

**Yayın Geliş Tarihi:** 13.06.2012  
**Yayına Kabul Tarihi:** 04.02.2013  
**Online Yayın Tarihi:** 03.10.2013

Dokuz Eylül Üniversitesi  
Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi  
Cilt: 15, Sayı: 2, Yıl: 2013, Sayfa: 313-337  
ISSN: 1302-3284 E-ISSN: 1308-0911

## **MATEMATİK DERSLERİNDE YARARLANILABİLECEK ALTERNATİF BİR ÖĞRENME VE DEĞERLENDİRME ARACI: KAVRAM KARİKATÜRÜ<sup>1</sup>**

Işıkhan UĞUREL\*  
Şule KESGİN\*\*  
Özge KARAHAN\*\*\*

### **Öz**

*Bu çalışmada matematik öğretiminde işlevsel biçimde yararlanılabilecek olan alternatif bir öğrenme-öğretme ve ölçme-değerlendirme aracı niteliğindeki 'kavram karikatürleri' ele alınmaktadır. Çalışmada ilk olarak matematik öğretimine yönelik günümüzde kabul gören anlayıştan ve bu anlayışın öğretim programlarına yansımalarından hareketle kavram karikatürlerine olan gereksinime değinilmektedir. Akabinde kavram karikatürünün kökeni, yapısı, özellikleri ve kullanım alanları tanıtılmaktadır. Sonraki bölümde kavram karikatürlerine yönelik ülkemizde gerçekleştirilen araştırmaları içeren kısa bir derlemeye yer verilmektedir. Daha sonra matematik eğitimi alanında kavram karikatürünün kullanılması yönelik açıklamalar ve yapılan bazı araştırmalara ait bulgular ve sonuçlar sunulmaktadır. Son bölümde ise yazarlarca geliştirilen ve öğretiminin farklı seviyelerinde yararlanılabilecek olan sekiz adet kavram karikatürü örneği tanıtılmakta ve bu tür karikatürlerin kullanımlarına yönelik bazı öneriler sıralanmaktadır.*

**Anahtar kelimeler:** Kavram Karikatürü, Matematik Eğitimi, Alternatif Öğrenme-Öğretme ve Değerlendirme Aracı.

---

<sup>1</sup> Bu çalışmanın bir kısmı 3-5 Temmuz 2009 tarihinde Kocaeli'nde gerçekleştirilen I. Ulusal Matematik Eğitimi Öğrenci Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuş ancak tam metin olarak basılmamıştır.

\* Doç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Bölümü, isikhhan.ugurel@deu.edu.tr

\*\* Matematik öğretmeni, sulekesgin@gmail.com

\*\*\* Matematik öğretmeni, ozgekarahan2010@gmail.com

**AN ALTERNATIVE LEARNING AND ASSESSMENT TOOL  
WHICH CAN BE UTILIZED IN MATHEMATIC CLASSES  
'CONCEPT CARTOON'<sup>2</sup>**

**Abstract**

*In this study, 'concept cartoon', an alternative learning-teaching and assesment tool that is functionally useful in mathematic education, is studied. In the first part of the study, the need of 'concept cartoon' as the result of well accepted concept of mathematics education and its effects on the curriculums is mentioned. Then, the origins, structure, features and usage areas of the 'concept cartoon' are explained. In the next part, some findings and results of the some researches have been done on 'cartoon concept' usage in mathematics education is given. In the last part, eight 'concept cartoon' examples that have been proposed by the authors and which can be used in different levels of the education are proposed and some suggestions on the use of these cartoons are given.*

**Keywords:** *Concept Cartoon, Mathematics Education, Alternative Teaching-Learning And Assessment Tool.*

**GİRİŞ**

Matematik bireylerin öğretim hayatında geniş yer tutmaktadır. Matematğin öğrenimi ile edinilen bilgi, beceri ve diğer öğrenmelerin, bireylerin bilişsel gelişim seviyelerini yükseltmede, sosyal ve toplumsal statüsünü belirlemede önemli bir işlevi olduğu bilinmektedir. Bu nedenle matematik öğretiminde, en iyi yöntemi ve sistemi bulma çabaları yoğun bir tartışma ve araştırma konusudur. Dünyada meydana gelen ve matematik eğitiminde değişim (ya da reform) hareketleri olarak isimlendirilen sürecin odağında da bu konu yer almaktadır. Özellikle son on yılda hem söz konusu değişim süreci hem de eğitim anlayışındaki dönüşümle birlikte matematik eğitiminde köklü değişimlerin olduğu gözlenmektedir. Bu düşünce çerçevesinde ülkemizdeki matematik öğretim programları yeniden yapılandırılmıştır. Ortaöğretim matematik dersi öğretim programında da ifade edildiği üzere “programdaki esas vurgu işlemsel bilgiden, kavramsal bilgiye kaymıştır” (MEB, 2010: 10). Yenilenen öğretim programlarında; bütün öğrencilerin keşfetme, bulma, karar verme, mantıksal çıkarımda bulunabilme ve matematiksel metotları ve yöntemleri etkili bir biçimde kullanarak problem çözücü olarak yetişmeleri hedeflenmektedir (Baki, 2003’den akt. Yurday, 2006). Dolayısıyla yeni matematik programında hesaplama becerilerinin önemi azalmakta, konu ve kavramların öğrenilmesinde “niçin” ve “nasıl” soruları önem kazanmaktadır (Çakmak, 1998’den akt. Yurday, 2006). Bunun sonucu olarak da yeni programlarda yer alan amaçlardan biri öğrencilerin matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilmesi, bunlar arasındaki ilişkileri kurabilmesidir.

---

<sup>2</sup> A part of this study was presented at the First National Student Congress of Mathematics Education in Kocaeli /TURKEY on 3-5 July 2009, but the full-text was not published in the proceedings book.

Bu amaç ve programdaki diğer amaçların ulaşılabilir olabilmesi için öğrenme etkinliklerinin, öğrenme ortamının, ders ve yardımcı ders kitaplarının, öğrenme araçlarının ve ölçme-değerlendirme anlayışının da değiştiği görülmektedir. Ancak yaşanan dönüşümü bazı alanlarda derinleştirmek de mümkündür. Bu alanlardan biri alternatif öğrenme-öğretme araçları ve onlardan yararlanma yollarıdır.

Uygulamada olan öğretim programında, bir önceki programda olmayan bazı öğrenme araçlarının tanıtıldığı ve etkinlikler içerisinde uygulama örneklerinin sunulduğu görülmektedir. Söz konusu araçlar genel olarak somut ve taşınabilir nitelikli materyaller biçimindedir. Ancak öğretim programlarında matematik eğitimi alan yazınında alternatif öğrenme-öğretme ve işlevleri itibarıyla aynı zamanda ölçme-değerlendirme aracı olarak da nitelendirilebilen araçlara yönelik bilgi ve örneklemelerin, somut araçlarla aynı oranda olduğunu söylemek güçtür. Bu tip alternatif araçlara kavram haritaları, V-diyagramları, zihin haritaları, gelişmiş örgütleyiciler (advance organizer), görsel bilgi örgütleyiciler (graphic organizer), yazma aktiviteleri ve kavram karikatürleri gibi örnekler verilebilir. Bu tür alternatif araçların ülkemizdeki yeni öğretim programlarının temel aldığı yapılandırmacılık felsefesine uygun, işlevsel ve kolayca kullanılabilir nitelikte olduğunu ortaya koyan pek çok araştırma bulunmaktadır (örn. Afamasaga-Fuata'i, 2004; Afamasaga-Fuata'i, 2007; Bolte, 1999; Borasi ve Rose, 1989; Githua ve Nyabwa, 2008; Ives ve Hoy, 2003; Kandil-İnceç, 2008; Kinchin, 2001; Miller, 1992; Mwakapenda, 2003; Seto ve Meel, 2006; Şahin ve Çepni, 2011; Uğurel vd., 2009a; Uğurel vd., 2009b). Tüm öğrenmelerin zihindeki bir yapılanma sonucu olduğu varsayımı üzerine temellendirilen yapılandırmacılık, bireylerin öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk almalarını ve etkin olmalarını gerektirmektedir (Kılıç vd., 2003). Öğrenmenin işlevsel ve kalıcı olabilmesi için öğrenci kendi bilgisini oluşturma sürecinde aktif olarak rol almalıdır (Baki, 2008). Bu süreç içerisinde kullanılabilir olan görsel öğelerin eğitimdeki etkilerinin daha iyi kavranması bu öğelerden öğretim sürecinde daha fazla yararlanılmasını gündeme getirmiştir. Araştırmalar,

Görsel unsurlarla desteklenen öğretim uygulamalarının çok daha etkili ve başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Öğrenme ve güdüleme kuramlarına göre hareketli, farklı, ilgi çekici imge ve simgeler, bireylerin zihninde daha fazla yer etmekte, hatırlanmaları daha kolay olmaktadır. Örneğin, yüzlerce sayfalık bir kitabın okunması ile anımsanan sadece yüzde 10 iken, izlenen bir filmin ardından yüzde 50'si hatırlanmaktadır (Örs, 2007: 26).

Görsel öğretim materyalleri, öğrencinin yönlendirilmesinde, dikkatini toplamasında, analiz ve sentez yapabilmesinde yardımcı olmaktadır (Düzgün, 2000). Bu tip yaklaşımların gerektirdiği öğretim ortamlarının sağlanmasında yararlanılabilecek alternatif araçlardan biri de *kavram karikatürleridir* (KK).

