ENAD ONLINE
EĞİTİMDE NİTEL ARAŞTIRMALAR DERGİSİ
Journal of Qualitative Research in Education

Volume 4 / Issue 3, 2016

Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - ENAD
Journal of Qualitative Research in Education - JOQRE

Doğrular, Açılar ve Çokgenler Konularının Kavram Karikatür Destekli Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Göre İşlenmesi*

Teaching The Lines, Angles and Polygons According to Constructivisim Supported by Concept Cartoons

Fatma Canan Göksu
Necla Köksal**

To cite this article/Atıf için:
Göksu, F. C. & Köksal, N. (2016). Doğrular, açılar ve çokgenler konularının kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi- Journal of Qualitative Research in Education*, 4(3), 68-91 [Online] www.enadonline.com, DOI :10.14689/issn.2148-2624.1.4c3s4m

Öz. Bu araştırmanın amacı, ortaokul 7. sınıf matematik dersinde doğrular, açılar ve çokgenler konularının kavram karikatürleriyle desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme ortamında uygulanabilirliğini incelemektir. Araştırma, kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme sürecini ortaya koymayı amaçladığından eylem araştırması olarak desenlenmiştir. Araştırmanın uygulaması 2012-2013 öğretim yılının bahar döneminde Aydın ili Karacasu ilçesinde bulunan bir ortaokulun 7. Sınıf öğrencileriyle matematik dersinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın belirlenen amacına ulaşması için gerekli olan veriler öğrencilerle yapılan görüşmeler içerik analizi ile, problem senaryoları ve performans görevleri rubrik kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma verilerinin analizi sonucunda, kavram karikatürleriyle desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği ve kavram karikatürleri ile ilgili öğrendikleri bilgileri performans görevlerinde sergileyebildikleri görülmüştür. Ayrıca uygulama sonunda öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgulara göre kavram karikatür destekli öğrenmelerin öğrenenlerin duyuşsal, bilişsel, sosyal özelliklerine, öğrenme-öğretme sürecine ve öğretmen özelliklerine katkı sağladığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretimi, kavram karikatürü, yapılandırmacı öğrenme ortamı.

Abstract: The purpose of this research is to study applicability of subjects of lines, angles and polygons in a contructivist learning environment which is supported by concept cartoons. Since the research aims at putting forward constructivist learning process which is supported by concept cartoons, it is conducted as an action research. The research is implemented with the participation of students studying at 7th grade of a secondary school situated in Karacasu town of Aydın province during the spring semester of 2012-2013 academic year. In the research, according to data were gathered by interviews with students is analysed by using content analysis technique, problem scenarios and performance assignments are analysed by using rubric. In consequence of analysis of the research data, it is seen that constructivist learning implementations which is supported by concept cartoons improves problem solving abilities of students and that they can display knowledge they learnt through concept cartoons in performance assignments. Also, according to findings obtained from interviews with students, it is determined that learning process supported by concept cartoons contribute learners' affective, cognitive and social attributes, learning-teaching processes and teacher attributes.

Keywords: Mathematics teaching, concept cartoon, constructivist learning environment.

* Bu çalışma ilk yazarın yüksek lisans tezine dayalı olarak hazırlanmıştır. Çalışmanın bir kısmı 23-26 Nisan 2015 tarihinde Antalya'da gerçekleştirilen Uluslararası Matematik, Fen ve Teknoloji Eğitimi Konferansı'nda (ICEMST) sözlü bildiri olarak sunulmuş ancak tam metin olarak basılmamıştır.

** *Sorumlu Yazar:* Doç. Dr. Necla Köksal, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, e-posta: nkoksal@pau.edu.tr

Giriş

Bilginin hızla geliştiği ve karmaşıklaştığı günümüzde araştıran, sorgulayan, keşfeden, problem çözebilen bireylere duyulan ihtiyaç artmaktadır. Bireylerin bilgiye erişiminin kolay ancak gerekli ve gereksiz bilginin ayrımının zor olması da eğitim programlarının düzenlenmesini gerektirmektedir. Bu çerçevede eğitim sistemlerinin geliştirilmesi ve değişime ayak uyduracak nitelikte olması önemli görülmektedir.

Kalabalık, alt yapı ve araç-gereç sıkıntısı yaşanan sınıflarda geleneksel yöntemler öğretmenlerin tercih sebebi olmaktadır. Öğrencilerin arkalarına yaslanıp dinlemeleri ve kendilerine sunulan konuyu ezberlemeleri öğrenme açısından yeterli görülmektedir. Ezberlenen bilgiler öğrenciler tarafından içselleştirilemediği için anlamlı olmamaktadır. Ezbere dayalı kalıp bilgi aktarımının tercih edildiği ve öğrenenin pasif olduğu geleneksel sınıf ortamlarında öğrenenler bilgiye ulaşma yollarını bilmemekte ve kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alamamaktadır. Ancak yapılandırmacılık gibi çağdaş yaklaşımlar öğrencilerin etkin katılım gösterdikleri öğrenme ortamlarında; sorumluluklarını bilen, karşılaştıkları problemleri çözebilen ve yaratıcı düşünceler ortaya koyan bireyler olarak yetişmelerine olanak vermektedir.

Yapılandırmacılık; Savery ve Duffy'e (1995) göre nasıl anlamak ve bilmek gerektiğine ilişkin felsefi bir bakış açısı, Marlowe ve Page'e (2005) göre insanın nasıl öğrendiğiyle ilgilenen bir yaklaşımdır. Öğrenmenin anlam oluşturma etkinliği olarak görüldüğü yapılandırmacı yaklaşımda, bireyler önceki yaşantılarından ve çevrelerinden etkilenerek bilgiyi etkin bir şekilde oluştururlar (Philips, 2000). Öğrenen yeni bir bilgi ile karşılaştığında, dünyayı tanımlamak ve açıklamak için kendi mevcut kurallarını kullanır. Kurallar yetersiz kaldığında ise bilgiyi daha iyi açıklamak için kendisi yeni kurallar oluşturur (Brooks ve Brooks, 1999). Yani öğrenme, öğrencilerin yeni bilgileri var olan bilgileriyle karşılaştırıp yeniden yapılandırdıkları bir süreçtir.

Her ne kadar bilgiyi yapılandırma sürecinde zihinsel faaliyetler önemli yer tutsa da, öğrenme sık sık diğer bireylerle karşılıklı etkileşime ve iletişime dayanır. Öğrenme sürecinde sınıftaki akranların ve çevrenin önemi büyüktür (Harris ve Graham, 1994; Taber, 2001). Bu noktada yapılandırmacı öğrenme ortamlarının düzenlenmesinde öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Bireyin öğrenme sürecini desteklemek ve zengin öğrenme yaşantıları geçirmesini sağlamak için bilginin birlikte keşfedileceği, tartışılacağı sınıf ortamları oluşturulmalı, bireylerin öğrenmeleri kolaylaştırılmalı ve merak duygularını öne çıkarılmalıdır.

Bilimde olduğu kadar günlük yaşayışımızdaki problemlerin çözümünde kullanılan matematik, insan zihninin yarattığı bir sistemdir ve soyuttur (Baykul, 1999). Matematiğin soyut olması ise matematiksel kavramların ve yapıların öğrenenler tarafından içselleştirilmesini güçleştirmektedir. Matematik öğretim faaliyetleri planlanırken konuların somutlaştırılması bu güçlüğü en aza indirilebilmektedir. Matematiğin doğasına uygun öğretim teknikleri seçilemediği takdirde öğrenciler matematiğe ilgi duymamakta, eğlenceli olabilecek konular ise sıkıcı hale gelmektedir (Köroğlu ve Yeşildere, 2004).

