmesi için, öğretim etkinliklerinden önce konu ile ilgili yaşanabilecek öğrenme güçlükleri ile öğrencilerin olası kavram yanlışlarının önceden tespit edilip buna göre ders planının hazırlanması gerekir. Böylece öğrencilerin yanlış genelleme yapmaları ve kavram yanlışlığına düşmeleri engellenmiş olur (Soylu ve Soylu, 2005).

Kavram yanlışlığı, öğrencilerin yanlış öğrenmesi sonucu, öğrenme ortamındaki bilgilerini yanlış yapılandırması veya kusurlu akıl yürütmesi sonucu ortaya çıkan, sistematik ve sürekli tekrarlanan hatalar olarak tanımlanabilir (Kaplan, İşleyen ve Öztürk, 2011; Umay ve Kaf, 2005). Kathleen, kavram yanlışlığını günlük hayattaki deneyimler sonucu insan zihninde oluşmuş yanlış kavramlar ve öğretim etkinlikleri sırasında oluşmuş yanlış kavramlar olmak üzere ikiye ayırmıştır. Öğretim etkinlikleri sırasında oluşmuş kavram yanlışlarında öğrenciler, önceki bilgileriyle duyuşsal bilgilerini sentezleyerek yeni bilgi oluşturmaktadırlar. Bu tür kavram yanlışları yeni konuların öğretiminde görülür ve düzeltilmeye karşı dirençlidir. Öğrencilerin okulda ve okul dışında kavram yanlışlığına sahip olmalarının nedenleri arasında; bilimsel kavramların, formüllerin ve birbiriyle benzer anlama gelen terimlerin yanlış öğrenilmesi, öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin yetersiz olması, öğrencilerin kısa zamanda çok fazla ezber yapmaya maruz kalması, seçilen öğretim yönteminin konunun özelliklerini uygun olmaması gibi sorunlar vardır (Akt: Bilgin ve Geban, 2001).

Öğrencilerde var olan kavram yanlışlığını giderebilmek için şu üç aşama önerilir. İlk aşamada öğrencilerin bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışlığı saptanır. İkinci aşamada bu eksikliklerin ve yanlışlıkların giderilmesi için kazanımlara uygun yöntem teknik ve materyaller geliştirilir. Son aşamada ise geliştirilen bu yöntem teknik ve materyaller uygulanarak bilgi eksikliklerini ve kavram yanlışlığı ortadan kaldırılmaya çalışılır (Gönen ve Akgün, 2005; Büyükkasap, Düzgün, Ertuğrul ve Samancı, 1998).

Matematik öğretiminde başarının artırılması, etkili öğrenme koşullarının sağlanması, matematiğe karşı var olan korku, kaygı, olumsuz tutumların azaltılması ve kavram yanlışlığının giderilmesi için modern öğrenme araçları geliştirilmiştir. Bu modern öğrenme araçlarından biri de

kavram karikatürleridir (Akamca, Ellez And Hamurcu, 2009; Keogh, Naylor, Boo and Feasey, 2002; Ormancı and Şaşmaz- Ören, 2011; Uğurel ve Moralı, 2006).

Kavram karikatürleri, bilimsel düşünceler öne sürmek, tartışma ortamı yaratmak, soru sormak için düzenlenmiş (Keogh ve Naylor, 1996) ve karikatür karakterlerinin günlük yaşamdaki olaylara farklı bakış açısıyla yaklaşan ilgi çekici ve şaşırtıcı olduğu karikatür şeklindeki çizimlerdir. Kavram karikatürleri normal karikatürlerle farklılık göstermektedir. Karikatürler insanları güldürmek amacı güderken kavram karikatürleri öğrencilerin hem ilgi düzeyini artırır hem de eğlendirerek var olan bilgilerine eleştirel gözle bakmayı amaçlar (Keogh ve Naylor, 1999).