Karikatür; “çizgi ile mizah yapma sanatı” (Özer, 2007: 19), “birey ve toplumdaki olumsuzlukların, çelişkilerin yanlışlıkların, kötülüklerin eleştirel bir gözle abartılı çizgilerle anlatılması” (Uslu, 2007: 15), “abartılı, gülünç çizgilerle

gülmece yapma sanatı” (Danyal, 1992’den akt. Uslu, 2007: 35) gibi farklı biçimlerde tanımlanabilir. Karikatürlerin diğer mizahi eserler gibi bilimsel ve teknik konularda da daha çok ilgi görmesi verilmek istenen bilgi ve mesajların kolayca yerine ulaşmasını ve kalıcı olmasını sağlayan unsurlardandır (Arıkan, 2004’den akt. Özşahin, 2009). Düşünme, eğlenme, hiciv vb özellikleri ile karikatürlerin eğitimsel bir araç olarak görülmeye başlamasıyla ortaya çıkan temel soru karikatürlerin öğretimde ne şekilde yer alabileceğidir. Bu soruya yanıt bulabilmek için yapılabilecek yaklaşımlardan biri karikatürlerin eğitimsel görevleri açısından sınıflandırılmasıdır. Matematik eğitimine yönelik bu tür bir sınıflandırma Uğurel ve Morali (2006) tarafından gerçekleştirilmiştir. Hem adı geçen çalışmada hem de diğer akademik çalışmalarda ele alınan karikatür türlerinden birisi KK’dır.

Kavram karikatürü, eğitimde karikatürden yararlanma düşüncesinin altında ele alınabilecek bir araçtır. Ancak amacı, oluşturulma ve uygulanma biçimi dikkate alındığında ise büyük ölçüde bu düşünceden ayrılan kendine özgü bir araçtır. KK’da amaç gülmece, hiciv ya da komik durumların resmedilmesi değildir. KK’nın isim olarak bir karikatür türü olmasının dışında tipik bir karikatürden ayrılan bir yapısı ve görevi bulunmaktadır.

KK, bir poster olarak hazırlanır ve öğretimi desteklemek için eğitici bir materyaldir (Kabapınar, 2005). KK’lar görsel yanları itibariyle de oldukça etkili araçlardır. Özellikle son yıllarda karikatürlerin genel olarak eğitimde kullanılmasının yararlarına (Örs, 2007; Özer, 2007; Uslu, 2007) ve bunun yanı sıra KK’ların alan eğitimine (matematik, fen vb.) sağladığı katkılara yönelik araştırmaların (Cengizhan, 2011; Dabell, 2008; Keogh vd., 1999; Sexton, vd., 2009, Sexton, 2010; Şahin ve Çepni, 2011; Uğurel ve Morali, 2006) arttığı görülmektedir.

### **Kavram Karikatürü**

Kavram karikatürü, merak uyandırmak, tartışmaya sebep olmak, bilimsel fikirleri genelleştirmek için ve sorulara uyarıcı olarak tasarlanmış çizgi şeklinde çizimlerdir (Long ve Marson, 2003). Aynı zamanda KK’lar gündelik durumları gösteren karikatür stilinde çizimlerdir (Keogh vd., 1998). Kavram karikatürleri çoktan seçmeli soru formunda gibidir fakat pek çok çoktan seçmeli sorulardan farklı olarak görsel uyarıcılarla birlikte diyalog formunda yazılı metinlerdir (Keogh ve Naylor, 1999). KK’ların kökleri 1992 yılına dayanmaktadır (Keogh ve Naylor, 1999). Londra Fizik Enstitüsü’nün desteği ile yapılmış KK afişleri ilk olarak Londra’da metro istasyonlarında halkın Fen’e ilişkin dikkatlerini çekebilmek amacıyla kullanılmıştır. Kullanılan KK’lar da “*ne düşünüyorsunuz?*” sorusu ön plana çıkmaktadır (Keogh vd., 1998). KK’lar fen öğretiminde yapılandırıcı görüşü dikkate alan yenilikçi bir öğretme ve öğrenme stratejisini geliştirmek için bir girişim olarak yaratılmışlardır (Keogh ve Naylor, 1999). Dolayısıyla alan yazınında fen eğitimine yönelik pek çok uygulaması bulunmaktadır (örn. Balım vd., 2008; Coll vd., 2005; İnel vd., 2009; Kabapınar, 2005; Kandil-İnceç, 2008; Stephenson ve Warwick, 2002; Şahin ve Çepni, 2011).

Keogh ve Naylor (1999) tarafından geliştirilen KK'larda günlük hayattan alınan konuya ilişkin düşünceler tartışma şeklindeki karikatür karakterleri tarafından ileri sürülmekte ve öğrenciler karikatür karakterleri aracılığı ile tartışmaya davet edilmektedir (akt. Kabapınar, 2005). Bing ve Tam'a (2003) göre bu araçlar öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmak, konuya odaklanmayı ve tartışmaya katılımını sağlamak için bir başlangıç noktası olarak kullanılabilir (akt. Yıldız, 2008). KK öğrencileri, karikatür karakteri tarafından sunulan kavram hakkında konuşurken yapılan tartışmaya odaklanmaya teşvik eder (Chin ve Teou, 2009). Bunun gibi araçlar öğrencilere karşı fikirler üzerinde düşünmelerine olanak sağlar ve tedirginlik hissederek topluluk içinde kendi fikirlerini belirtmek yerine doğal yorumları karikatürdeki karakterlere yönlendirmelerine izin verir (Kinchin, 2001). Kavram karikatürleri her ne kadar karikatür ismini taşısa da diğer karikatür türlerinden ayrılmaktadır. Karikatürler mizah, hiciv ve abartıyı temel alırken KK'da mizah ve hiciv bulunmaz (Keogh ve Naylor, 1999). Ancak olay örgüsünün çizgilerle anlatılıyor olması onlara karikatür özelliği yüklemektedir (Uğurel ve Morali, 2006). Bir KK'da üç ya da daha fazla çizgi karakter üzerinden günlük bir olayın uygulanmasına ilişkin karakterlere ait konuşma balonları yardımıyla çeşitli fikirler öne sürülmektedirler (Stephenson ve Warwick, 2002).

Genel görünüm olarak basit ve oldukça işlevsel olan KK'ların öğrenme-öğretmeye yönelik katkıları şu şekilde sıralanabilir;

- KK'lar öğrencilerin düşüncelerini açığa çıkararak öğretmenin bu süreçte bilgi elde etmesini sağlar. Bu bilgi sonraki öğretimi bilgilendirmek ve yeniden yapılandırma strateji alanlarını genişletmek için kullanılabilir.
- Karikatürler öğrencilere konu dâhilinde kendi düşüncelerini açıklamalarına izin verir.
- Kavram karikatürleri öğretmene öğrencilerin kavramsal anlamalarını değerlendirme fırsatı verir.
- Öğrencilerin bir konudan kaynaklanan anlamalarını kavram karikatürleri sayesinde başka bir duruma aktarabilirler.
- Bilimin sosyal boyut içerisinde işlenmesi için öğretmen ve öğrencileri destekler.
- Öğretmenin öğrenmeyi hem farklılaştırabildiği hem de değerlendirebildiği bir yöntem sağlar.
- Öğretim programının sınırlamaları içerisinde yapılandırmacı yaklaşımın olanaklılığını gösterir.
- Karakterlerin savunduğu fikirler arasındaki ayrılıklara öğrencilerin katılması yanlış yapanın kendileri olmadığı karikatür karakterlerinin yanlış yaptığı hissini verir. Dolayısıyla öğrenciler fikirlerini

açıklarken yanlış yapan değil yanlış katılan konumunda olduklarından yanlış yapma korkuları engellenmiş olur (Stephenson ve Warwick, 2002).

- KK'lar öğrencilere düşüncelerini açıklamada ve argümanların gösterdiği bilişsel çelişkileri çözmek için gereksinimleri üretmede yardım eder (Keogh vd., 2003).
- Kavram karikatürleri derse başlamada, dikkat çekmede aktivite olarak ve değerlendirmede kullanılabilir.
- Grup tartışmalarını destekler, öğrencilerin fikirlerinin açığa çıkmasına yardımcı olur (Dabell, 2008).
- Öğrencilere sorularını sormaları için yardım eder, onların fikirlerini açığa çıkarmada, fikirlerini genişletip farklı bakış açılarından bakmalarını sağlamada, bilimsel düşünceleri günlük olaylara uygulamada ve
- Öğrenme ortamında öğrenenlerin motivasyonunu arttırmada ve katılımı arttırmada (Long ve Marson, 2003) yardımcı olur.
- Öğrencilerin kavram yanlışlarının, yanlış anlamalarının ve eksikliklerinin giderilmesine olanak verir (Kabapınar, 2005).
- Ödev materyali olarak kullanılabilir.
- Daha ilginç çalışma yaprakları yapılmasını sağlar.
- Konu sonunda özetlemeye yardımcı olur (Keogh ve Naylor, 1999).

KK'ların öğrenme-öğretme sürecindeki yararlarının bu denli geniş olması onlardan eğitimin pek çok alanında yararlanma imkânını arttırmaktadır. KK'ları kullanırken dikkat edilmesi gereken bazı hususlar bulunmaktadır. Bunların başında KK'ların her yaş grubuna hitap etmeyeceği için içeriğinin doğru biçimde belirlenmesi gelmektedir. KK'lar öğrenenlerin yaşlarına uygun olarak seçilmelidir (Dabell, 2008). Aynı zamanda KK'lar öğrenilecek olan konuya da uygun olarak belirlenmelidir. KK'lar öğrencilerde kendi fikirlerini test etmesi için güçlü bir istek uyandırarak onların bilimsel araştırmalara hevesli olmalarını sağlar nitelikte olmalıdır (Chin ve Teou, 2009). Genel olarak öğrenciler kavram karikatürlerine pozitif cevap verirler, tartışmaya odaklanırlar, alternatif bakış açıları ileri sürer ve savunurlar (İnel vd., 2009). Bu nedenle KK'lar alternatif bakış açılarını mantıksal bir düzende ve öğrencilerin aklına yatkın bir içerikte sunabilmelidir.

Önemli bir diğer nokta da KK kullanımı sürecindeki öğretmenin rolüdür. Öğretmenlerin KK'lardan yararlanırken öğrencilerin küçük gruplar ya da tüm sınıf başında etkileşim içerisinde olmasına, kendi fikirlerini rahat ve özgürce ifade etmelerine ve bu fikirleri farklı biçimlerde savunmalarına, gerektiğinde sınıf ya da

okul dışı çalışmalar ile araştırma sürecini genişletme ve sonuçlarını tartışmaya imkân sağlaması oldukça önemlidir.