Yapılandırmacı yaklaşımda, öğrenenlerin matematik öğrenme sürecine aktif katılmalarını sağlayacak ortamların oluşturulması öğrenmenin niteliği açısından faydalı olmaktadır. Öğrenenler bu tür ortamda, öğrenme yaşantıları arasındaki ilişkileri kendisi keşfedebilmekte, var olan bilgilerindeki eksiklikleri tamamlayabilmekte ve yanlış bilgilerini değiştirip düzenleyebilmektedirler. Tiryaki'ye (2009) göre yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı sınıflarda, öğrenenleri süreçte aktif kılan 5E modeli, işbirlikli öğrenme yöntemi, probleme dayalı öğrenme yöntemi, buluş yoluyla öğretim stratejisi, beyin fırtınası tekniği gibi birçok yöntem ve teknikten yararlanılır. 1990'lı yıllarda Brenda Keogh ve Stuart Naylor

tarafından geliştirilen, bilginin görsel sunumunu sağlayan kavram karikatürleri de matematik öğretim yöntem ve teknikleri ile birlikte kullanılarak öğrencilerin matematiğin eğlenceli yönünü keşfetmesine yardımcı olur (Güler, 2010).

Özetle yapılandırmacı anlayışta öğrenme, yaşam boyu devam etmektedir. Birey, çevresinde olup biten her şeye bir anlam yüklemektedir. Geçirilen yaşantılarla birlikte olaylara yüklenen anlamlar değişmektedir. Yani birey için bilgi, kendi deneyimleri ve çevresiyle geçirdiği yaşantılar sonucunda oluşmaktadır. Matematik öğretiminde de öğrenenlerin geçirdiği yaşantılarda aktif olması önemlidir. Kavram karikatürleri de öğrenciyi aktif kılan bir tekniktir.

Kavram karikatürleri, öğrencilerin önceki bilgilerinin ve deneyimlerinin açığa çıkmasında yardımcı olmakta; öğrencilerin düşüncelerini sorgulamalarını sağlamakta ve derinlemesine düşünmelerinin önünü açmakta; öğrencilerde var olan kavram yanılgılarını ortaya çıkarmakta ve giderilmesini sağlamaktadır (Dabell, 2008; Chen, Ku ve Ho, 2009; Evrekli, 2010; Köseoğlu ve Tümay, 2013). İngiltere başta olmak üzere Tibet, Avustralya, Norveç, Rusya, Slovenya ve İsveç gibi birçok ülkede kavram karikatürleri yapılandırmacı öğrenme ortamında kullanılmakta, öğrencilere alternatif bakış açısı sunmakta ve farklı düşünceleri tartışma fırsatı vermektedir (Kabapınar, 2005; Uğurel ve Moralı, 2006; Kılınç, 2008; Korucu, 2009). Son yıllarda karikatürlerin fen bilimleri ve matematik alanlarına sağladığı katkılara yönelik çalışmalar arttığı (Keogh, Naylor ve Wilson, 1998; Keogh ve Naylor, 1999; Dabell, 2008; Sexton, vd., 2009; Sexton, 2010; Cengizhan, 2011; Uğurel, Kesgin ve Karahan, 2013; Yıldız Duban, Aydoğdu ve Evrekli, 2015) ancak bu çalışmaların da büyük çoğunluğunun fen bilimleri alanında olduğu görülmektedir. Matematik alanında yapılan sınırlı sayıdaki araştırmalardan Uğurel ve Moralı (2006) kavram karikatürlerinin alternatif bir yöntem olarak kullanılması konusunda, Dereli (2008) tam sayılar konusunda, Korucu (2009) çokgenler konusunda, Erdağ (2011) ise ondalık kesirler konusunda çalışmıştır. Bu nedenle matematik eğitimi alanında yapılan kavram karikatürü çalışmalarının arttırılması araştırmanın başlangıç noktasını oluşturmuştur.

Öğrencilerin doğrular, açılar ve çokgenler gibi geometri konularında bilgi ve beceri kazanırken en çok düştükleri hatalar formül, kural ve şekil adlarını ezberlemeye çalışmalarıdır. Öğrencilerin bu tür geometrik kavramlar arasındaki ilişkileri içselleştirmeden öğrenmeye çalışmaları bir süre sonra öğrencinin zihninde karışıklığa sebep olmaktadır. Matematiğin genel itibariyle soyut konuları ele alması öğrencilerde anlayamayacakları kaygısına yol açmaktadır. Oysa geometri konuları doğada da öğrencilerin karşısına çıktığı için görselleştirmeye daha müsaittir. Doğrular, açılar ve çokgenler konularının kavram karikatürleri sayesinde görselleştirilerek somutlaştırılması bu konunun daha kolay anlaşılmasını sağlayacaktır. Ayrıca Hiçcan (2008), Teltik-Başer (2008), Tuna (2011) tarafından yapılan çalışmalar, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun olarak geliştirilen 5E modelinin matematik alanında da kullanılabileceğini göstermiştir. Öğrenme sürecinde öğrencilerin kendi kavramlarının ve becerilerinin gelişmesine fırsat veren deneyimlerin yaşandığı 5E modelinin ve öğrencileri aktif kılan kavram karikatürlerinin kullanıldığı bu çalışma öğretmenlere alternatif bir kaynak sunması bakımından önemli görülmektedir. Aksakallı, Hiçcan, Teltik-Başer ve Tuna yaptıkları çalışmalarda 5E modelinin aşamalarının matematik alanında da kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Bu araştırma, kavram karikatürlerinin matematik eğitimi alanında da kullanılması, zor denilen matematik konularının kavram karikatürleri aracılığıyla görselleştirilmesi ve öğrencilerin ilgisini çekmesi açısından da önem taşımaktadır. Bu çalışmada, ortaokul 7. sınıf matematik derslerinde doğrular, açılar ve çokgenler konularının kavram karikatürleriyle desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme ortamında uygulanabilirliğini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu amacı gerçekleştirmek için şu sorulara cevap aranmıştır:

- Kavram karikatürleri ile desteklenen yapılandırmacı öğrenme ortamında öğrenenlerin problem çözme becerileri nasıl bir gelişim göstermektedir?
- Kavram karikatürleri ile desteklenen yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı uygulamaları öğrenenlerin performans görevlerine nasıl yansımaktadır?
- Kavram karikatürleri ile desteklenen yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı uygulamalarına yönelik öğrenenlerin görüşleri nelerdir?

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu araştırma, uygulama sürecinde gerçekleştirilen yapılandırmacı yaklaşım temelli çalışmaların niteliğini artırmayı ve araştırmacının kendi uygulamalarını geliştirmeyi amaçladığından eylem araştırması olarak desenlenmiştir. Eylem araştırmaları toplumsal hareketleri temele alan uygulamalı nitel araştırmalardandır (Bogdan ve Biklen, 2007). Bir problemi çözmek ya da bir uygulama hakkında bilgi toplamak amacıyla kişi ya da gruplar tarafından gerçekleştirilebilir (Fraenkel ve Wallen, 2010).

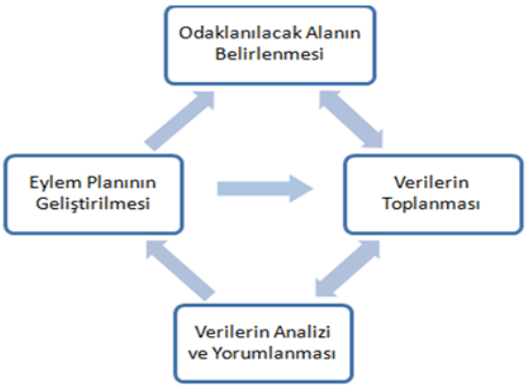
Eylem araştırması, "bir öğretim sürecinde öğrencinin öğrenmesini etkileyen ortamın verimini artırmak için neler yapılabileceğinin ilgililer tarafından (öğretmenler, yöneticiler vb.) araştırılması sürecidir" (Mills, 2003, s.4). Son yıllarda gerek akademisyenler gerekse öğretmen araştırmacılar tarafından oldukça kabul gören araştırma türüdür (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Öğretmenler kendi öğretim uygulamalarının niteliğini anlamak ve iyileştirmek için çalışmalarında eylem araştırmalarını tercih etmektedirler (Johnson, 2014). Bu araştırmalar öğretmenlerin mesleki gelişimlerine katkı sağladığı gibi yeni fikirlere açık olmalarına da olanak sağlar (Schoen, 2007; Aksoy, 2003). Eylem araştırmasına katılan öğretmenler kendi uygulamalarına, yöntemlerine, algılarına ve anlayışlarına daha eleştirel ve titiz eğilebilmektedir (Köklü, 2001). Kuzu'ya (2005) göre eylem araştırmasının eğitim alanındaki en önemli amacı, "eğitim dünyasında ortaya çıkan gerçekleri sistematik olarak anlamak ve onu değiştirerek geliştirmeye çalışmaktır" (s.32).