Kavram karikatürlerinde genellikle üç ya da daha fazla karakterin konu temelli karşılıklı sorularını ya da fikirlerini yönettikleri konuşma balonları vardır (Cengizhan, 2011; Ekici, Ekici and Aydın, 2007; Naylor and Keogh, 1999). Karakterlerin fikirleri eşit düzeyde ortaya konulur ve günlük olaylara farklı açılardan yaklaşan, kabul edilebilir, mantığa uygun düşünceler ileri sürülür. Bu düşünceler özellikle öğrenenin fiziksel olgu, ilke ya da durum hakkındaki var olan kavram yanılgılarını ve yanlış akıl yürütmelerini içermektedir. Kavram karikatürleri öncelikli olarak bir kavram, durum ya da olay hakkında öğrenciler arasında tartışma ortamı yaratarak araştırmaya sevk etmeyi amaçlamaktadır (Uğurel ve Moralı, 2006). Dabell (2004)'e göre kavram karikatürlerinin özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- Öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerini ve düşüncelerini ortaya çıkarır.
- Düşüncelere eleştirel gözle yaklaşarak sorgulamayı ve ayrıntılara girmeyi sağlar.
- Alternatif bakış açıları geliştirir.
- Öğrenciler, karakterler üzerinden fikirlerini savunabildikleri için cesaretlenirler.
- Tartışma ortamı yaratır.
- Öğrencilerin özeleştirme yapmalarına olanak sağlar.
- Öğrencileri yeni fikirler üretmesi yönünde cesaretlendirir.
- Öğrencilerde var olan kavram yanılgılarını ortaya çıkararak giderilmesini sağlar.
- Katılımı, güdülenmeyi ve motivasyonu artırır.

- Ders bitiminde konunun özetlenmesinde ve tekrar edilmesinde yardımcı olur.

Literatür incelendiğinde kavram karikatürlerinin genellikle fen bilimlerinde kullanıldığı, matematik alanında çok az sayıda çalışmanın var olduğu görülmektedir. Oysaki matematik öğretiminde de kavram karikatürlerinden yararlanarak kavram yanlışlarının belirlenmesi, matematiksel düşünmenin geliştirilmesi, beyin fırtınası ve tartışma ortamlarının oluşturulması sağlanabilir (Sexton, Gervasoni and Brandenburg, 2009; Uğurel ve Moralı, 2006).

Öğrencilerin köklü sayılarla günlük hayatta pek sık karşılaşmaları ve zor, karışık işlemler bütünü olarak görmelerinden dolayı bu konuda büyük oranda kavram yanlışına sahip oldukları ve konuyu kavramakta zorluk çektikleri bilinmektedir. Cengiz (2006), Şenay (2002) ve Orhun (1998) çalışmalarında ilköğretim ve ortaöğretim düzeylerindeki öğrencilerin köklü sayılardaki kavram yanlışlarını incelemişlerdir. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin; köklü sayının büyüklüğüne karar verememe, her a sayısı için $\sqrt{a^2} = a$ eşitliğinin doğru olduğunu düşünme, bir sayının karesinin karekökü ile karekökünün karesi arasındaki farkı ayırt edememe, $\sqrt{a^2 \pm b^2}$ ifadesinin $\sqrt{a} \pm \sqrt{b}$ ifadesine eşit olduğunu düşünme, karekök alma işleminin toplama işlemi üzerine dağılma özelliğinin olmadığını bilmeme, $\sqrt{a^2 + b^2}$ ifadesinin $(a + b)$ ifadesine eşit olduğunu düşünme, bir sayının negatifinin karesi ile bu sayının karesinin negatifini ayırt etmekte güçlük yaşama gibi birçok bilgi eksikliğinin ve kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışma, İlköğretim 8. Sınıf kareköklü sayılar konusundaki kavram yanlışlarını tespit edip, kavram yanlışlarını gidermede kavram karikatürüyle, geleneksel öğretimi karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır.

Araştırmanın problemleri:

1. İlköğretim 8. sınıf kareköklü sayılar konusunda öğrenciler ne tür kavram yanlışları yapmaktadırlar?
2. Kareköklü sayılar konusunda kavram karikatürünün kullanılmasının, kavram yanlışlarının giderilmesinde etkisi var mıdır?

3. İlköğretim 8. sınıf kareköklü sayılar konusunda tespit edilen kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram karikatürü ile geleneksel yöntem arasında farklılık var mıdır?

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın çalışma grubu, modeli ve kullanılan veri toplama araçları hakkında bilgi verilmektedir.

Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2011-2012 Eğitim Öğretim yılında Ağrı il merkezindeki rastgele örneklem yöntemiyle seçilen bir ilköğretim okulunda öğrenim gören, (N=25) i deney, (N=28) i kontrol grubunda bulunan toplam 53 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada kavram karikatürü kullanımının kareköklü sayılarda karşılaşılan kavram yanlışlarını giderip gideremediği incelenmeye çalışılmıştır. Yani bir bağımsız değişkenin bir bağımlı değişken üzerindeki etkisi incelenmiştir. Sonucu etkileyen değişken olan kavram karikatürü bağımsız değişken, bu duruma bağlı olarak değişen kavram yanlışlarının giderilmesi ise bağımlı değişkendir (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2013). Bu çalışmada daha önceden rastgele dağılım dışında bir yolla gruplara ayrılmış olan iki ayrı grup deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiş, eşitlenmemiş gruplara ön-test ve son-test uygulanarak yarı deneysel desen yönteminden yararlanarak araştırma yapılmıştır (Çepni, 2010, s.115). Bu desende öncelikle gruplar işlem gruplarına seçkisiz olarak belirlenir. Gruplara ilk olarak ön test uygulanır. Ön testin ardından deney grubuna işlem uygulanır, kontrol grubu herhangi bir işleme tabi tutulmaz. İşlemin sonucunda ise son test uygulanır. Bu desende hazır gruplara uygulama yapılması bakımından gerçek deneysel desenden farklıdır (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010). Bu çalışmada daha önceden belli bir kritere göre gruplanmış, matematik dersini aynı öğretmenin işlediği farklı iki şube kullanılmıştır. İki gruba ön test uygulanmış, bu gruplardan kura yöntemiyle belirlenenlerden biri deney diğeri kontrol grubu olarak seçilmiştir. Deney grubuna kavram yanlışlarının giderilmesi amacıyla kavram karikatürü kullanılırken, kontrol grubunda geleneksel (düz anlatım) öğretim yöntemi kullanılmıştır.

Veri Toplama Aracı

Öğrencilerin kareköklü sayılar konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla Milli Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı İlköğretim Matematik Dersi 8. Sınıf öğretim programındaki kareköklü sayılar konusundaki kazanımlara uygun olarak, uzman görüşleri doğrultusunda 12 tane açık uçlu sorudan oluşan ölçme aracı geliştirilmiştir. Ayrıca tespit edilen bu kavram yanlışlarını gidermek amacıyla da her kazanıma uygun olarak hazırlanan kavram karikatürü çalışma yaprağı geliştirilmiştir. Karakterler seçilirken internetten ve matematik kitaplarından yararlanılmıştır Kapsam geçerliliğini sağlamak için alanında uzman üç öğretim görevlisinin görüşü alınmıştır. Sayılar öğrenme alanı kareköklü sayılar alt öğrenme alanının kazanımlarına ait belirtke tablosu Tablo 1. de gösterilmiştir.

Tablo 1: Belirtke tablosu

Kazanılması beklenen hedef davranışlar	Hedef davranışa yönelik soru sayısı
1. Tam kare doğal sayılarla bu sayıların karekökleri arasındaki ilişkiyi modelleriyle açıklar ve kareköklerini belirler.	2
2. Kareköklü sayılar arasında karşılaştırma yapar.	2
3. Kareköklü bir sayıyı $a\sqrt{b}$ şeklinde yazar ve $a\sqrt{b}$ şeklindeki ifadede kat sayıyı kök içine alır.	2
4. Kareköklü sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar	2
5. Kareköklü sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.	2
6. Ondalık kesirlerin kareköklerini belirler.	2

Verilerin Analizi

Öğrencilerin ön test ve son test sorularına vermiş oldukları her bir hedef davranışa ait öğrenci cevapları ayrı ayrı kategorileştirilerek “anlama”, “yanlış anlama (kavram yanlışlığı)”, “cevap verememe”, “anlamama” şeklinde toplanmıştır (Çepni, Bayraktar, Yeşilyurt ve Coştu, 2001). Ön test sonuçlarına göre yapılan sınıflamada öncelikle öğrencilerin hangi tür kavram yanlışlığı yaptıkları tespit edilmiş ve bu kavram yanlışlarının literatürde yer alan kareköklü sayılarda yapılan kavram yanlışlığı ile benzerlik gösterip göstermediği incelenmiştir. Ön test ve son test sonuçlarının yüzde ve frekans analizleriyle karşılaştırılması yapılarak tespit edilen kavram yanlışlarının giderilmesinde kullanılan öğretim yöntemlerinin etkili olup olmadığı araştırılmıştır. Her iki grubun son test sonuçlarının karşılaştırılması ile de

kavram karikatürünün ve geleneksel öğretimin birbirlerine göre üstünlükleri incelenmiştir.