KK'lar öğrenme-öğretme stratejisi olarak kullanıldığı gibi ölçme-değerlendirme stratejisi olarak da kullanılmaktadır (Keogh vd., 1999). Gelişen bir ölçme-değerlendirme aracı olarak KK'ların öğrenenlerin matematiksel kavram bilgilerini ve özellikle kavram yanlışlarını detaylı incelemede etkisi büyüktür (Dabell, 2008). KK'lar sınıf içi tartışmaları oluşturmada çok başarılı olduğundan ölçme-değerlendirme (tanılayıcı değerlendirme, akran değerlendirme, öz değerlendirme) için de çok önemlidir (Chin ve Teou, 2009).

İngiltere'de öğretmen adaylarının Fen'i anlamalarını değerlendirmek için KK kullanımını inceleyen "Kavram Karikatürü Kullanımıyla Oluşturmacı Ölçme" başlıklı araştırma kavram karikatürlerinin adayların tutumları üzerindeki etkisini, onların anlamalarını tekrar yapılandırılmalarının başlaması için onlara yardım edip etmediğini ve kendi öğretimlerinde kullanmaları için olası bir model sağlayıp sağlamadığını incelemektedir. Araştırmada öğretmen adaylarının bir değerlendirme yaklaşımı olarak kavram karikatürlerinin kullanımına ilişkin daha dost canlısı olduğu belirtilmiş ve katılımcıların belirttiği görüşler; KK'nın eğlenceli olduğu ve anlamak için daha basit bir yol olduğu ve daha az göz korkutucu ve daha teşvik edici, uyarıcı olduğu şeklinde sıralanmıştır. Bu araştırmada da görüldüğü üzere KK'lar aynı zamanda öğretmen eğitiminde de işlevsel bir araçtır.

KK'lar yapı olarak çok basit görünmelerine karşın bu yapıyı oluşturmada bazı noktalara dikkat edilmesi gerekmektedir. Bunları Keogh ve arkadaşları aşağıdaki biçimde sıralamaktadır;

- Asgari miktarda metin, bundan dolayı her yaştaki öğrenen tarafından sınırlı okuma-yazma becerileriyle bile ulaşılabilir olma,
- Bilimsel fikirlerin gündelik durumlara uygulanmasını içerme ve böylece öğrenenlerin bilimsel ve günlük durumlar arasında bağlantı kuramama sorununu çözüme,
- Öne sürülen alternatif fikirlerin yaygın yanlış anlamaları ve kavram yanlışları tanımlayan araştırmalara dayanır olması ve dolayısıyla öğrenenlerin sunulan fikirlerdeki alternatiflerin çoğunu inanılır olarak görmesini sağlama,
- Karakterlerle sunulan alternatif fikirlerin bilimsel olarak kabul edilen bakış açısı/açılarını içermesi,
- Alternatif fikirlerin hepsinin eşit statüde görülmesinin sağlanması ve böylece öğrenenlerin konudan hangi alternatifin doğru olduğunu bulmalarının önüne geçilmesi (Keogh vd., 1998).

## Ülkemizde KK'lar Yönelik Yapılan Akademik Çalışmalarda Ortaya Çıkan Bazı Sonuçlar

Durmaz (2007) çalışmasında ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde “Mitoz-Mayoz Hücre Bölünmeleri” konusunun yapılandırmacı öğrenme ortamında KK'ların kullanılmasının öğrencilerin başarılarına ve duyuşsal özelliklerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda KK'ların kullanıldığı grupta yapılan öğretim lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Duyuşsal özelliklerin etkisinin belirlenmesi aşamasında elde edilen sonuçlara göre KK'ların kullanıldığı grupta öğrencilerin daha dikkatli, daha istekli oldukları belirlenmiştir.

Yıldız (2008), “Kavram Karikatürlerinin Kavram Yanılgılarının Tespitinde ve Giderilmesinde Kullanılması: Düzgün Dairesel Hareket” başlıklı araştırmasının birinci aşamasında yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanan KK'lar ile öğrencilerin dairesel hareket konusuyla ilgili kavram yanılgılarının tespitini amaçlamıştır. Araştırma sonucunda KK'ların kavram yanılgılarını tespit etmede yararlı olduğu sonucuna ulaşan Yıldız, çalışmasının ikinci aşamasında söz konusu yanılgıların giderilmesine yönelik deneysel bir öğretim gerçekleştirmiştir. Bu aşamada deney grubuna, kavram karikatürleriyle kavram yanılgılarını gidermeye yönelik ders anlatımı yapılarak, kontrol ve deney gruplarına son test uygulanmış ve sonuçta KK'ların uygulandığı grupta kavram yanılgılarının giderilmesinde daha fazla başarı sağlandığı ortaya çıkmıştır.

Balım, İnel ve Evrekli (2008) “Fen Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına Etkisi” başlıklı çalışmalarında elde edilen bulgulara göre, deney grubu ile kontrol grubu arasında akademik başarı puanları bakımından anlamlı bir farklılık bulunamazken, sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları bakımından deney grubu lehinde anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Kandil-İnceç (2008) “Fizik Eğitiminde Bir Değerlendirme Aracı Olarak Kavram Karikatürlerinin Kullanımı” başlıklı çalışmasında fizik eğitiminde alternatif bir değerlendirme aracı olarak kavram karikatürlerinin kullanımını ortaya koymayı amaçlamaktadır. Araştırmada farklı fizik konularında hazırlanmış beş adet KK kullanılmıştır. Katılımcılardan KK'daki hemfikir oldukları karakteri işaretlemeleri ve nedenini yazmaları istenmiştir. İki KK da ise cevap şıklarda verilmemiş ve öğretmen adayları cevaplarını nedenleriyle birlikte kendileri yazmıştır. KK'lar üç kategoriye göre puanlanmıştır. Bunlar; yanlış fikre sahip karakteri seçme ya da cevabı boş bırakma sıfır puan, doğru fikre sahip karakteri seçme fakat nedenini yanlış yazma bir puan, doğru fikre sahip karakteri seçme ve cevabı fiziksel tanıma uyacak şekilde verme iki puan şeklindedir. Sonuç olarak, çalışmanın başında KK'lardan ayrı yapılan başarı testi ile KK'ların kullanıldığı ölçme sonucu oluşan sonuçlar karşılaştırıldığında öğretmen adaylarının puanlarının düştüğü belirtilmiştir. Ayrıca çalışma sonucu olarak öğretmen adaylarının ön öğrenmelerinin yeterli olmadığı ve KK'larda geçen konuların günlük hayat uygulamalarında katılımcılarının sıkıntılarının olduğu belirtilmiştir.



Kete, Avcu ve Aydın (2009) “Öğretmen Adaylarının Çalışma Yapraklarında Karikatür Kullanımına Ait Tutumları” başlıklı çalışmalarında öğretmen adaylarının karikatür ile öğrenmeye yönelik tutumlarını incelemişlerdir. Çalışmada geliştirilen bir ölçek 199 öğretmen adayına uygulanarak tutumlar belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın analizi sonucunda ulaşılan bulgulardan biri, öğretmen adaylarının karikatürlerin kalıcı bilgiyi oluşturduğu, merak, düşünme, tartışma ve araştırmaya ortam oluşturduğu, güdülenmeyi sağladığı gibi görüşlere sahip olduğudur. Bir diğeri ise, karikatür ile yapılan derslerde görsellik ve kavramsal ilişkiler kurularak, mizah ile ezberin ortadan kalktığı ve anlamın pekiştirildiğidir. Çalışmada öğretmen adayları tarafından, öğrencilerin motive olması ve konular arası ilişkileri görebilmeleri açısından önemli olan, materyallerin-karikatürlerin oluşturulması gerektiğine değinilmiştir.

Cengizhan (2011) “Modüler Öğretim Tasarımıyla Entegre Edilmiş Kavram Karikatürleri Hakkında Öğretmen Adaylarının Görüşleri” başlıklı çalışmada öğretmenlik meslek bilgisi derslerinde modüler eğitim tasarımı ve bu tasarımda bir yöntem olarak kavram karikatürlerinin kullanımına ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemeye odaklanmıştır. Çalışma rehberlik dersi alan 44 son sınıf öğrencisiyle yapılmış ve veri toplamada bir anket kullanılmıştır. Yapılan anketin sonuçları nicel olarak incelendiğinde öğretmen adaylarının KK’ların gerçek hayatta ilişkili olduğu, KK ile öğrendikleri bilgilerin gerçek hayatta kullanılabilir olduğu, KK’ların düşünme becerilerine katkı sağladığı, sınıfta tartışma ortamının yaratılmasına teşvik ettiği şeklindeki maddelere yüksek oranda katıldıkları belirtilmiştir. Elde edilen bulgulara göre en çok ilgiyi çeken öğretme aktivitelerinin ve görsellerinin KK olduğu bunun yanı sıra KK’ların motivasyonu sağlayabileceği, dersi daha çekici hale getirebileceği belirtilmiştir. Çalışmanın sonucunda katılımcı öğretmen adaylarının tamamının KK’ların öğrenmeyi olumlu etkilediği, dersi çekici hale getirdiği ve motivasyonu sağladığına dair ortak bir görüşe sahip olduğu vurgulanmıştır.

Yukarıda görüldüğü gibi ülkemizde KK’lara yönelik yapılan araştırmalarda olumlu bulgu ve sonuçlarla karşılaşmaktadır ve bu yöndeki araştırmalar giderek artmaktadır. Buna karşın matematik eğitimi alanında aynı şeyi söylemek güçtür. KK içeren matematik eğitimi çalışmalarının son derece sınırlı olduğu görülmektedir. Öncü çalışmalardan birisi Uğurel ve Moralı (2006) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmada matematik eğitiminde kullanılabilir olan karikatürlerin bir sınıflandırması sunulmuş örnekleri tartışılmıştır. Bu çalışmada KK’lar sınıflandırmadaki basamaklardan birini oluşturmaktadır. Matematik eğitimi alanında temel odağı/konusu KK olan çalışmalar ile karşılaşmak güçtür. Bu durumun olası nedenlerinden biri KK’lar üzerine var olan bilgilerin az ya da yaygın olmaması ve matematik eğitiminde nasıl kullanılabilirliğine dair düşünceleri içeren girişimlerin eksikliğidir. Bu çalışma bu engellerin aşılmasına katkı yapmayı amaçlamaktadır.