Katılımcılar

Araştırmanın katılımcıları Aydın ili Karacasu ilçesindeki bir ortaokulun 7. sınıf öğrencileridir. Uygulamanın gerçekleştirildiği okulda iki tane 7. sınıf şubesi vardır. Sınıflardan A şubesi 20, B şubesi 21 kişiliktir. Araştırma boyunca yapılandırmacı yaklaşım temelli yöntem ve tekniklerin grup çalışması şeklinde yürütülmesi planlandığı için sınıf mevcudunun eşit sayıda gruplara ayrılacak şekilde olmasına dikkat edilmiştir. Bu nedenle 11 kız, 9 erkek toplam 20 kişiden oluşan 7/A şubesindeki öğrenciler araştırmanın katılımcılarını oluşturmuştur.

Eylem Araştırması Süreci

Eylem araştırmaları, problem çözmeye yönelik, döngüsel sürece odaklı araştırmalardır (Cavkaytar, 2009). Bu döngü, sorunla ilgili bilgi toplama, kaynak tarama, sorunu çözücü eylemlerle gelişme ve iyileştirmeyi sağlama biçiminde dört aşamadan oluşmaktadır. Mills (2003) eylem araştırmasının diyalektik döngüsünü Şekil 1'deki gibi dört aşamada ele almıştır.



Şekil 1. Eylem araştırmasının diyalektik döngüsü

Odaklanılacak alanın belirlenmesi. Eylem araştırması sürecinin başında çalışılacak alanın belirlenmesi, araştırılacak problemin ya da sorunun belirtilmesi çok önemlidir (Mills, 2003). Araştırmacı, araştırmak için bir alan/konu belirler ve tam olarak ne çalışacağına karar verir (Mertler, 2009). Bu çalışma "yeni bir yaklaşımın denenmesi" başlığı kapsamında kavram karikatürleri ile desteklenmiş yapılandırmacı sınıf ortamının geliştirilmesi ve iyileştirilmesine yöneliktir.

Bu çalışmada, ortaokul 7. Sınıf matematik konuları içerisinde yer alan doğrular, açılar ve çokgenler konularının öğretimine odaklanılmıştır. Bunun temel nedeni, araştırmacının önceki yıllarda bu konuları ilgili sınıf düzeyinde işlemesi, öğrencilerin bu konulara ait önbilgileri hatırlamada güçlük çekmeleri, konuyla ilgili kavramları tanımlamada yetersiz kalmaları ve konuya ait özellikler arasında bağlantı kurmakta zorlanmalarıdır. Araştırmacı bu konularda yapılandırmacı yaklaşım temelli yöntem ve teknikleri kullanmanın kendi öğretim uygulamalarını geliştireceğini ve öğrencilerin öğrenmelerinin daha anlamlı ve kalıcı olacağını düşünmüştür. Katılımcı eylem araştırmacısı konumunda olan araştırmacı, belirlediği amaçlara ulaşmak için öğrencilerin dersin her aşamasında etkin olmalarına ve öğrenmek için çaba göstermelerine fırsat veren 5E modeline uygun olarak derslerini planlamış, zengin öğrenme ortamları oluşturmuş ve matematik dersinde gerçekleştirilen uygulamaları kendisi yürütmüştür.

Verilerin toplanması. Eylem araştırmalarında problemi daha ayrıntılı tanımlamak ve çözüme yönelik öneriler elde etmek için ilgili alanda veriler hem nitel hem de nicel yollarla toplanabilmektedir (Kuzu, 2005; Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırmada daha geçerli ve güvenilir sonuçlara ulaşmak için birbirini tamamlayacak veri toplama yöntemlerinin yani yöntem çeşitleme stratejisinin kullanılması daha uygun olmaktadır (Büyüköztürk ve diğ., 2010). Yöntem çeşitlemesinde, çalışılan bir problem ya da programla ilgili olarak görüşme, gözlem, doküman ve anket gibi çoklu veri toplama yolları kullanılmaktadır (Patton, 1987; Akt. Köksal, 2006). Bu bağlamda, çalışmada problem senaryoları uygulanmış, öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış, öğrenenlerin uygulama sonrasında performans görevleri toplanmıştır.

Verilerin analizi ve yorumlanması. Döngünün bu aşamasında, toplanan veriler anlamlandırılmaya çalışılır. Uygulama sürecinde ortaya çıkan sorunlar, bu sorunların kaynakları ve çözüm önerileri belirlenir. Araştırma sürecinin ana temaları ve eğilimleri de şekillenmeye başlar (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırmanın uygulama sürecinin iyileştirilmesi amacıyla iki program geliştirme uzmanı, bir

matematik alan uzmanı ve araştırmacının katıldığı geçerlik komitesi toplantısı düzenlenmiştir. Uygulama süreci 6 hafta olduğu için geçerlik komitesi toplantıları 2 haftada bir olacak şekilde toplamda 2 tane planlanmıştır. Araştırmacı bu toplantılarda araştırma sürecinin nasıl işlediğiyle ilgili topladığı verileri sunmuştur.

Eylem planının geliştirilmesi.

Eylem araştırmaları her an değişebilen dinamik bir süreçtir. Elde edilen veriler uygulanan yöntemde değişiklik yapılmasına, yeni veri kaynaklarının eklenmesine ya da araştırmanın odağının değişmesine neden olabilir. Uygulama sürecinin çözümleme ve yorumlama aşamasındaki değerlendirmelerin sonucunda, gerekiyorsa yeni eylem planları oluşturulur. Eylem ve uygulama planı geliştirme, eylem araştırmalarının ayrılmaz bir parçasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Araştırmanın Uygulama Süreci

Doğrular, açılar ve çokgenler konuları Matematik Programı'nda ayrılan süre ve ders saati ile sınırlı kalınarak 6 hafta (23 ders saati) içerisinde öğrencilere sunulmuştur. Ayrıca derslerde 5E modelinin aşamalarına uygun olarak hazırlanan 19 adet ders planı kullanılmıştır. Ders planları, kavram karikatür etkinlik örnekleri, çalışma yaprakları, problem senaryoları uygulamadan önce araştırmacı tarafından hazırlanmış ve öğrenci seviyesine uygunluğu, verilen yönergelerin anlaşılabilirliği konusunda uzman görüşü bir program geliştirme uzmanı ve bir matematik alan uzmanından alınmıştır. Bu görüşler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Okuyucuya bir fikir vermek amacıyla uygulamada kullanılan bir ders planı Ek 1'de verilmiştir.

5E Modeline Göre Derslerin İşlenişi

Doğrular, açılar ve çokgenler konusunun öğretimi sırasında dersler çalışma kağıtları ve çeşitli materyaller (pergel, cetvel, açı ölçer, geometri tahtası, geometri şeritleri) kullanılarak, günlük hayattan örnekler verilerek işlenmiştir.

Girme (enter/engage) aşamasında yapılan uygulamalar

Bu aşamada, öğrencilerin konuya ilgileri çekilerek derse katılımları desteklenmiştir. Günlük hayata ilişkin problemler içeren giriş etkinlikleri hakkında öğrencilerin fikirlerini paylaşmaları sağlanmıştır. Konu ile ilgili ön öğrenmelerdeki eksiklikler tamamlanmaya çalışılmıştır.

Keşfetme (Explore) aşamasında yapılan uygulamalar

Bu aşamada konu ile ilgili hazırlanmış kavram karikatürleri incelenmiş ve öğrencilerin karikatürde verilen durum hakkında arkadaşlarıyla tartışmaları sağlanmıştır. Öğrenciler karikatürdeki düşüncelerden hangisine ve neden katıldıklarını tüm sınıfla paylaşmışlardır. Daha sonra karikatürde incelenen düşüncelerin materyal kullanılarak test edilebileceği başka bir keşfetme etkinliğine geçilmiştir.