Deneysel Süreç

Kavram karikatürü uygulanacak 25 kişilik grup 5 kişilik küçük gruplara ayrılmıştır. Gruplar öğrenci numaraları yardımıyla rasgele yöntemle seçilip oluşturulmuştur. Gruplara aynı sırada aynı karikatürler verilmiş ve her kazanıma ait, öğrenilmesi gerekli tüm kavram ve genellemeleri içerecek karikatürler ayrı ayrı hazırlanmıştır. Karikatürler hazırlanırken düşünme imgesini simgeleyen karakterler hazırlanılmasına dikkat edilmiş bununla beraber gerçekçiliği temsil etmesi bakımından oluşturulan ifadeler gerçek durumdan soyut düşünülmemiştir. Ayrıca karakterlerin düşüncelerini belirttikleri ifadelerde, herhangi bir düşünceyi öne çıkarıp diğerlerini geri plana atacak durumların önüne geçebilmek için, karakterlerin yüz ifadeleri birbirine yakın olarak çizilmiştir. Karikatürler hazırlandıktan sonra bir resim öğretmenine incelenilerek karakterlerin yukarıda belirtilen özelliğe uygun olduğu tespit edilmiştir. Karikatürlerin kareköklü sayılar konusundaki kazanımları tespit edip etmediklerine ise bir öğretmen ve iki öğretim üyesinin görüşleri alınarak gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra uygun olduğu yönünde karar verilmiştir. Ayrıca karikatürlerde kullanılan dilin çocuklara uygun olup olmadığını tespit etmek amacıyla çalışma yapılan okulda görevli Türkçe öğretmeninden görüş alınmış ve çocukların anlayabileceği seviyeye uygun olarak hazırlanmıştır. Gruplara karikatürler dağıtıldıktan sonra öğrencilerin aralarında farklı karakterlerin söylediklerini düşünmeleri ve sağlamalarını yaparak, düşüncelerinin doğruluğunu kontrol etmeleri istenmiştir. Doğru yanıtı ulaşamayan öğrencilere öğretmen direkt doğru cevabı söylemeden rehberlik yaparak doğru sonuca ulaşmalarını sağlamıştır. Gruptaki öğrencilerin tümü aynı sonuçlara ulaştıktan sonra, karikatürdeki karakterlerin söylediklerinin doğruluğunu tekrar incelemeleri istenmiş, bu şekilde bilginin değerlendirilmesi yapılmaya çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan karikatürlere ait bazı örnekler çalışmanın sonunda verilmiştir.

Kontrol grubuna geleneksel öğretim uygulanmıştır. Geleneksel öğretim çağdaş öğretime uygun bir öğretim yöntemi olmamasına rağmen kavram yanlışlarının giderilmesinde zaman tasarrufu sağlaması amacıyla kullanılabilir bir yöntemdir.

BULGULAR

Deney ve kontrol gruplarına ait ön test sonuçları soru ve kazanım bazında kategorileştirilerek Tablo 2. de gösterilmiştir.

Tablo 2: Deney ve kontrol gruplarına ait ön test sonuçları

Hedef Davranış No	Soru No	Anlama				Yanlış anlama (Kavram yanlışlığı)				Anlamama				Cevap verememe			
		f		%		f		%		f		%		f		%	
		D*	K*	D*	K*	D*	K*	D*	K*	D*	K*	D*	K*	D*	K*	D*	K*
1	1	9	12	36	43	12	9	48	32	0	4	0	14	4	3	16	11
	2	0	6	0	21	12	3	48	11	2	5	8	18	11	14	44	50
2	1	6	8	24	29	13	13	52	46	0	2	0	7	6	5	24	18
	2	0	3	0	11	10	4	40	14	1	4	4	14	14	17	56	61
3	1	4	6	16	21	10	14	40	50	3	2	12	7	8	6	32	21
	2	2	5	8	18	9	8	36	29	0	1	0	4	14	14	56	50
4	1	3	2	12	7	11	15	44	54	6	4	24	14	5	7	20	25
	2	0	0	0	0	9	14	36	50	0	1	0	4	16	13	64	46
5	1	1	7	4	25	11	7	44	25	10	3	40	11	3	11	12	39
	2	0	5	0	18	5	5	20	18	2	2	8	7	18	16	72	57
6	1	1	8	4	29	11	8	44	29	1	1	4	4	12	11	48	39
	2	2	3	8	11	1	9	4	32	0	1	0	4	22	15	88	54

D*: Deney Grubu (n=25) K*: Kontrol grubu (n=28)