### **Matematik Eğitiminde Kavram Karikatürlerinden Yararlanma**

Fen bilimlerinde olduğu gibi matematik öğretiminde de kavram karikatürlerinden yararlanılabilir. KK'ların kökeni, ağırlıklı olarak kullanıldığı ve araştırıldığı alan fen eğitimi olmasına karşın günümüzde matematik eğitimi alanında da giderek artan bir ilginin olduğu görülmektedir (bkz. <http://www.conceptcartoons.com/maths/index.htm>). Kavram yanlışlarının belirlenmesinde, matematiksel düşüncenin geliştirilmesinde, beyin fırtınası ve tartışma ortamlarının yaratılmasında ve öğrenimi sınıf dışına taşımada söz konusu karikatürlerin olumlu etkilerinin olduğu bilinmektedir (Uğurel ve Morali, 2006).

KK'lar matematikte ilk kez 1998 yılında Janet Mock tarafından kullanıldıktan sonra giderek daha fazla örnek ve araştırmanın yapılmaya başladığı bir alan haline gelmiştir. Mock, Western Washington Üniversitesi'ndeki derslerinde KK'ları kullanarak dikkatleri bu konuya çekmiş ve sonrasında Manchester Metropolitan Üniversitesi'ndeki meslektaşlarının desteği ile yine metrolarda sergilenmek üzere matematiğe yönelik farklı KK örneklerinin geliştirilmesini sağlamıştır. Fen projesinde olduğu gibi matematik için geliştirilen KK'lar dünya matematik yılı olarak ilan edilen 2000'de metrolarda posterler biçiminde sergilenmiştir. Yakın zamanda ise Costel Harnasz, Gordon Stainsby, Melvyn Cole ve özellikle John Dabell'in çalışmaları ile matematik öğretiminde yararlanılabilecek KK örneklerini içeren çalışmaların sayısında artış gözlenmektedir (bkz. <http://www.conceptcartoons.com/maths/index.htm>). Dabell (2008) KK'ların öğrenenlerin matematiğe ilişkin görüşlerini açık hale getirdiğini ve matematiği etkileşimli ve tartışma tabanlı yaptığını dile getirmiştir. Sexton 2008'deki çalışmasında matematikte KK'ların kullanımını incelemiş ve KK'ların çocukların ve öğretmenlerin etkili matematik öğrenme ortamlarındaki algılarını kavramada başarılı bir araç olduğunu belirtmiştir (akt. Sexton vd., 2009).

Bugün matematik eğitiminde kullanılabilecek farklı düzeylerde kavram karikatürleriyle ilgili örnek kitaplar da üretilmiş durumdadır (bkz. <http://www.conceptcartoons.com/maths/publications.htm>). Dolayısıyla matematik eğitimi alanında KK'lara yönelik ilginin arttığını ifade etmek mümkündür. Matematik eğitimi alan yazını çerçevesinde konuya yaklaşıldığında, KK'lara ilişkin yapılan çalışmalar kısaca aşağıdaki biçimde özetlenebilir.

Dabell (2008) ilköğretim seviyesindeki matematik derslerinde kavram karikatürlerinin kullanılmasına yönelik bir özel durum çalışması gerçekleştirmiştir. Çalışmada KK hazırlarken kullanılan genel formdan farklı olarak, KK'nın içindeki dört ya da daha fazla yorumdan, ikiden fazlasını ya da tümünü doğru olarak sunmuştur. Çalışmada çarpma işleminin sonucunun verilen sayılara (sayma sayıları, rasyonel sayılar ve sıfır) bağlı olarak nasıl değişebileceğine yönelik yorum yapılmasını sağlayacak açıklamalara sahip tek bir KK kullanılmıştır. Araştırmacı katılımcı öğrencilerden grup çalışması yapmalarını, grup olarak verilen KK'yı inceledikten sonra fikirlerini diğer gruplarla tartışmalarını istemiştir. Daha sonra araştırmacının yönlendirici konumda olduğu sınıf tartışmaları yapılmış ve bu

tartışmalarda öğrencilerin gelişimini sağlayan önemli faktörlerden birinin kendi fikirlerinin doğruluğunu ispatlamaya çalışmaları olduğu belirtilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin tümünün verilen KK'da savunulan fikirlerden hangisinin neden doğru olduğunu anlayabildiği belirtilmiştir. Ayrıca KK'ların matematik eğitiminde kullanılabilirliğine ve kullanılmak istendiğinde dikkat edilmesi gereken noktalara da değinilmiştir.

Sexton (2010) matematik öğrenme ve öğretmeye yönelik öğrenci inançlarını ölçen bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmanın amaçlarından ilki ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik öğrenmede tercih ettikleri yaklaşımlara dair bir iç görüş kazanmalarını sağlamak, ikincisi ise KK'ların bu iç görüşü kazandırmadaki etkililiğini test etmek olarak tanımlanmıştır. Çalışmada öğrencilere içerik olarak aynı fakat biri davranışçı diğeri yapılandırmacı yaklaşıma göre düzenlenmiş iki adet KK verilmiştir. Öğrencilerden tercih ettikleri matematik öğrenme öğretme yaklaşımına en uygun olan karikatürü seçip anketi tamamlamaları istenmiştir. Çalışma, yaşları 10 ile 13 arasında değişen ilkokulda 5. ve 6. sınıflara devam eden 75 öğrenci ile yapılmıştır. Oluşturulan iki KK literatürde yer alan araştırmalara dayanmaktadır. Çalışmada öğrencilerin matematik öğrenme ve öğretmeye dair tercih ettikleri yaklaşımları görebilmek amaçlanmıştır. Çalışmadaki veriler tüm öğrencilerin kendi tercihlerini gösteren KK'yı seçebildiklerini göstermiştir. Her iki gruptan katılımcı öğrencilerin yaklaşık yüzde ellisi öğretmenlerinin sınıfta kullandığı yaklaşıma (davranışçı/ yapılandırmacı) uyan KK'yı seçmiştir.

Bir diğer çalışma Sexton, Gervasoni ve Brandenburg (2009) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı öğrencilerin toplama işlemi yaparken kullandıkları zihinsel stratejilerin öğretmenler tarafından anlaşılması için yenilikçi bir yol olarak KK kullanılması olarak belirtilmiştir. Çalışmaya 6 öğretmen ve 100 öğrenci katılmıştır, öğrenciler 3. ve 4. sınıf seviyesindedir. Çalışmada öğrencilere  $24+99=n$  denkleminin çözümüne dair bir KK verilmiştir. Bu denklemin seçilmesinde daha önceki bir çalışmada kullanılmış olması ve belirtilen çalışmada öğrencilerin kullandıkları zihinsel akıl yürütme stratejileri etkili olmuştur. Sonuç olarak 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin toplama işlemi yaparken kullandıkları zihinsel doğrulama stratejilerinin çeşitlerinin öğretmenler tarafından görülebilmesine yardımcı olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca KK'ların bu süreçte geliştirilen stratejilerin avantaj ve dezavantajlarını öğrencilerin fark etmesine yardım ettiği belirtilmiştir.

Görüldüğü üzere KK'ların matematik öğretime yönelik kayda değer katkıları bulunmaktadır. O halde ülkemizdeki değişen matematik öğretimi anlayışı içerisinde bu araçlardan yararlanılmasının olumlu etkiler oluşturabileceği düşünülmektedir.

### ÇALIŞMANIN AMACI

KK'lar kavramsal öğrenmeyi destekleyen ve ölçme-değerlendirmede işlevsel olan araçtır. Önceki bölümlerdeki bilgilere dayalı olarak matematik eğitiminde bu araçtan yararlanılmasının olumlu sonuçları olacağı açıktır. Ülkemizde KK'ı içeren matematik eğitimi araştırmalarının az olduğu ve öğretime yeterince entegre edilemediği görülmektedir. Dolayısıyla bu konuya dikkat çekmek ve böylece hem araştırma yapmaya hem de öğretimsel uygulamalara teşvik edici çabalara ihtiyaç vardır.

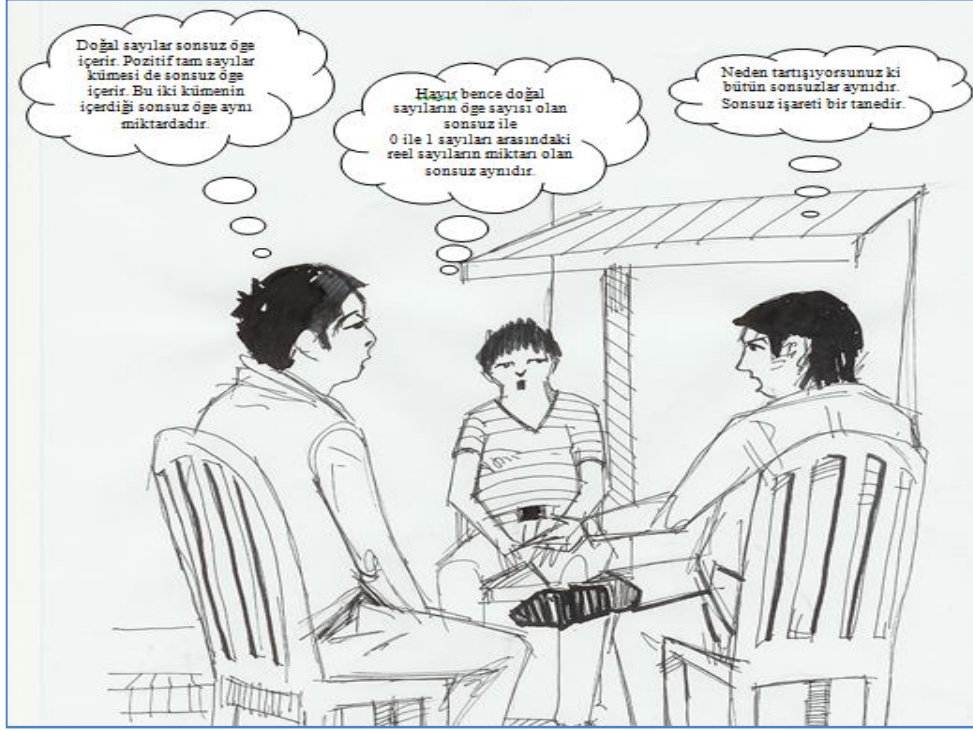
Bu çalışmanın amacı özellikle ülkemizde konuya ilgi duyan kesimlere KK'lardan matematik eğitiminde nasıl yararlanılabileceği hakkında genel bilgi sağlamaktır. Yazarlarca geliştirilen KK örnekleri aracılığıyla öğretimin farklı kademelerinde kullanılabilecek KK örneklerinin incelenmesi ve uygulamalarına yönelik bazı fikirlerin paylaşılmasına çalışılmıştır. Böylece matematik öğretimine yönelik KK'ların geliştirilmesine olumlu etki yapmak amaçlanmaktadır. İzleyen bölümde sekiz adet KK örneği tanıtılmaktadır.