Açıklama (Explain) aşamasında yapılan uygulamalar

Dersin bu aşamasına kadar yapılanların açıklandığı ve çalışma kâğıtlarında istenilenlerin cevaplandığı aşamadır. Öğrencilerin görüşleri alınarak etkinlikler ve çalışma kâğıtlarındaki sorular açıklanmıştır.

Yanlış ifade edilen kavramlar olduğu durumlarda ise araştırmacı tarafından gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Derinleştirme (Elaborate) aşamasında yapılan uygulamalar

Keşfetme aşamasında edinilen bilgilerin yeni durum ve olaylar üzerinde uygulandığı aşamadır. Konuyla ilgili özellikler derinlemesine incelenmiş öğrenciler farklı tipte sorularla karşı karşıya getirilmiştir. Öğrencilerin, grup içinde birbiriyle fikir alışverişi yapmaları istenmiştir.

Değerlendirme (Evaluate) aşamasında yapılan uygulamalar

Öğrencilerin bu aşamaya kadar yaptığı faaliyetler süreç içerisinde değerlendirilmiştir. Ayrıca konuyla ilgili kavramların doğru anlaşılıp anlaşılmadığı, öğrenilen konunun yeni durumlara uygulanıp uygulanmadığına bakmak için daha önceden hazırlanan problem senaryoları cevaplandırılmıştır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Eylem araştırmalarında veri toplamayla veri analizi birlikte yürütülmektedir (Johnson, 2014). Verilerin çözümlenmesinde, içerik analizi tekniği kullanılmıştır. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu araştırmada birbirine benzeyen veriler belirli kavramlar ve temalar altında bir araya getirilmiş ve yorumlanmıştır.

Problem senaryolarının analizi araştırmacı ve bir matematik öğretmeni tarafından yapılmıştır. Senaryolar ayrı ayrı puanlanmıştır. Her bir problem senaryosuna ilişkin birinci ve ikinci puanlayıcının dört puan üzerinden bağımsız olarak verdiği puanlar dikkate alınarak puanlayıcılar arası güvenirlik belirlenmeye çalışılmıştır.

Görüşmelerin analizi; verilerin dökümünün yapılması, verilerin kodlanması, verilerin derlenip kategorileştirilmesi, geçerlik ve güvenirliğin sağlanması olmak üzere dört adımda gerçekleştirilmiştir. İlk önce görüşmelere ilişkin ses kayıtlarının hepsi yazılı metin haline getirilmiştir. Dökümü yapılan görüşmeler önce satır satır okuma tekniği ile kodlanmış, sonra elde edilen kodlar tümevarımcı bir yaklaşımla bir araya getirilerek kategoriler oluşturulmuştur. Araştırmacı ve matematik öğretmeni tarafından gerçekleştirilen kodlamalarda Miles ve Huberman'ın önerdiği (1994) "görüş birliği ve görüş ayrılığı" formülü kullanılmıştır.

Performans görevlerini değerlendirmek için geliştirilen dereceli puanlama anahtarının güvenirlik çalışması puanlayıcılar arası uyum indeksine bakılarak yapılmıştır. On tane performans görevi beş ayrı matematik öğretmeni tarafından birbirinden bağımsız olarak değerlendirilmiştir. Performans görevlerini değerlendirmek için geliştirilen ölçeğin güvenilirlik çalışmasından sonra 20 öğrencinin performans görevleri araştırmacı ve bir matematik öğretmeni tarafından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Puanlayıcıların dereceli puanlama anahtarı üzerinde her bir ölçüte ilişkin ayrı ayrı işaretlemiş oldukları ölçümlerin ortalaması alınarak, bu ortalamaların hangi aralığa girdiği belirlenmiştir.

Araştırmada inandırıcılığı artırmak için, veri toplama, verileri çözümleme ve yorumlama süreçlerinde tutarlılık sağlanmaya çalışılmıştır. Görüşme ile ilgili veriler ses kaydı olarak kayıt altına alınmıştır. Araştırmacı, araştırmanın tüm aşamalarında mümkün olduğu kadar nesnel olmaya dikkat etmiş ve araştırma süreci boyunca farklı uzmanların yardımına başvurmuştur. Farklı veri kaynaklarına ve veri toplama yöntemlerine göre elde edilen bulguların anlamlı bir bütün oluşturup oluşturmadığı kontrol edilmiştir. Araştırmanın aktarılabilirliğini sağlamak için, araştırma süreci ve bu süreçte yapılanlar

(araştırmanın modeli, katılımcılar, veri toplama araçları, veri toplama süreci, verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması) ayrıntılı bir şekilde açıklanmaya çalışılmıştır. Ayrıca araştırma raporu ayrıntılı olarak yazılmış ve bulgular bölümünde yorum katmadan doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

Bu araştırma süreci boyunca kullanılan tüm veri toplama araçlarının hazırlanması, verilerin toplanması ve analizi aşamalarında, araştırmacı tutarlı davranmaya çalışmıştır. Araştırmanın tüm aşamalarında gerçekleşen süreçler ve bu süreçler sonunda ortaya konulan ürünler, birbiriyle tutarlığı açısından incelenmiş ve bunun için uzman yardımı alınmıştır. Araştırma kapsamında kullanılan veri toplama araçları ve toplanan ham veriler başka araştırmalarda kullanılabilecek ya da başka araştırmacılar tarafından incelenebilecek biçimde saklanmıştır.

Bulgular

Bulgular ve yorum sunulurken içerik analizi sonucunda ulaşılan temalar, araştırmanın alt problemleriyle ilişkilendirilerek sunulmuştur. Bulgular açıklanırken temalar dikkate alınmış ve temayı en iyi açıklayan alıntılara yer verilmiştir.

Kavram Karikatürleri ile Desteklenen Yapılandırmacı Öğrenme Ortamında Öğrenenlerin Problem Çözme Becerilerinin Gelişimi

Çözümleme sonucunda kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme uygulamalarının öğrenenlerin problem senaryolarına verdikleri doğru cevap ortalamalarını arttırdığı görülmüştür. Senaryo 1'in ortalaması 1,60 iken Senaryo 20'nin ortalaması 3,32'dir. Bu da kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme uygulamalarının öğrenenlerin problem senaryolarına verdikleri doğru cevapları arttırdığını düşündürmektedir.

Tablo 1. Kodlayıcıların Problem Senaryolarına Verdikleri Puanların Ortalamaları

	Kodlayıcı 1	Kodlayıcı 2	Ortalama		Kodlayıcı 1	Kodlayıcı 2	Ortalama
Senaryo1	1,56	1,63	1,60	**Senaryo11**	2,90	2,95	2,93
Senaryo2	1,60	1,50	1,55	**Senaryo12**	3,00	2,90	2,95
Senaryo3	1,80	1,85	1,83	**Senaryo13**	3,05	2,95	3,00
Senaryo4	2,00	2,15	2,08	**Senaryo14**	3,10	3,00	3,05
Senaryo5	2,32	2,26	2,29	**Senaryo15**	3,10	3,05	3,08
Senaryo6	2,45	2,50	2,48	**Senaryo16**	3,15	3,20	3,18
Senaryo7	2,60	2,45	2,53	**Senaryo17**	3,20	3,10	3,15
Senaryo8	2,70	2,65	2,68	**Senaryo18**	3,25	3,20	3,23
Senaryo9	2,75	2,95	2,85	**Senaryo19**	3,32	3,37	3,35
Senaryo10	2,89	2,95	2,92	**Senaryo20**	3,37	3,26	3,32

Senaryolardan elde edilen veriler öğrenen görüşleri ile de desteklenmektedir. Öğrenenler her konu sonunda verilen ve gerçek yaşamla ilişkilendirilen problem senaryolarını, yapılandırmacı öğrenme uygulamaları süresince daha iyi çözdüklerini belirtmişlerdir. Buna ilişkin öğrenenlerin görüşleri şu şekildedir:

"…Problemler ilk derslerde bana zor gibi görünmüştü. Yanlış çözdüğüm sorular da oldu. Ama konular ilerledikçe problemleri daha anlayarak çözmeye başladım. İlk başlarda yaptığım hataları tekrar etmemeye çalışıyordum. Önce soruyu anlıyordum sonra çözmeye başlıyordum…"