Tablo 2 incelendiğinde birinci hedef davranışa ait sorularda deney grubu öğrencilerinin %48 gibi büyük bir çoğunluğunun kavram yanlışlığına sahip olduğu görülmektedir. Yine birinci hedef davranışa ait olan ikinci soruyu deney grubundaki öğrencilerden hiçbiri anlayamamıştır. İkinci hedef davranışa ait birinci soruda deney grubunun %52'si, kontrol grubunun ise %46'sı kavram yanlışlığı yapmışlardır. Üçüncü hedef davranışa ait birinci soruda deney grubunun %40'ı, kontrol grubunun ise %50'si kavram yanlışlığına sahiptir. Dördüncü hedef davranışta ilk soruyu deney grubunun anlama düzeyi %12 iken, kontrol grubunun anlama düzeyi %7'dir. Yine bu hedef davranıştaki ikinci soruyu ise her iki gruptan da anlama düzeyinde yanıtlayan olmamıştır ve bu soruda deney grubunun %36'sı, kontrol grubunun %50'si kavram yanlışlığı yapmıştır. Beşinci hedef davranışa ait ilk soruda kontrol grubu öğrencilerinin anlama düzeyi %25 iken deney grubu öğrencilerinin anlama düzeyi %4 de kalmıştır. Bu hedef davranışa ait ikinci soruda ise deney grubunda anlama düzeyinde yanıt veren olmamıştır. Altıncı

hedef davranışın ikinci sorusunda ise deney grubunun %88'i, kontrol grubunun %54'ü soruya cevap verememişlerdir.

Tablo 3: Kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve sontest sonuçları

Hedef Davranış No	Anlama		Yanlış anlama (Kavram yanılığı)		Anlamama		Cevap verememe	
	%		%		%		%	
	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	On Test	Son Test	On Test	Son Test
1	32	54	21	21	16	0	30	25
2	20	43	30	5	11	5	39	46
3	20	34	39	13	5	7	36	46
4	4	39	52	7	9	0	36	54
5	21	18	21	18	9	14	48	50
6	20	25	30	21	4	7	46	46

Tablo 3'e göre birinci hedef davranışta kontrol grubu öğrencilerinin %32 si önteste soruya anlama düzeyinde yanıt verirken sonteste bu oran %54 e çıkmıştır. Fakat kavram yanılığı yapanların sayısında değişme olmamıştır. İkinci hedef davranışta ise önteste öğrencilerin %30'u kavram yanılığı yaparken sonteste sadece öğrencilerin %5 i kavram yanılığı yapmıştır. Üçüncü hedef davranışta sonteste cevap veremeyenlerin oranı önteste göre %10 artmıştır. Dördüncü hedef davranışta uygulama öncesinde öğrencilerin %4 gibi çok az bir kısmı soruyu anlama kategorisinde yanıtlarken uygulama sonrasında bu oran %39 olmuştur. Yine bu hedef davranışta kavram yanılığı yapan öğrencilerin sayısında öntest ile kıyaslandığında son testte %45 gibi bir düşüş görülmüştür. Beşinci hedef davranışta kontrol grubu öğrencilerinin yarısının son testte soruya cevap veremedikleri tespit edilmiştir. Altıncı hedef davranışta ise kavram yanılığı yapan öğrencilerin sayısında %9'luk bir düşüş yaşandığı görülse de cevap veremeyenlerin sayısında değişiklik olmamıştır.

Tablo 4: Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test sonuçları

Hedef Davranış No	Anlama		Yanlış anlama (Kavram yanlışlığı)				Anlamama		Cevap verememe	
	%		%		%		%			
	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test		
1	18	92	48	6	4	0	30	2		
2	12	56	46	22	2	0	40	22		
3	12	42	38	18	6	8	44	32		
4	6	28	40	18	12	0	42	54		
5	2	26	32	18	24	10	42	46		
6	6	42	24	16	2	0	68	42		

Tablo 4'de deney grubu öğrencilerinde bütün hedef davranışlarda kavram yanlışlığı yapanların sayısında azalma olduğu görülmektedir. Birinci hedef davranışta son testte öğrencilerin %92'sinin soruya anlama düzeyinde cevap verdikleri görülmüştür. İkinci hedef davranışta kavram yanlışlığı yapanların sayısında %24 gibi bir azalma tespit edilmiştir. Dördüncü ve beşinci hedef davranışlara ait sorularda cevap veremeyenlerin sayısı son testte daha yüksek çıkmıştır.