### YAZARLARCA GELİŞTİRİLEN KK ÖRNEKLERİ

Bu bölümde sunulan ilk yedi KK ilk yazarın farklı zaman dilimlerinde farklı çalışmalar için geliştirmiş olduğu bir grup karikatür içerisinden seçilmiştir. KK'ların seçiminde özellikle farklı öğretim kademelerine hitap etmesine özen gösterilmiştir. KK'ların görsel forma dönüştürülmesi resim bölümünde öğrenim gören öğretmen adayları ve özel sektörde çalışan profesyonel tasarımcılar tarafından gerçekleştirilmiştir.

**Örnek 1:** Bu kavram karikatürünün amacı, öğrencilerin sonsuzluk kavramıyla ilgili zihinlerinde var olan yapıları belirli örnekler üzerinden ortaya çıkarmaktır. Sonsuzluk soyut bir kavram olduğundan birçok öğrenci tarafından anlamı tam olarak anlaşılammakta, kavramsal algılamada ve işlemsel kullanımda güçlük çekilmektedir. Bu nedenle oluşturulan KK'lardan ilki sonsuzluk kavramını ele almaktadır. KK'da ilk karakter, doğal sayılar ve pozitif sayıların (mertebesi) sonsuzluklarının aynı olup olmadığı üzerine düşünmeye sevk etmektedir.

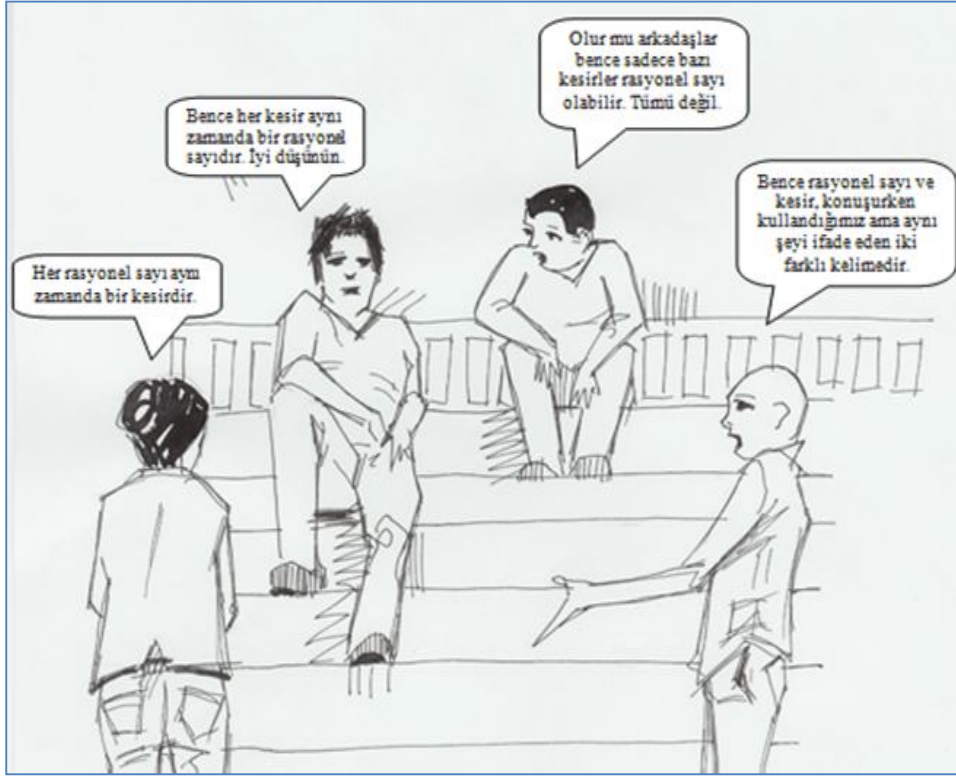
Resim 1. Sonsuz Kavramına Yönelik KK



Burada amaç, doğal sayılar sadece pozitif yönde sonsuza giderken, tam sayıların hem pozitif yönde hem negatif yönde sonsuza gitmesinden yola çıkarak, sonsuzların büyüklüğü olabilir mi, yönü var mıdır ya da yönünü belirlemek önemli midir gibi soruların cevaplarını öğrencilerin düşünmesini sağlayabilmektir. Karikatürdeki ikinci karakter doğal sayıların sonsuzluğu ile 0 ve 1 arasındaki reel sayıların sonsuzluğunu karşılaştırmaktadır.

Burada öğrencileri sıkıntıya düşürebilecek noktalardan biri iki doğal sayı arasında kalan reel sayıların sayısına karar vermektir (öğrenciler iki sınır sayı arasında kalan sayıların sonsuz miktarda olamayacağını ya da sonsuz ise hangi sayı kümelerini içerdiği konusunda kararsızlığa düşebilirler). Üçüncü kişi ise, sonsuz işaretinin tekliğinden yola çıkarak, bütün sonsuzların aynı olacağına vurgu yapmaktadır. Böylece sonsuzun sembol ve anlamından yola çıkarak kavramsal yapısına yönelik bir tartışma sürecinin başlaması hedeflenmektedir.

**Örnek 2:** Bu KK'nın amacı öğrencilerde kavram karmaşasına yol açabilen, günlük hayatta da kullanılan ve büyüklükleri karşılaştırmada yararlanan kesir kavramı ile rasyonel sayı kavramının ilişkisi üzerine düşünmelerini sağlamaktır. Birinci kişi her rasyonel sayının aynı zamanda bir kesir olduğunu belirtmiştir, hemen ardından ikinci kişi her kesrin bir rasyonel sayı olduğunu belirtmiştir. KK'da öncelikli olarak iki kavramın farklı olup olmadığına vurgu yapılmıştır.

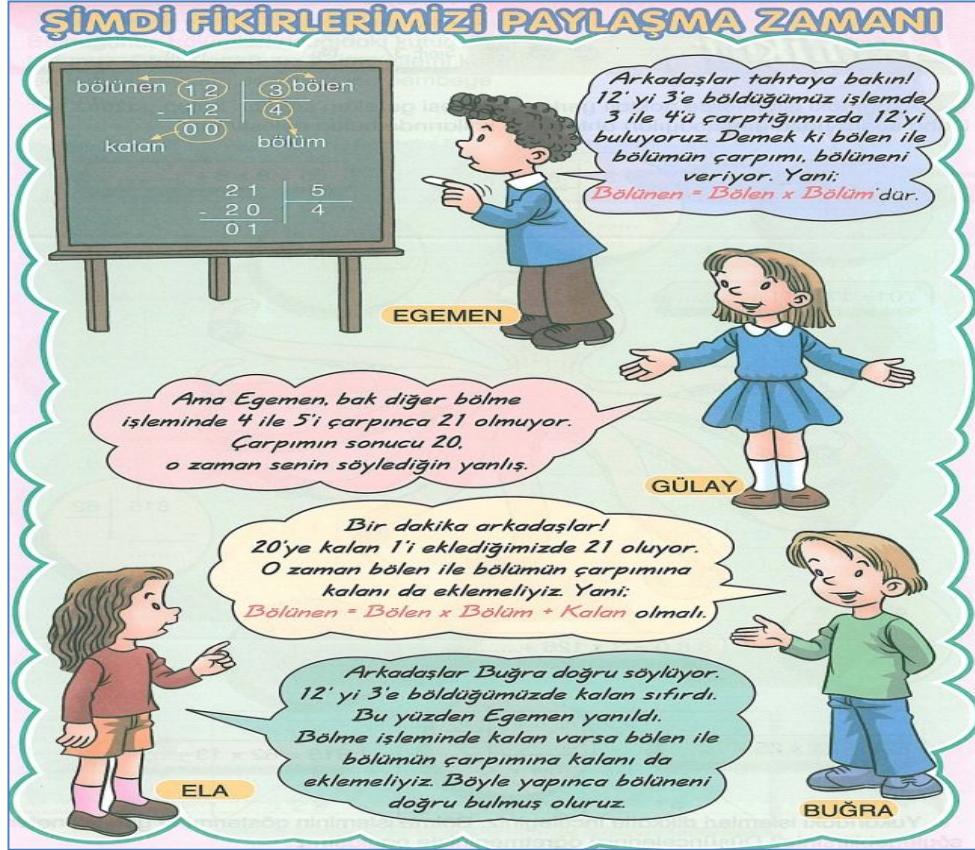
**Resim 2.** Rasyonel Sayı ve Kesir Kavramlarına Yönelik KK

Temel amaç bu iki kavramın anlam olarak birbirini kapsayıp kapsamadığı ya da farklı yanlarının neler olduğunun algılanmasına teşvik etmektir. Üçüncü kişi, kesir bir genellemeden kaçınarak bazı kesirlerin rasyonel sayı olabileceğini dile getirmektedir. Kesir bir bütünün belli oranda bölünmesi sonucu parça ile bütün arasındaki ölçümsel ilişkiyi ortaya koyan ve doğal sayılar yardımıyla gösterimi yapılan bir kavramdır. Rasyonel sayı ise tamsayıların bir genişlemesi olup tamsayılar kümesinde tanımlanan bir denklik bağıntısı altında bir denklik sınıfını ifade eder ve hem pozitif hem de negatif olabilir. Bir rasyonel sayı, en yalın haldeki kesir sayısı olup o sayıya denk olan tamsayı ikililerinin oluşturduğu denklik sınıfını ifade eder. Yani  $\beta = \mathbb{Z} \times (\mathbb{Z} \setminus \{0\})$ ,  $\forall (x, y), (z, t) \in \beta$  için  $(x, y) \equiv (z, t)$  ancak ve ancak  $x \cdot t = y \cdot z$  dir. Yani  $\frac{x}{y}$  rasyonel sayısı  $(x, y) \sim (z, t)$  biçimindedir.