"…Etkinliği dikkatli yaptıysam problemin çözümünü daha kolay yapıyordum. Sonra doğru olup olmadığını kontrol ediyordum. Aklıma hiç çözüm yolu gelmiyorsa bir daha ki derslerde etkinlikleri daha iyi anlamaya çalışıyordum. Zaman geçtikçe problemleri daha iyi çözmeye başlamıştım…"

Kavram Karikatürleri ile Desteklenen Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı Uygulamalarının Öğrenenlerin Performans Görevlerine Yansıması

Öğrencilerin performans görevlerinin değerlendirilmesinde kullanılan ölçütlere göre belirlenen "çok iyi (3.26-4.00)" puan aralığında 8 öğrenci, "iyi (2.51-3.25)" puan aralığında 6 öğrenci, "orta (1.76-2.50)" puan aralığında 4 öğrenci ve "geliştirilmeli (1.00-1.75)" puan aralığında 2 öğrenci bulunmaktadır. Bu verilere göre sınıftaki öğrencilerin yarıdan fazlasının hazırladığı performans görevinin iyi ve çok iyi nitelikte olduğu görülmektedir. Bu da öğrenenlerin uygulamada kullanılan kavram karikatür etkinliklerini öğrendiklerini, görülen konulara ilişkin kendilerinin de kavram karikatürleri hazırlayabildiğini göstermektedir.

Kavram Karikatürleri ile Desteklenen Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı Uygulamalarına Yönelik Öğrenen Görüşleri

Görüşme ile ilgili verilerin analizi sonucunda, öğrencilerin kavram karikatür destekli 5E modeline ilişkin görüşleri "öğrenenin duyuşsal özelliklerine katkıları", "öğrenenin bilişsel özelliklerine katkıları", "öğrenenin sosyal özelliklerine katkıları", "öğrenme-öğretme süreci" ve "öğretmen özellikleri" olarak beş tema altında toplanmıştır.

Öğrenenlerin kavram karikatürleri ile desteklenen öğrenme sürecine ilişkin görüşlerinden elde edilen veriler analiz edilirken öğrenenin duyuşsal özelliklerine katkıları teması altında dokuz adet kod belirlenmiştir. Bu kodlar Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1.
Öğrenenin Duyuşsal Özelliklerine Katkıları Temasına İlişkin Kodlar

a. Kavram Karikatür Etkinliklerine Yönelik Olumlu Görüşler
b. Grup Etkinliklerine Yönelik Olumlu Görüşler
c. Grup Etkinliklerine Yönelik Olumsuz Görüşler
d. Matematik Dersine Yönelik Olumsuz Görüşler
e. Çalışma Kağıtlarına Yönelik Olumsuz Görüşler
f. Öğrenenin Derse Merakı ve İlgisi
g. Öğrenme Çaba ve İsteği
h. Hoşgörü
i. Öz güven

Öğrenenlere matematik dersinin onlarda ne tür duygular uyandırdığı sorulmuştur. Verilen cevaplar incelendiğinde, öğrenenlerin matematiğe ilişkin olumlu düşüncelere sahip olduğu, özellikle de derslerde uygulanan kavram karikatür etkinlikleri ile grup etkinliklerinin bu olumlu görüşleri arttırdığı belirlenmiştir. Öğrenenlerin bir kısmı kavram karikatürünü daha önce hiç duymadıklarını belirtmiş ve normal karikatür olarak algılamıştır. Bu etkinlikler öğrenenlerin hoşuna gitmiş ve derslerin eğlenceli geçmesine katkı sağlamıştır. Bu konudaki bir öğrenci görüşlerini şu şekilde açıklamıştır:

"...kavram karikatürünün ne olduğunu bilmiyorduk. Karikatür denilince komik yazılar olacak gibi düşünmüştüm. Ama hikâye gibi bir olay anlatılıyordu, orda yaşanan sıkıntıyla ilgili düşünceleri okuyorduk. Doğru olanı bulmaya çalışıyorduk. Konuları böylece daha zevkli işleyebiliyorduk..."

Kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme uygulamaları 5E modelinin aşamalarına göre planlandığı için grup çalışmalarına uygundur. Etkinlikler planlanırken öğrenenlerin bireysel çalışma becerilerinin yanı sıra grupla çalışma becerilerinin gelişmesi de desteklenmiştir. Konuyla ilgili bir öğrenci düşüncesini "*...Grupta arkadaşlarımızla bazen aramızda tartışmalar yaşanıyordu. Etkinlikleri yaparken arkadaşlarımızın bazıları doğru bazıları yanlış cevaplıyordu, herkes kendi düşüncesini savunuyordu. Bu yüzden tartışmalar çıkıyordu...*" şeklinde dile getirmiştir. Başka bir öğrenci ise "*...Birbirimize karşı anlayışlıydık, yoksa grup olarak çalışamazdık. Birbirimizi kırmadan, aramızda anlaşmaya çalışarak etkinlikleri yaptık...*" diyerek birbirlerine hoşgörü ile yaklaştıklarını ifade etmiştir.

Kavram karikatürleri ile desteklenen yapılandırmacı öğrenme sürecine ilişkin görüşme verilerinin analizi sonucunda öğrenenin bilişsel özelliklerine katkıları teması altında yedi adet kod belirlenmiştir. Bu kodlar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2.
Öğrenenin Bilişsel Özelliklerine Katkıları Temasına İlişkin Kodlar

a. Sorgulama Yapma
b. Problem Çözme Becerisinin Gelişmesi
c. Tartışma Yapma
d. Düşüncelerin Karşılaştırılması
e. Çalışma Kağıtlarına Yönelik Olumsuz Görüşler
e. Farklı Düşünceleri Analiz Etme
f. Derse Hazırlıklı Gelme/ Ön Hazırlık
g. Öğrenilenleri Tekrar Etme/Pekiştirme Çalışmaları

Öğrenenlere sınıf içinde ya da sınıf dışında, grup veya bireysel olarak yapılan etkinlikler sonucunda neler kazandıkları sorulmuştur. Alınan cevaplar sonucunda kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme uygulamalarının öğrenenlerin etkinlikleri nasıl yapacaklarını düşünmelerine, verilen karikatürlerde veya problemlerde nasıl bir çözüm yolu izleyeceklerine karar vermelerine, yaptıkları çözümleri karşılaştırmalarına katkı sağladığı belirlenmiştir. Düşüncelerin karşılaştırılması konusunda bir öğrenci görüşlerini şu şekilde açıklamıştır: *"...Önce herkes problemi nasıl çözebileceğini düşünüyordu. Sonra çözüm yollarımızı karşılaştırıyorduk. Yanlış yapan kişi neden yanlış yaptım, nerde yanlış yaptım diye düşünüyordu. Sonra doğrusuna hep birlikte karar veriyorduk..."* Ayrıca öğrenenler uygulama süreci ilerledikçe problemleri daha iyi çözdüklerini, yaptıkları hataları tekrarlamamayı öğrendiklerini belirtmişlerdir. Bu tema altındaki başka bir öğrencinin görüşü şu şekildedir:

"...Konuyla ilgili verdiğiniz farklı düşüncelerden doğru olanı bulmaya çalışıyorduk. Zihnimiz sürekli aktifti. Neden bu düşünce doğru olabilir ya da neden yanlış olabilir diye kendi kendime soruyordum. Çünkü bizim verdiğimiz cevapların açıklanmasını istiyordunuz. Derslerde çok düşündüm ama çok da öğrendim..."

Öğrenenler ile uygulama sonrasında yapılan görüşmede öğrenenin sosyal özelliklerine katkıları teması altında yedi adet kod belirlenmiştir. Bu kodlar Tablo 3'de verilmiştir.