Tablo 5: Deney ve kontrol gruplarına ait son test sonuçları

Hedef Davranış No	Soru No	Anlama				Yanlış anlama (Kavram yanlışlığı)				Anlamama				Cevap verememe			
		f		%		f		%		f		%		f		%	
		D*	K*	D*	K*	D*	K*	D*	K*	D*	K*	D*	K*	D*	K*	D*	K*
1	1	23	16	92	57	1	5	4	18	0	0	0	0	1	7	4	25
	2	23	14	92	50	2	7	8	25	0	0	0	0	0	7	0	25
2	1	21	14	84	50	4	0	16	0	0	0	0	0	14	0	50	
	2	7	10	28	36	7	3	28	11	0	3	0	11	11	12	44	43
3	1	12	11	48	39	4	0	16	0	3	4	12	14	6	13	24	46
	2	9	8	36	29	5	7	20	25	1	0	4	0	10	13	40	46
4	1	5	11	20	39	9	0	36	0	0	0	0	0	11	17	44	61
	2	9	11	36	39	0	4	0	14	0	0	0	0	16	13	64	46
5	1	5	3	20	11	4	5	16	18	1	4	4	14	15	16	60	57
	2	8	7	32	25	5	5	20	18	4	4	16	14	8	12	32	43
6	1	11	9	44	32	3	6	12	21	0	0	0	0	11	13	44	46
	2	10	5	40	18	5	6	20	21	0	4	0	14	10	13	40	46

Tablo 5 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre anlama düzeyinde sayıca daha üstün olduğu görülmektedir. Her iki grupta da kavram yanlışlığı yapanların sayısında azalma olmuştur. Geleneksel öğretim ve kavram karikatürünün kareköklü sayılarda kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu söylenebilir. Fakat ikinci hedef davranışta deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla kavram yanlışlarının olduğu görülmektedir. Bu hedef davranışta geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun daha başarılı olduğu söylenebilir.

Tablo 6: Öğrencilerde görülen kavram yanlışlarının ön test ve son test sonuçlarına göre karşılaştırılması

No	Yanlışlar	Ön test		Sontest	
		D	K	D	K
		%	%	%	%
1	Kareköklü sayılarda toplama çıkarma yaparken kökleri ve katsayıları kendi aralarında toplayıp çıkarma	48	21	6	21
2	Bir sayının karesinin karekökü ile karekökünün karesi arasındaki farkı ayıt edememe	46	30	22	5
3	Kök içindeki bir üslü ifadeyi kök dışına çıkarırken hem üssün hem de tabanın ayrı ayrı kökünün alınması	38	39	18	13
4	Kareköklü sayılarda karşılaştırma yaparken yapılan yanlışlar	40	52	18	7
5	Köklü sayılarda çarpma ve bölme işlemi yaparken kök kısmıyla işlem yapmaksızın sadece katsayılar arasında işlem yapma	32	21	18	18
6	Üslü sayıların kareköklerini bulurken yapılan kavram yanlışları	24	30	16	21

Tablo 6 da “Kareköklü sayılarda toplama çıkarma yaparken kökleri ve katsayıları kendi aralarında toplayıp çıkarma” kavram yanlışlığında deney grubu öğrencilerinin kavram karikatürü ile uygulama yapıldıktan sonra bu yanlışlığa düşme yüzdelerinde azalma olduğu görülmektedir. Fakat geleneksel öğretim yapılan ders ile öğrenim gören kontrol grubunda ise kavram yanlışlığı yapan öğrencilerin sayıları değişmemiştir. “Bir sayının karesinin karekökü ile karekökünün karesi arasındaki farkı ayırd edememe” ve “Kök içindeki bir üslü ifadeyi kök dışına çıkarırken hem üssün hem de tabanın ayrı ayrı kökünün alınması” kavram yanlışlarında her iki grupta uygulama sonrasında kavram yanlışlığı yapanların sayısında azalma olmuştur. “Kareköklü sayılarda karşılaştırma yaparken yapılan yanlışlar” da