KK'da verilen iki kavramın anlamlarından ve kullanımlarından hareketle aralarındaki ilişkilerin tartışılması amaçlanmıştır. Bu KK ile öğrencilerin kesir ve rasyonel sayı kavramlarına yönelik farklı fikirler üretmelerine ve bu fikirleri kendi araştırmaları ile desteklemelerine olanak sağlanmaktadır.

**Örnek 3:** İlköğretim birinci kademe düzeyinde olan bu KK'da öğrencilerin tahtada yapılmış iki bölme işlemi üzerinden bu işlemin sağlamlasının nasıl yapıldığına dair tartışmaları resmedilmektedir.

**Resim 3.** Bölme İşleminin Özelliklerine Yönelik KK

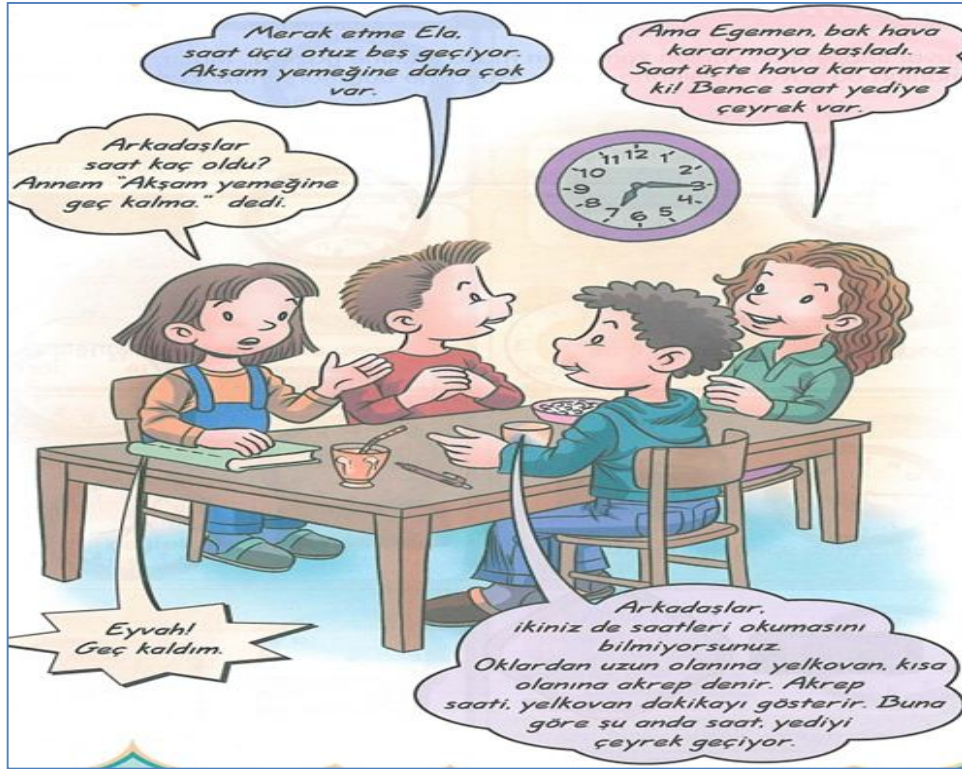


Asıl amaç, öğrencilerin bu işlem üzerine akıl yürütmelerinden hareketle, bölünen, bölen, bölüm ve kalan arasındaki bağıntıya ulaşmalarının sağlanmasıdır. Egemen adlı karakterin konuşmasında bir örnek üzerinden öğrencilerin işlem üzerinde düşünürken ilk anda doğru gibi görünen ancak kapsayıcı olmayan bir düşünme biçimi sunulmaktadır. Gülay'ın konuşmasında ise farkı bir örnek verilerek ilk yapılan örnek ile farkının ne olduğunun öğrenciler tarafından sorgulanabilir olması sağlanmaktadır. Buğra karakteri sadece ikinci örneği temel alarak bölüneni bulmaya yönelik doğru bir akıl yürütme ile istenen eşitliği ifade etmiştir. Bu aşamada KK'nın sunulduğu öğrenciler ile yine tek bir örnek üzerinden bu sonuca ulaşılabilir mi sorusu tartışılmalıdır. Öğrencilerin bu yoruma katılıp katılmamaları matematiksel düşüncenin gelişimi açısından önemlidir. Ela ise genel bir yorum yaparak sonuca nasıl ulaşılacağını açıklığa kavuşturmaya çalışmaktadır. Bu karakterin KK'ya eklenmesinin nedeni KK'nın

ilköğretim birinci kademe düzeyinde hazırlanmış olmasıdır. Bu tür KK'lar ile tartışılması, araştırılması istenen konu/kavram üzerine genel bir değerlendirme ve bütüncül bir bakış açısının oluşturulması sağlanabilir.

**Örnek 4:** Bir diğer KK'da ilköğretim birinci kademe düzeyinde olup saat okuma becerisi ele alınmaktadır.

#### Resim 4. Saat Okuma Becerisine Yönelik KK



KK'da saatlerde yer alan akrep ve yelkovanın özelliklerinden yola çıkarak saatin doğru biçimde okunması hedeflenmektedir. Karikatürdeki ilk karakter saati sormuştur. Böylece KK'yı inceleyen öğrencilerin fikir yürütmesi için başlatıcı bir soru oluşturulmuştur. İkinci karakter ise saati yanlış şekilde söyleyerek soruya cevap vermiştir. Burada amaçlanan karikatürü inceleyen öğrencilerin dikkatini akrep ve yelkovanın konumlarına çekerek kendi yorumlarını üretmeleri beklenmektedir. Üçüncü karakter duruma kendince açıklık getirerek havanın kararmaya başladığını, saatin daha geç olması gerektiğini belirtmiş ve saati yediye çeyrek var şeklinde okumuştur. Bu ilk yorumda hata yapan öğrencilerin hatayı fark etmeleri için bir ipucu olabilir, yorumun geri kalan kısmında ise karakter kala ve geç ifadelerinde hata yapmıştır. Bu noktada öğrencilerin kala ve geç kavramlarını tartışmaları yararlı olacaktır. KK'daki son karakter ise durumu doğru şekilde açıklamış ve saati doğru şekilde okumuştur.



**Örnek 5:** Bu KK'da öğrencilerin *deste* ve *düzine* kavramları arasındaki farkı algılaması amaçlanmıştır ve bir grup eşyanın deste ya da düzine olabilmesi için taşınması gereken özelliklere vurgu yapılmaktadır.

**Resim 5.** Deste ve Düzine Kavramlarına Yönelik KK



Amaca uygun olacak şekilde, karikatür karakterlerinden ilki masadaki 9 kalem ve 1 silginin bir düzine olacağını belirtmiştir. Öncelikle öğrencilerin burada neye odaklanacakları önemlidir. İlk karakterin ifadesi ile birlikte hem düzine kavramının hem de deste kavramının anlamı ve özellikleri aynı anda düşünölmeye davet edilmektedir. İkinci karakter ilk kişinin yorumunu bir açıdan farklılaştırarak nesne sayısına dikkati çekerek 10 nesnenin bir deste olacağını öne sürmektedir.

Burada öğrencilerin deste ve düzinenin içermesi gereken nesne sayılarına yönelik yorum yapması beklenmektedir. Üçüncü karakter tartışmaya başka bir açıdan yaklaşarak masadaki bir nesnenin diğerlerinden farklı olduğunu dolayısıyla grubun bir deste oluşturmayacağını belirtmektedir. Bu durum öğrencileri deste ve düzine kavramlarını ele alırken sadece içerdikleri nesne sayısı değil nesnenin cinsi üzerinde de düşünmeye sevk edecektir. Son karakter ise deste ve düzine kavramlarının açıklamasını yapmakta ve düşünceleri genel bir sonuca yönlendirmektedir. Bu KK ile öğrencilerin kavramların anlamlarını ve karakteristik

özelliklerini ezberlemekten çok günlük yaşam içerisinde ilişkilendirerek kavramlar hakkında yorum yapmalarını ve doğru bilgilere ulaşmalarını sağlayabilmektir.

**Örnek 6:** Yine ilköğretim birinci kademe düzeyinde olan bu karikatürde ulaşılmak istenen temel amaç çarpma işlemindeki kavramların gösterimleri ile terimsel anlamları arasındaki ilişkiye yönelmektir.