Matematik derslerinde öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci etkileşimlerinden öğrencilerin nasıl etkilendiği sorulduğunda elde edilen cevaplar öğrenenlerin sosyal özelliklerine katkı temasının oluşmasını sağlamıştır. Öğrenenler etkinlikleri yaparken gruptaki arkadaşlarıyla yardımlaştıklarını ve

birlikte çalıştıklarını dile getirmişlerdir. Öğrenenler grup çalışmaları sayesinde birbirleriyle daha iyi anlaşmaya başladıklarını, aralarındaki birlik ve beraberliğin arttığını belirtmişlerdir. Uygulama süresince öğrenme sorumluluğu tek bir öğrencinin üzerinde olmamıştır. Öğrenciler sorumluluk bilinciyle hareket etmişler, etkinlikleri yürütürken görev dağılımı yapmışlar ve herkes üzerine düşen görevi yerine getirmeye çalışmıştır.

"…Arkadaşlarımızla birbirimize önceden çok fazla yardım etmezdik. Herkes soruları kendi yapar beklerdi. Şimdi ise yapamadığımız zaman birbirimize yardım ediyoruz. Mesela ben ilk başta pergeli kullanmada zorluk yaşadım, ama arkadaşlarımın yardımıyla daha iyi kullanabildim…"

"…etkinliklerde herkes kendine düşen görevi yerine getirirse etkinliği yapmak kolay oluyordu. (…) Mesela geometri tahtasında şekilleri oluşturacağımızda birimiz kareyi yapıyordu, birimiz paralelkenarı yapıyordu. Birimiz açıları ölçüyordu, birimiz kenar uzunluklarını hesaplıyordu. (…) Ama gruptaki bir arkadaşımız sorumluluğunu yapmazsa etkinliği yetiştirmekte sıkıntı yaşıyorduk. Zamanla herkes sorumluklarını yerine getirmeyi öğrendi…"

Tablo 3.
Öğrenenin Sosyal Özelliklerine Katkıları Temasına İlişkin Kodlar

a. Grup Arkadaşlarıyla İşbirliği İçinde Olma
b. Grup Arkadaşlarıyla Olumlu İletişim Kurma
c. Sorumluluk Paylaşımı
d. Öğrenenler Arası Etkileşim
e. Bilgi Paylaşımı
f. Uzlaşma
g. Kendini İfade Etme

Öğrencilere, "Matematik dersinde gerçekleştirilen uygulama sürecini arkadaşlarına ya da ailene anlatacak olsan neler anlatırdın?" diye sorulmuş ve alınan cevaplar doğrultusunda öğrenme öğretme süreci teması oluşturulmuştur. Bu tema altında on iki adet kod belirlenmiştir. Bu kodlar Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4.
Öğrenme Öğretme Süreci Temasına İlişkin Kodlar

a. Etkin Katılım
b. Farklı Etkinliklere Yer Verme
c. Farklı Materyalleri Kullanma
d. Etkinliklerin Anlaşılır Olması
e. Çalışma Kağıdının İşlevselliği
f. Çalışma Kağıdının Görselliği
g. Dersin Eğlenceli Geçmesi
h. Rahat ve Güven Verici Öğrenme Ortamı
i. Öğrenme Görevleri
j. Problem Senaryolarının Gerçek Yaşama Yakınlığı
k. Problem Senaryolarının İşlevselliği
l. Derse İlişkin Öneriler

Öğrenciler süreç boyunca etkinliklerde görev almaya çalıştıklarından bahsetmişlerdir. Öğrenenlerin süreçte aktif olmalarını sağlamak için farklı etkinlikler hazırlanmış ve farklı materyaller kullanılmıştır. Etkinliklerin ve materyallerin çeşitliliği öğrenenlerin hoşuna gitmiş, derslerin eğlenceli geçmesine katkıda bulunmuştur. Bir öğrenci etkinliklerin rahat ve güven verici bir ortamda gerçekleşmesi konusuyla ilgili düşüncesini *"…Sınıfımızda hem kendi grubumuzdaki hem de diğer gruplardaki*

arkadaşlarımızla rahatça tartışabildiğimiz, birbirimizin fikirlerini öğrenebildiğimiz bir ortamda ders işliyoruz…" şeklinde ifade etmiştir. Başka bir öğrenci ise derse etkin katılım sağladığı yönündeki görüşünü "*…Derse katılıp soru sorduğumda daha kolay öğreniyordum. Eğer derste hiçbir şey yapmadan otursam öğrenemezdim. Bunun için herkes gibi ben de etkinliklerde aktif olmaya çalıştım…"* şeklinde açıklarken aynı konuda Ö8 isimli öğrencinin görüşü ise aşağıdaki gibidir:

"…Etkinliği siz yapıp bize sonucunu söylerseniz konuyu iyi anlayamayız. Tahtada ya da kâğıtlarımızda kendimiz yaptığımızda daha iyi anlarız. (…) Çokgenlerle, doğrularla ilgili bilmediğim birçok özelliği etkinliklerden kendim keşfettim ve çok mutlu oldum. Sizden ya da kitaplardan direk öğrenseydim konuyu çabuk unutabilirdim…"

Son tema olan öğretmen özellikleri beş adet koddan oluşmuştur. Bu kodlar Tablo.5'te gösterilmiştir.

Tablo 5.
Öğretmen Özellikleri Temasına İlişkin Kodlar

a. Rehber/ Yol Gösterici Olma
b. Derse Hazırlıklı Gelme
c. Öğrenme Ortamını Hazırlama
d. Etkinliklerle İlgili Açıklamalar Yapma
e. Öğrenenlerin Dikkatini Derse Çekme

Öğrenenler, öğretmeni rehber/yol gösterici olarak nitelendirmişlerdir. Öğretmenin derse hazırlıklı gelmesi, öğrenme ortamını hazırlaması ve etkinliklerle ilgili açıklamalar yapması önemli olarak görülmüştür. Ö2 isimli öğrencinin *"…Yapamadığımız kısımlarda sizden yardım alıyorduk. Siz de bizi yönlendiriyordunuz. Biraz daha düşünmemizi istiyordunuz. Biz de doğru cevabı sizin yönlendirmenizle daha kolay buluyorduk…"* şeklindeki görüşü öğretmenin rehber olma özelliğine dikkat çekmiştir. Ö9 isimli öğrenci ise *"…Çoğunlukla grup olarak sizden yardım aldık. Önce kendi içimizde problemi çözmeye çalışıyorduk, eğer zorlanırsak yanınıza gelip yol göstermenizi istiyorduk. Siz de bize ipucu veriyordunuz. Sizden aldığımız yardımın çok faydası oluyordu…"* diyerek öğretmenin etkinliklerle ilgili yaptığı açıklamaların önemini vurgulamıştır.

Sonuç olarak öğrenciler kavram karikatür destekli öğrenme uygulamalarına ilişkin yapılan görüşmelerde öğretmen rehberliğine değinmişlerdir. Öğretmenin öğrenme ortamı ile ilgili yaptığı düzenlemeler, etkinlikler sırasında yaptığı açıklamalar ve yönlendirmeler öğrenme sürecinin sorunsuz yürütülmesini sağlamıştır. Ayrıca öğretmenin dersin girişinde öğrenenlerin konuya ilişkin fikir edinmelerini sağlamak ve dikkatini çekmek için yaptığı açıklamalar öğrenciler açısından önemli görülmüştür.

Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın ilk alt problemi kavram karikatürleri ile desteklenen öğrenme ortamında öğrenenlerin problem çözme becerilerinin nasıl bir gelişim gösterdiğini belirlemektir. Bu alt probleme yanıt aramak amacıyla konu sonlarında 20 adet problem senaryosu kullanılmıştır. Her bir senaryoya ilişkin puan değerleri incelendiğinde senaryoların doğru cevaplanmasının arttığı görülmektedir. Bu sonuç kavram karikatür destekli öğrenme uygulamalarının öğrenenlerin problem çözme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Ersoy ve Türkkan (2010) yaptığı çalışmada öğrencilerin yaşadıkları problemlerin çözümünde kavram karikatürlerinin kullanılmasının yararlı olduğunu söylemiştir. Evrekli (2010) ise çalışmasında kavram karikatürlerinin öğrencilerin bilimsel yöntemi kullanarak problemlere çözüm bulmalarını sağladığını belirtmiştir. Ayrıca Balım, İnel ve Evrekli (2008), Palacios ve Gonzalez (2005)

tarafından yapılmış çalışmalarda da kavram karikatürlerinin öğrenenlerin problem çözme becerilerini geliştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır.

doğrular, açılar ve çokgenler konularıyla kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme uygulamaları gerçekleştirilirken her bir öğrenciden performans görevi olarak işlenen konularla ilgili bir tane kavram karikatür etkinliği hazırlaması istenmiştir.