kontrol grubu öğrencilerinin öntestte daha fazla kavram yanlışlığı yapmalarına rağmen sontest sonuçlarında kontrol grubunun deney grubuna göre daha etkili olduğu görülmektedir. “Köklü sayılarda çarpma ve bölme işlemi yaparken kök kısmıyla işlem yapmaksızın sadece katsayılar arasında işlem yapma” ve “Üslü sayıların kareköklerini bulurken yapılan kavram yanlışları” nda son test sonuçlarına göre deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre kişi sayısı bazında daha az kavram yanlışlığına sahip olduğu tespit edilmiştir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Yapılan araştırmanın bulguları göz önüne alındığında öğrencilerin kareköklü sayılar konusunda kavram yanlışlığına sahip oldukları görülmüştür. Çalışmanın sonucunda, kavram karikatürü ve geleneksel öğretimin kavram yanlışlığını gidermede etkili olduğu görülmüştür. Geleneksel öğretim sadece kareköklü sayıları karşılaştırmada olumlu yönde değişime yol açarken, kavram karikatürü tüm kazanımlarda olumlu etki oluşturmuştur. Bunun yanı sıra kavram karikatürü ve geleneksel öğretimin karşılaştırılmasında kavram karikatürünün daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda Cengiz (2006), Şenay (2002) ve Orhun (1998)'un çalışmalarından çıkan kavram yanlışlığına paralel kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin bir ifadenin karesinin karekökünün o ifadenin mutlak değeri ile arasındaki ilişkiyi bilmemelerinden dolayı $\sqrt{a^2} = a$ yanlışlığına sahip oldukları görülmüştür. Orhun (1998) çalışmasında öğrenciler pozitif sayıların karekökünün var olduğunu fakat negatif sayıların karekökünün tanımlı olmadığını bilmedikleri için kavram yanlışlığı yapmaktadırlar.

Öğrencilerin kareköklü sayıların çarpımında ve bölümünde güçlük yaşadıkları ve kareköklü ifadenin sadece katsayılarını çarpıp böldükleri görülmüştür. Bu sonuç Cengiz (2006)'ın çalışmasının sonucuyla benzer özellik taşımaktadır.

Şenay (2002) nin çalışmasında elde ettiği sonuca paralel olarak bu çalışmada da öğrencilerin $\sqrt{a} + \sqrt{b} = \sqrt{a+b}$ yanlışlığına sahip oldukları görülmüştür.

Çalışmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda kareköklü sayılar konusunda öğrencilerin kavram yanlışlığını gidermek ve daha etkili bir matematik öğretimi oluşturabilmek için şunlar önerilebilir:

1. Öğretmen yetiştiren kurumlarda, derslerde kavram karikatürü kullanılmasına yönelik yeterli bilgilere yer verilmesi önerilebilir.
2. Literatür incelendiğinde kavram karikatürünün kullanımının fen derslerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Matematik konularında da kavram karikatürü kullanımına yönelik daha fazla çalışma yapılması önerilir.
3. Kavram karikatürü başta olmak üzere benzer yöntemlerin sınıf ortamında daha rahat kullanılabilmelerini sağlamak amacıyla milli eğitim bakanlığı tarafından öğretmenlerin gelişimini sağlamaya yönelik kurslar açılmalı ve akademisyenler tarafından sınıf ortamında bu yöntemlerin nasıl kullanılabileceğine yönelik örnek ders işleyişleriyle öğretmenlerin bu yöntemlere aşina olmasının sağlanması önerilebilir.

KAYNAKLAR

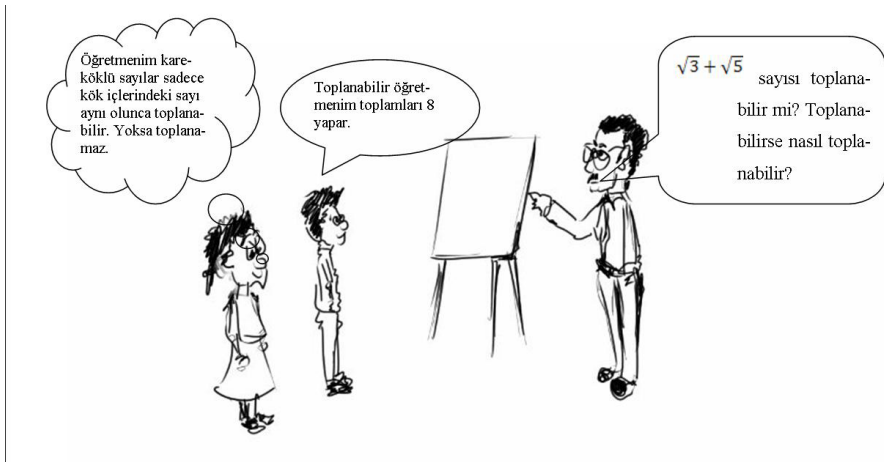
- Akamca, G, Ö., Ellez, A. M. and Hamurcu, H. (2009). Effects of Computer Aided Concept Cartoons on Learning Outcomes. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 1, 296- 301
- Baykul, Y. (2003). *İlköğretimde matematik öğretimi*. Ankara: Pegem Yayınevi.
- Bilgin, İ. ve Geban, Ö. (2001). Benzeşim (analoji) yöntemi kullanarak lise 2. sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 20, 26-32.
- Büyükkasap, E., Düzgün, B., Ertuğrul, M., ve Samancı O. (1998). Bilgisayar destekli fen öğretiminin kavram yanlışları üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 6, 59-66.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö. ve Köklü, N. (2013). *Sosyal Bilimler için İstatistik*. (12. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları
- Cengiz, Ö.M. (2006). *Reel sayıların öğretiminde bir kısım ortaöğretim öğrencilerinin yanlışları yanlışları üzerine bir çalışma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