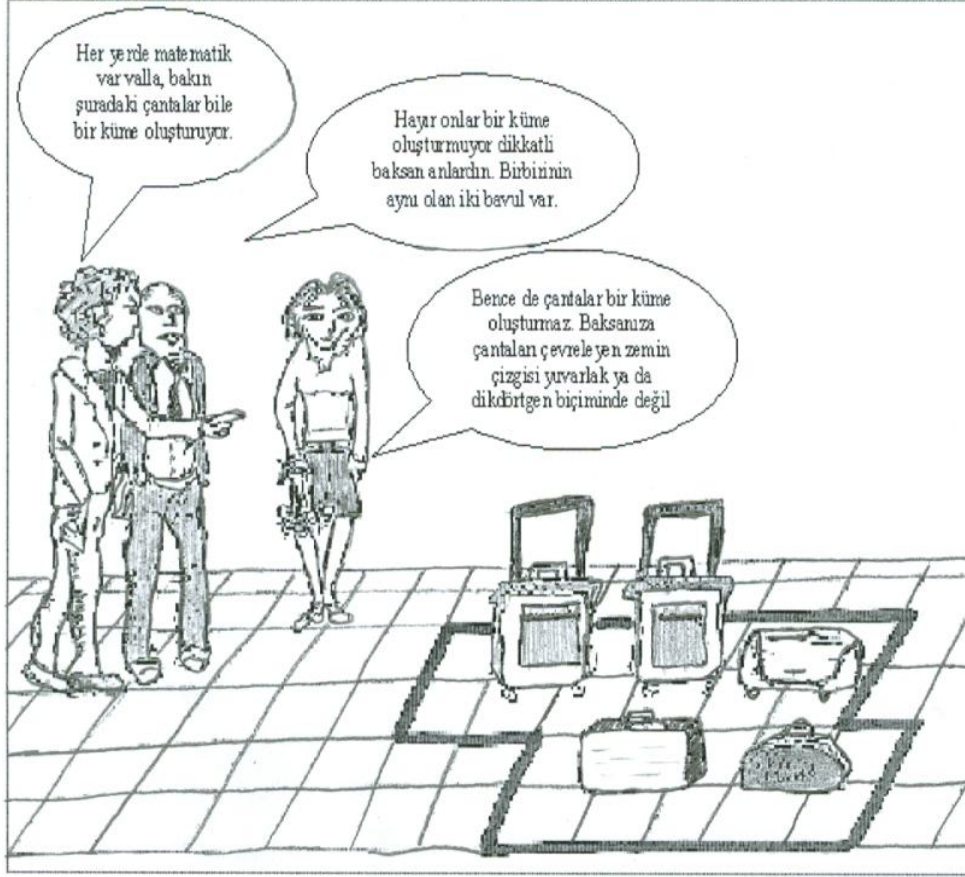
**Resim 6.** Çarpma İşleminin Özelliklerine Yönelik KK



Bir çarpma işleminin yer aldığı karikatür, ilk karakterin tahtada yapılanlara yönelik yaptığı bir yorum ile başlamaktadır. Burada ilk karakter çarpan kavramını doğru bir örnekle ifade etmektedir. İkinci karakter ise yanılıya yol açabilecek şekilde 10 sayısının çarpan olduğunu öne sürmektedir. Bu iki durum öğrencilerin bir çarpma işleminde söz edilen kavramları örnek üzerinde tartışmaya ve verilen kavram üzerinde düşünmeye yöneltmektedir. Üçüncü karakter önce 10 sayısının çarpan olduğu cümlesine yorum getirerek daha sonra çarpım kavramı üzerine yorum yapmakta ve doğru bilgi sunmaktadır. Son karakter ise KK'nın genel yapısına uygun olacak şekilde çarpan ve çarpım kavramlarını verilen örnek üzerinden net bir şekilde ortaya koymaktadır.

**Örnek 7:** İlköğretim ikinci kademe (ya da 9. sınıf) düzeyindeki yedinci KK örneğinde küme kavramı ve kümenin özelliklerine üzerine öğrencilerin düşüncelerini sağlama amacı vardır.

Resim 7. Küme Kavramının Özelliklerine Yönelik KK



**Kaynak:** Uğurel, I. ve Moralı, S. (2006). Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı. *Milli Eğitim Dergisi*, 35 (170): s.41.

İlk karakter bir zemin üzerinde duran belli bir alan içerisindeki bir grup eşyanın küme oluşturduğunu belirtmektedir. Burada resimdeki şekle dikkati çekmek amaçlanmıştır. İkinci karakter kümenin elemanı olma özeliğinden yola çıkarak, bir kümenin aynı elemanı birden fazla kere içermeyeceği dolayısıyla zemindeki eşyaların bir küme oluşturmadığını söylemektedir. Öğrencilerin burada kümenin elemanlarının aynı olup olmadığına dair yorum yapmaları beklenebilir (iki valizin şeklen aynı olması aynı olduklarını gösterir mi?... vb). Son çizgi karakter ise, kavram yanlışlarını ortaya çıkarabilecek bir konuda düşüncesini ortaya koymaktadır. Eşyaları çevreleyen zemin çizgisinin kümelerin gösteriminde sıklıkla kullanılan yuvarlak ya da dikdörtgen şeklinden farklı olduğunu ve durumun küme olmaya engel teşkil ettiğini öne sürmektedir. Burada öğrencilerin kümelerin gösterimi konusundaki bilgilerine dayalı olarak yorum yapmaları ve konuyla ilgili bilgilerini farklı yollardan sorgulamaları ve tartışmaları beklenmektedir. Bu KK da

dikkat edilmesi gereken bir nokta bulunmaktadır. Öğrenciler kümenin gösterim biçimini sorgularken nesnelere zeminde bıraktığı iz ya da gölgeyi dikkate almalıdır. Yani nesnelere çevreleyen zemin çizgisi düzlemsel bir şekil olduğundan eşyaların da düzlemsel temsillerini (gölge/ iz/ izdüşüm) dikkate alarak tartışmak yararlı olacaktır.

**Örnek 8:** Sekizinci KK bir uyarlamadır. Karikatürün orijinal formu Dabell'in (2008) çalışmasında yer almaktadır. Bu KK'nın ortaöğretim düzeyine hitap etmesi için çalışmanın yazarları içeriğinde küçük değişiklikler yaparak aşağıdaki biçime (Resim 8) dönüştürmüştür. KK'da amaç öğrencilerin koni, konik, prizma ve piramit kavramları üzerine düşünmesini ve tartışmalarını sağlamaktır. KK'daki ilk karakter şapkalarının piramit şeklinde olduğunu söylemektedir.

**Resim 8.** Piramit-Koni-Prizma-Konik Kavramlarına Yönelik KK



İkinci karakter alternatif bir fikir ortaya atarak şapkaların birer koni olduğunu öne sürmektedir. Üçüncü karakter ise şapkaların, genel örneklerinin dışında tabanlarının kare ya da dikdörtgen şeklinde değil daire şeklinde olmasına vurgu yaparak piramit olamayacağını öne sürmektedir. Bunun yerine şapkaların prizma olduğunu belirterek başka bir kavram üzerinde düşünmeye davet etmektedir. Son karakter şapkaların belirttiği geometrik şeklin konik olduğunu belirtmektedir. Bu noktada öğrencilere bazı önermeler sunarak tartışmalarında kavramları ilişkilendirmelerine yön vermek de olasıdır. Örneğin 'koni bir koninin düzlemle arakesitidir' önermesinin doğru olup olmadığı sorgulanabilir. Bu KK'nın öğrencilerin yukarıda adı geçen kavramlar üzerinde düşünmelerine, tanımlarını ve temel özelliklerini hatırlama ve ifade etmelerine olanak tanıyarak, öğrencilere kavramları birbirleri ile ilişkilendirme imkânı sunmaktadır. Bu karikatür aynı zamanda karakterler tarafından ortaya atılan fikirlerin birden fazlasının doğru olabileceğini de örneklemektedir. Yani KK'larda sadece karakterlerin birinin belirttiği ifadenin doğru diğerlerinin yanlış olmasının mümkün olduğu gibi, birden fazla doğru ifadenin de bulunabileceği gösterilmektedir.

## **ÖĞRETİMSEL UYGULAMALARA YÖNELİK ÖNERİLER**

Çalışmanın yazarlarının yaptığı literatür taramasında ortaya çıkan hususlardan biri matematik eğitime yönelik KK örneklerinin sınırlı olduğudur. Bu durum KK'lara ulaşma, tanıma ve onlardan yararlanma olasılığını azaltmaktadır. Bu çalışmaya dayanak oluşturan noktalardan biri de bu tespittir. Buradan hareketle dile getirilebilecek önerilerin ilki matematik ile ilgili eğitimcilerin (akademisyen, öğretmen, program geliştirici, vb) öğretimde kullanılacak KK örneklerini geliştirmelerinin sağlanmasıdır. KK'nın öğretim programlarına girmesi, ders ve diğer yardımcı kitaplarda artarak yer almasının sağlanması ve öğretmen yetiştirme sürecinde daha fazla yararlanılması sayı ve nitelik açısından daha çok KK geliştirilmesine imkân tanıyacaktır. Bu konu üzerine yapılacak olan akademik araştırmaların fazlalaşması ve onların bulguları ve sonuçlarının paylaşılması daha fazla kesimin dikkatini KK'lar üzerine çekerek yararlanma sürecine derinlik kazandıracaktır.

Matematik öğretimine yönelik kavram karikatürleri oluşturulurken, fen öğretiminde olan biçiminden farklı olarak yalnızca günlük hayata ilişkin örnekler yerine [doğrudan] matematiksel kavramlar üzerine de karikatürler oluşturulması, tartışma ve araştırmaların matematiksel durum ya da olgular üzerine inşa edilmesi karikatürlerin kullanım alanlarının genişlemesini ve etkililiklerinin arttırmasını sağlayabilir (Uğurel ve Morali, 2006: 40).

Bu tarz KK'lar çizgi karakterlerce, bir problemin çözümüne yönelik alternatif fikirler üretildiği, matematikteki bir tanımın, kuralın ya da prensibin yorumlandığı, bir ispatın ne şekilde yapılması gerektiği üzerine tartışma yapıldığı örnekleri içerebilir. Bu tür karikatürler (uzmanların görüşlerine bağlı olarak) farklı bir terim (ad) ile de ifade edilebilirler.

KK'ların temel işlevleri içerisinde en belirgin olanı öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması ve giderilmesine yönelik bir zemin sağlanmasıdır. Bu nedenle KK geliştirme sürecinde başlangıç noktası literatürde değinilen kavram yanlışlarını araştırmak ve incelemek olabilir. Bu süreçte yurtiçi ve yurtdışı bilimsel makale, bildiri, tez ve raporların dışında Türkçe kaynak kitaplara da ulaşmak mümkündür [örn. Bingölbali ve Özmantar (Editörler), 2009; Özmantar vd. (Editörler), 2010]. KK geliştirmede bu tür bir yolun izlenmesi geliştiricilere de kolaylık sağlayacaktır.