Araştırmanın bir diğer alt problemi kavram karikatürleri ile desteklenen öğrenme ortamında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı uygulamalarının öğrenenlerin performans görevlerine nasıl yansıdığını belirlemektir. Bu alt probleme yanıt aramak amacıyla bütün öğrencilerden uygulama sonunda doğrular, açılar ve çokgenler konularıyla ilgili performans görevi hazırlaması istenmiştir. Daha önce kavram karikatür destekli etkinlikleri kullanmayan öğrenciler uygulama boyunca karikatürlere ilgi göstermişler ve öğrencilerin büyük çoğunluğu karikatürleri değerlendirme ölçütlerine uygun şekilde hazırlamıştır. Aslan-Yolcu (2013) da performans görevinin uygulanabilirliği ile ilgili öğrenci görüşlerini aldığı çalışmasında benzer bir sonuca ulaşmış ve öğrencilerin süreçteki öğrenmelerinin ürünlere olumlu yansıdığını belirtmiştir.

Araştırmanın sonuncu alt problemi kavram karikatürleri ile desteklenen öğrenme ortamında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı uygulamalarına yönelik öğrenenlerin görüşlerini belirlemektir. Bu alt probleme yanıt aramak amacıyla uygulama bittikten sonra öğrenenlerle görüşme yapılmıştır. Görüşmeler sonucunda kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme uygulamalarının öğrenenlerin duyuşsal özelliklerine olumlu katkı sağladığı bilgisine ulaşılmıştır.

Kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme uygulamaları sayesinde öğrenenlerin grup etkinliklerine yönelik olumlu görüşler geliştirdikleri, derslere merak ve ilgilerinin arttığı, öğrenme çaba ve isteğinin geliştiği, hoşgörülü oldukları ve öz güvenlerinin gelişiminin desteklendiği görülmüştür. Alanyazın incelendiğinde kavram karikatürlerinin öğrencilerin görüşlerini açıkça dile getirebilecekleri bir ortam sağladığı ve öğrencilerin derse katılmasını sağlamada yararlı olduğunu belirten çalışmalar yer almaktadır (Greenwald ve Nestler, 2004; Çiğdemtekin, 2007; Chin ve Teou, 2009; İnel, Balım ve Evrekli, 2009; Chen ve diğ., 2009; Şengül ve Aydın, 2013). İnel ve Balım (2011); Meriç (2014); Varışoğlu, Şeref, Yılmaz ve Gedik (2014) tarafından yapılan çalışmalarda da kavram karikatürlerinin öğrencilere tartışma ortamı sunarak derse katılımlarını sağladığı ve öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığı vurgulanmıştır.

Ayrıca öğrenciler uygulama süresince grup arkadaşlarıyla işbirliği içinde olmuşlardır. Birbirleriyle olumlu iletişim kurmuşlar, bilgi ve sorumluluk paylaşımında bulunmuşlardır. Özalp'in (2006) kavram karikatürlerinin kullanımına ilişkin öğrenci görüşlerini aldığı çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılmış, karikatürlerin işbirliği ve grup çalışmasını desteklediği sınıf içi etkileşimi sağlamaya yardımcı olduğu görülmüştür. Benzer bir şekilde Keogh ve Naylor (1999); Stephenson ve Warwick (2002); Cengizhan, (2011) tarafından yapılmış olan çalışmalarda da kavram karikatürlerinin öğrencilerin fikirlerini birbirleriyle paylaşmalarını teşvik ettiği sonucu ortaya çıkmıştır. Chen ve diğ. (2009) ise çalışmalarında kavram karikatürlerinin sınıf içi tartışma ortamını arttırmak amacıyla da kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Elde edilen bulgular incelendiğinde kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme uygulamalarının yürütüldüğü derslerde öğretmenlerle ilgili birtakım sonuçlara ulaşılmıştır. Öğretmenlerin rehber/yol gösterici olma, derse hazırlıklı gelme, öğrenme ortamını hazırlama ve öğrenenlerin dikkatini derse çekme ile ilgili özellikleri ön plana çıkmıştır. Alanyazında öğretmenlerin öğrencilerle olan etkileşimlerinde rehber konumunda olmalarını vurgulayan ve öğretmenin öğrencilerin

kendilerini rahat hissedecekleri öğrenme ortamları düzenlemesi gerektiğine değinen çalışmalar da bulunmaktadır (Açıkgöz, 2003; Aksoy, 2004; Karakuş, 2006). Bunun yanı sıra Altrichter, Kemmis, McTaggart ve Zuber-Skerritt'in (2002) eylem araştırmalarının doğasını inceledikleri çalışmada, bu araştırmaları gerçekleştiren öğretmenlerin mesleki bilgi ve deneyimlerinin arttığı belirlenmiştir.

Araştırmadan ulaşılan sonuçlar doğrultusunda öğrenenlerin problemleri anlamaları, uygun strateji kullanarak çözmeleri ve problemleri çözerken hatalarını en aza indirmeleri için öğrenme sürecinde kavram karikatür destekli etkinliklerin kullanılması teşvik edilebilir. Öğrenme-öğretme sürecinin 5E modeline göre tasarlanarak öğrenenlerin bireysel ve grup olarak çalışmaları desteklenebilir. Öğrenenlerin öğrenme sürecinde öğrendiklerini gözlemlemek için performans görevleri kullanılabilir. Fen Bilimleri ders ve çalışma kitaplarında yer verilen kavram karikatür destekli etkinlikler matematik kitaplarında da yer alabilir. Öğretmenlerin sınıf içindeki uygulamalarının niteliğini arttırmak ve mesleki gelişimlerine katkı sağlamak amacıyla eylem araştırmaları kullanılabilir.

Kaynaklar

Açıkgöz, K. (2003). *Aktif öğrenme*. (2. Baskı). İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.

Aksoy, N. (2003). Eylem araştırması: Eğitimsel uygulamaları iyileştirme ve değiştirmede kullanılacak bir yöntem. *Eğitim Yönetimi*, 36, 474-489.

Aksoy, B. (2004). *Coğrafya öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Altrichter, H., Kemmis S., McTaggart, R. & Zuber-Skerritt, O. (2002). The concept of action research. *The Learning Organization*, 9(3), 125-131.

Aslan-Yolcu, F. (2013). *İlköğretim düzeyinde performans görevi ve proje uygulamaları sürecinde disiplinler arası yaklaşımın etkililiği üzerine bir çalışma.* Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

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*, 7(1), 188-202.

Baykul, Y. (1999). *İlköğretimde matematik öğretimi*. Ankara: MEB Modül Kitap-6.

Bogdan, R. C. & Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research for education: An introduction to theory and methods.* Fifth Edition. Boston: Allyn&Bacon.

Brooks, J. G. & Brooks, M. G. (1999). *In search of understanding the case for constructivist classrooms*. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development Press.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Cavkaytar, S. (2009). *Dengeli okuma yazma yaklaşımının Türkçe öğretiminde uygulanması: İlköğretim 5. sınıfta bir eylem araştırması*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

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

Chen, W. C., Ku, C. H. & Ho, Y. C. (2009). Applying the strategy of concept cartoon argument instruction to empower the children's argumentation ability in a remote elementary science classroom. *13th European Conference for Research on Learning and İnstruction*, Hollanda, Amsterdam.

Chin, C. & Teou, L. Y. (2009). Using concept cartoons in formative assessment: Scaffolding students' argumentation. *İnternational Journal of Science Education,* 31(10), 1307-1332.Çiğdemtekin, B. (2007). *Fizik eğitiminde elektrostatik konusu ile ilgili kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik bir karikatüristik yaklaşım*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Dereli, M. (2008). *Tam sayılar konusunun karikatürle öğretiminin öğrencilerin matematik başarılarına etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Erdağ, S. (2011). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde kavram karikatürleri ile destekli matematik öğretiminin, ondalık kesirler konusundaki akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Ersoy, A. F. ve Türkkan, B. (2010). İlköğretim öğrencilerinin çizdikleri karikatürlere yansıttıkları sosyal ve çevresel sorunların incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 35(156).