- Cengizhan, S. (2011). Prospective Teachers' Opinions about Concept Cartoons Integrated with Modular Instructional Design. *Education and Science*. 36 (160). 93- 104
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (5. Baskı). Trabzon: Yazarın Kendi Yayını.
- Ekici, F., Ekici, E. and Aydın, F. (2007). Utility of Concept Cartoons in Diagnosing and Overcoming Misconceptions Related to Photosynthesis. *International Journal of Environmental & Science Education*. 2 (4). 111- 124
- Ersoy, Y. ve Baki, A. (2004). Teknoloji destekli matematik eğitimi için okullarda aşılması gereken engeller. *Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi*, <http://www.matder.org.tr>. 26.03.2011.
- Kaplan, A. İşleyen, T. ve Öztürk M. (2011). 6. Sınıf oran orantı konusundaki kavram yanlışlarının tespit edilmesi. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*. 19(3). 953- 968.
- Kaplan, A. and Ozturk, M. (2012). The effect of computer based instruction method to resolve misconceptions on ratio-proportion subject. *Energy Education Science And Technology Part B-social And Educational Studies*. 4(1), 271- 282.
- Keogh, B., & Naylor, S. (1996). *Teaching and Learning in Science: A New Perspective*. Lancaster: British Educational Research Association Conference.
- Keogh, B., Naylor, S., Boo, M. and Feasey, R. (2002). Formative Assessment Using Concept Cartoons: Initial Teacher Training in the UK. H. Behrendt et al. (Eds.), *Research in Science Education- Past, Present and Future* in (137- 142). Netherlands: Kluwer Academic Publishers
- Koğ, U. O. ve Başer, N. (2011). Görselleştirme yaklaşımının matematikte öğrenilmiş çaresizliğe ve soyut düşünmeye etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*. 3(1).89-108.
- Köse, E. (2009). Assessment of the effectiveness of the educational environment supported by computer aided presentations at primary school level. *Computers & Education*.53.1355-1362.
- Naylor, S. and Keogh, B. (1999). Constructivism in Classroom: Theory into Practice. *Journal of Science Teacher Education*. 10(2). 93- 106

- Orhun, N., 1998. Cebir öğretiminde aritmetik işlemlerdeki üslü ve köklü çokluklardaki yanlışların tespiti. *Atatürk Üniversitesi 40. Kuruluş Yıldönümü Matematik Sempozyumu*. 20-22 Mayıs, Erzurum.
- Ormancı, Ü. and Şaşmaz- Ören, F. (2011). Assessment of Concept Cartoons: An Exemplary Study on Scoring. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 15. 3382- 3589
- Sexton, M., Gervasoni, A. and Brandenburg, R. (2009). Using a concept cartoon to gain insight into children's calculation strategies. *Australian Primary Mathematics Classroom*. 14 (4), 24-28.
- Soylu, Y. ve Soylu, C. (2005). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: Kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*. 7(2).101-117.
- Şenay, Ş. C. (2002). *Üslü ve köklü Sayıların öğretiminde öğrencilerin yaptıkları hatalar ve yanlışları üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Konya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Uğurel, I. ve Moralı, S. (2006). Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı. *Milli Eğitim Bakanlığı Dergisi*. 170.
- Umay, A. ve Kaf, Y. (2005). Matematikte Kusurlu Akıl Yürütme Üzerine Bir Çalışma, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 28, (188-195).



Şekil 1. Çalışmada yer alan karikatürlere ait örnek-1



Şekil 2. Çalışmada yer alan karikatürlere ait örnek-2



Şekil 3. Çalışmada yer alan karikatürlere ait örnek-3

Başvuru: 18.09.2013

Yayına Kabul: 11.02.2014