KK'ların öğretimsel uygulamalarına yönelik ortaya konabilecek bir takım önerilerden söz etmek mümkündür. KK'lar amacına bağlı olarak sınıf içerisinde bireysel, gruplar halinde ya da tüm sınıf bazında uygulanabilir. Bireysel ya da küçük grup çalışmalarında KK'ları yazılı-basılı olarak çoğaltılması ve dağıtılması daha yararlı olacaktır. Tüm sınıf bazında yapılan uygulamalarda ise hem basılı hem de teknolojik araçlardan yararlanılması tercih edilebilir. Yazılı olarak yapılacak uygulamada KK çalışma kâğıtları büyük boylarda basılarak tahta ya da sınıf duvarlarına asılarak kullanılabilir. Teknolojik araçlardan yararlanırken dizüstü ya da tablet bilgisayarlar ve projeksiyon cihazı aracılığıyla normal tahta ya da

işlevselliği arttırmak adına akıllı tahta üzerinde yansıtılarak uygulanabilir. KK'lar içerisinde sorgulanan bilimsel fikirlerin derinliği ve karakterlerce öne sürülen alternatif düşüncelerin çeldirici yönü artırılarak KK'ların okul dışı ödevlerde ya da proje çalışmalarında kullanılması yoluna gidilebilir. Bu tip KK'lar için ayrıca proje ya da çalışma raporları istenebilir ve öğrencilerin araştırma yapma süreçleri izlenebilir.

Bizce KK'lardan diğer alternatif öğrenme-öğretme araçları ile entegre biçimde yararlanmak da mümkündür. Örneğin yazma aktiviteleri ile KK'lar belirli bir etkinlikte kolayca bir arada uygulanabilir. KK'lardaki düşüncelere ve sorulara yönelik öğrencilere yazma çalışmaları yaptırılabilir. Benzer şekilde görsel bilgi örgütleyiciler (graphic organizers) ile KK'ları kolaylıkla birbirine entegre edilebilir. KK'ların okul dışında kullanımına yönelik tercih edilebilecek yollardan bir diğeri sosyal medya araçları üzerinden paylaşımıdır. Özellikle genç neslin sosyal medya ile olan ilişkisi dikkate alındığında bu düşüncenin hızla hayata geçirilmesi mümkündür. Dolayısıyla KK'ların hem sınıf içi hem de sosyal medya araçları yoluyla paylaşılıp, tartışıldığı ortamları ele alan akademik araştırmaların yapılmasını da önermekteyiz.

#### KAYNAKÇA

Afamasaga-Fuata'i, K. (2007). "Student Teachers' Content Knowledge and Understanding of Primary Mathematics", Proceedings of The 2007 Annual Conference of The Australian Association for Research in Education. Fremantle, <http://publications.aare.edu.au/07pap/afa07203.pdf>, (12.03.2011).

Afamasaga-Fuata'i K. (2004). Concept Maps & Vee Diagrams as a Tool For Learning New Mathematics Topics. İçinde A. J. Canas, J. D. Novak ve F. M. Gonazales (Editörler), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology, Proceedings of The First International Conference on Concept Mapping*: 13-20, Navarra, Spain: Direccion de Publicaciones de la Universidad Publica de Navarra.

Alkan, H. ve Altun, M. (1998). *Matematik öğretimi*. Açıköğretim Fakültesi Yayınları. No: 591.

Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.

Balım, A. G., İnel, D. ve Evrekli, E. (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *İlköğretim Online*, (e-journal) 7 (1): 188-202. <http://ilkogretim-online.org.tr/>

Bingölbali, E. ve Özmantar, M. F. (Editörler) (2009), *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Bolte, L. A. (1999). Using concept maps and interpretive essays for assessment in mathematics. *School Science and Mathematics*, 99 (1): 19-30.

Borasi, R. and Rose, B. J. (1989). Journal Writing and Mathematics Instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 20 (4): 347-365.

Cengizhan, S. (2011). Modüler eğitim tasarımıyla entegre edilmiş kavram karikatürleri hakkında öğretmen adaylarının görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 36 (160): 93-104.

Chin, C. and Teou, L. (2009). Using concept cartoons in formative assessment: Scaffolding students' argumentation. *International Journal of Science Education*, 31 (10): 1307-1332.

Coll, R. K., France, B. and Taylor, I. (2005). The role of models/ and analogies in science education: Implications from research. *International Journal of Science Education*, 27 (2): 183-198.

Dabell, J. (2008). Using concept cartoons. *Mathematics Teaching Incorporating Micromath*, 2008 (209): 34-37.

Durmaz, B. (2007). Yapılandırmacı fen öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrencilerin başarısı ve duyuşsal özelliklerine etkisi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Düzgün, B. (2000). Fizik konularının kavratılmasında görsel öğretim materyallerinin önemi. *Milli Eğitim Dergisi*, 29 (148): [http://dhgm.meb.gov.tr/yayimler/dergiler/Milli\\_Egitim\\_Dergisi/148/2.htm](http://dhgm.meb.gov.tr/yayimler/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/148/2.htm), (27.05.2011).

Githua, B. N. and Nyabwa, R. A. (2008). Effects of advance organiser strategy during instruction on secondary school students' mathematics achievement in Kenya's Nakuru district. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6 (3): 439-457.

Ives, B. and Hoy, C. (2003). Graphic organisers applied to higher-level secondary mathematics. *Learning Disabilities Research & Practice*, 18 (1): 36-51.

İnel, D., Balım, A. G. ve Evrekli, E. (2009). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımına yönelik öğrenci görüşleri. *Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3 (1): 1-16.

Kabapınar, F. (2005). Effectiveness of teaching via concept cartoons from the point of view of constructivist approach. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 5 (1): 135-146.

Kandil-İngeç, Ş. (2008). Use of Concept Cartoons as an Assessment Tool in Physics Education. *US-China Education Review*, 5 (11): 47-54.

Keogh, B. and Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21 (4): 431-446.

Keogh, B., Naylor, S. ve Dowing, B. (2003). "Children Interactions in The Classroom: Argumentation in Primary Science" 4th European Science Education Research Association Conference, Noordwijkerhout, The Netherlands. (19-23 August 2003).

Keogh, B., Naylor, S. ve Wilson, C. (1998). Concept Cartoons: A new perspective on physics education. *Physics Education*, 33 (4): 219-224.

Keogh, B., Naylor, S., Boo de M. ve Feasey, R. (1999). "Formative Assessment Using Concept Cartoons: Initial Teacher Training in The UK" 2nd Conference of The European Science Education Research Association Conference, Kiel, Germany (31 August- September 4, 1999).

Kete, R., Avcu, T. ve Aydın, A. (2009). Öğretmen adaylarının çalışma yapılarında karikatür kullanımına ait tutumları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17 (2): 531-540.

Kılıç, E., Karadeniz, Ş. ve Karataş, S. (2003). İnternet destekli yapıcı öğrenme ortamları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (2): 149-160.

Kinchin, I. (2001). Investigating students' beliefs about their preferred role as learners. *Educational Research*, 46 (3): 301-312.

Long, S. ve Marson, K. (2003). Concept cartoons. *Hands on Science*, 19 (3): 22-24.

MEB, (2005). *Ortaöğretim Matematik Dersi (9., 10., 11. ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı*. <http://ogm.meb.gov.tr/> (27.05.2011)

Miller, L.D. (1992). Teacher benefits from using impromptu writing prompts in algebra classes. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23 (4): 329-340.

Mwakapenda, W. (2003). "Concept Mapping and Context in Mathematics Education" In A. Rogerson (Ed.), Proceedings of The 6th International Conference of The Mathematics Education into 21th Century Project, 193-198, Brno, Czech Republic (19-25 September 2003).

Örs, F. (2007). Eğitim ve karikatür. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 7 (84): 26-28.

Özer, A. (2007). Karikatür ve eğitim. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 7 (84): 19-25.

Özmantar, M. F., Bingölbali, E. ve Akkoç, H. (Editörler) (2010). *Matematiksel kavram yanlışları ve çözüm önerileri*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.



Özşahin, U. E. (2009). Karikatürlerle coğrafya öğretimi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 2009 (20): 101-122.

Seto, B. ve Meel, D. E. (2006). Writing in mathematics: Making it work. *Problems, Recourses and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 16 (3): 204-232.

Sexton, M. (2010). "Using concept cartoons to access students beliefs about preferred approaches to mathematics learning and teaching", L. Sparrow, B. Kissane, & C. Hurst (Editörler), *Shaping the Future of Mathematics Education, Proceedings of The 33rd Annual Conference of The Mathematics Education Research Group of Australasia, Fremantle, 515-522, (3-7 July 2010)*.

Sexton, M., Gervasoni, A. ve Brandenburg, R. (2009). "Using a concept cartoon to gain insight into children's calculation strategies" *Australian Primary Mathematics Classroom* 14 (4): 24-28.

Stephenson, P. ve Warwick, P. (2002). Using concept cartoons to support progression in students' understanding of light. *Physics Education*, 37 (2): 135-141.

Şahin, Ç. ve Çepni, S. (2011). Developing of the concept cartoon, animation and diagnostic branched tree supported conceptual change test: "Gas Pressure". *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 3 (Özel Sayı): 25-33.

Uğurel, I. ve Moralı, S. (2006). "Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı", *Milli Eğitim Dergisi*, 35 (170): 32-46.

Uğurel, I., Tekin Ç., Yavuz, S. ve Keçeli, S. (2009b). Matematiğe yönelik tutumun belirlenmesinde bir alternatif araç: Teşvik edici yazma aktivitesi (TEYA). *Üniversite ve Toplum, Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 9 (1):1-19.

Uğurel, I., Tekin, Ç. ve Moralı, H.S. (2009a). Matematik eğitimi literatüründen yazma aktiviteleri üzerine genel bir bakış. *e- Journal of New World Sciences Academy*, 4 (2): 494-507.

Uslu, A. (2007). Karikatürün eğitim kaygısı. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 7 (84): 35-37.

Uslu, H. (2007). Eğitimde karikatür. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 7 (84): 15-18.

Yıldız, İ. (2008). Kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesinde kullanılması: Düzgün dairesel hareket. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yurday, H. (2006). Lise matematik öğretmenlerinin yeni öğretim programına yaklaşımları. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.