Evrekli, E. (2010). *Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2010). *How to design and evaluate research in education (7th Ed.).* New York: Mac Graw Hill, Inc.

Greenwald, S. J., & Nestler, A. (2004). Engaging students with significant mathematical content from the simpsons. *PRIMUS, 14* (1) , 29-39.

Güler, H. K. (2010). *Karikatür kullanılarak yapılan öğretimin ilköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi doğal sayılar alt öğrenme alanındaki akademik başarılarına ve matematik dersine karşı tutumlarına etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Harris, K. R. & Graham, S. (1994). Constructivism: Principles, paradigms and integration. *The Journal of Special Education*, 28(3), 233-247.

Hiçcan, B. (2008). *5E öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretim etkinliklerinin ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin matematik dersi birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusundaki akademik başarılarına etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

İnel, D. , Balım, A. G. ve Evrekli, E. (2009). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1), 1-16.

İnel, D. ve Balım, A. G. (2011). Kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisi, *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 169-188.

Johnson, A. P. (2014). *Eylem araştırması el kitabı*. (Y. Uzuner ve M. Ö. Anay, Çev.). Ankara: Anı Yayıncılık.

Kabapınar, F. (2005). Yapılandırmacı öğrenme sürecine katkıları açısından fen derslerinde kullanılabilecek bir öğretim yöntemi olarak kavram karikatürleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi,* 5(1), 101-146.

Karakuş, U. (2006). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının sosyal bilgiler derslerinde uygulanması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 7(2), 163-176.

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

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

Kılınç, A. (2008). *Öğretimde mizahi kavramaya dayalı bir materyal geliştirme çalışması: Bilim karikatürleri.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Korucu, S. (2009). *Çokgenler konusunda karikatür ve bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin karşılaştırılması.* Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Köklü, N. (2001). Eğitim eylem araştırması. *A.Ü Eğitim Bilimleri Dergisi*, 34, 35-43.

Köksal, N. (2006). *Yansıtıcı düşünmenin öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulamalarına katkıları.* Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Köroğlu, H. ve Yeşildere, S. (2004). İlköğretim matematik dersi tamsayılar ünitesinde çoklu zekâ teorisi tabanlı öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 25-41.

Köseoğlu, F. ve Tümay, H. (2013). *Bilim eğitiminde yapılandırıcı paradigma teoriden öğretim uygulamalarına.* Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Kuzu, A. (2005). *Oluşturmacılığa dayalı çevrimiçi destekli öğretim: Bir eylem araştırması.* Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Marlowe, B. A. & Page, M. L. (2005). *Creating and sustaining the constructivist classroom*. Second Edition. USA: Corwin Press.

Meriç, G. (2014). *Fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavramsal anlama, mot ivasyon ve tutum düzeyleri üzerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

Mertler, C. A. (2009). *Action research: Teachers as researchers in the classroom,* USA: Sage Publications.

Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage Publications, Thousand Oaks, CA.

Mills, G. E. (2003). *Action research. A guide for the teacher researcher. (Second Edition).* New Jersey: Merrill Prentice Hall.

Özalp, I. (2006). *Karikatür tekniğinin fen ve çevre eğitiminde kullanılabilirliği üzerine bir araştırma.* Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

Palacios, F. J. P. & Gonzalez, J. M. V. (2005). The teaching of physics and cartoons: Can they be interrelated in secondary education? *International Journal of Science Education*, 27(14), 1647-1670.

Philips, D. C. (2000). An opinionated account of the constructivist lanscape. In D. C. Philips (Ed.), *Constructivism in Education: Opinions and Second Opinions on Controversial Issues*, Chicago, Illinois, The University of Chicago Press.

Savery, J. R. & Duffy, T. M. (1995). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*. 35, 31-38. \ Also in B. Wilson (Ed) *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design*, 1995, 135-150.

Schoen, S. (2007). Action research: A development model of professional socialization. *The Clearing House*, 80(5), 211-216.

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

Sexton, M. (2010). Using concept cartoons to access students beliefs about preferred approaches to mathematics learning and teaching. L. Sparrow, B. Kissane, & C. Hurst (Eds.), *Shaping the future of mathematics education: Proceedings of the 33rd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, Fremantle: MERGA. 515-522.

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

Şengül, S. ve Aydın, Y. (2013). Kavram karikatürleriyle zenginleştirilmiş öğrenme ortamının öğrencilerinin matematik kaygılarına etkisinin incelenmesi, *İnternational Journal of Social Science,* 6(3), 639-659.

Taber, K. S. (2001). The mismatch between assumed prior knowledge and the learner's conceptions: A typology of learning impediments, *Educational Studies*, 27(2), 159-171.

Teltik-Başer, E. (2008). *5E modeline uygun öğretim etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisi,* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tiryaki, S. (2009). *Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modeli ve işbirlikli öğrenme yönteminin 8. sınıf "ses" ünitesinin işlenmesinde başarıya ve tutuma etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Tuna, A. (2011*). Trigonometri öğretiminde 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin matematiksel düşünme ve akademik başarılarına etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Uğurel, I. ve Moralı, S. (2006). Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı, *Üç Aylık Milli Eğitim ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 170, 32-47.

Uğurel, I, Kesgin, Ş. ve Karahan, Ö. (2013). Matematik derslerinde yararlanılabilecek alternatif bir öğrenme ve değerlendirme aracı: Kavram karikatürü. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 15(2), 313-337.

Varışoğlu, B., Şeref, İ., Yılmaz, İ. ve Gedik, M. (2014). Deyim ve atasözlerinin öğretilmesinde görsel bir araç olarak karikatürlerin başarıya etkisi. *Karadeniz Araştırmaları*, 41, 226-242.

Yazıcı, E. (2004). *Öğrenme stilleri ile ilköğretimde beşinci sınıf matematik dersindeki başarı arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (Altıncı Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldız-Duban, N., Aydoğdu, B. ve Evrekli, E. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji öğretimi-1 dersinde hazırladıkları kavram karikatürlerinin değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(2015), 100-120.

Yazarlar

Doç. Dr. Necla KÖKSAL, Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalında öğretim üyesidir. Çalışma alanları arasında yansıtıcı düşünme, öğretmen eğitimi, drama, öğretmen yeterlikleri ve nitel araştırmalar yer almaktadır.

Fatma Canan GÖKSU, Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir devlet okulunda matematik öğretmeni olarak görev yapmaktadır.

İletişim

Doç. Dr. Necla KÖKSAL, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Kınıklı Kampüsü Pamukkale/Denizli/Türkiye
e-postu: nkoksal@pau.edu.tr

Fatma Canan GÖKSU,
cananpala89@hotmail.com

Summary

Introduction. In crowded and tool missing classes, traditional methods can be preferrable by the teachers. It is deemed sufficient for students to memorize the issues given to them. Memorized information is not meaningful as it cannot be internalized by students. In traditional classrooms passive learners do not know the ways to access information and they cannot responsibility for their own learning. Such methods are lowering the quality of education by limiting students' creativity and interpretation skills. Constructivist approach concerns how and why individuals learn rather than what they learn. With this respect constructivist approach both enhance the learning quality and provide permanance. To constructivist approach learning lasts lifelong. Individuals give meaning to everything in their environments. That information arises from experiences that they had with their lives and environmental results. In maths education it is important for learners to be active in their lives. Concept cartoon is a technique that makes students active. In recent years it's been clear that studies concerning the contribution of cartoons to the fields of science and maths are increasing. How ever most of these studies are in the field of science. Therefore improving the cartoon concept studies in maths education is the starting point of the research.

Method. The purpose of this research is to put forward applicability of subjects of lines, angles and polygons in a contructivist learning environment which is supported by concept cartoons. Since the research aims at putting forward constructivist learning process which is supported by concept cartoons, it is conducted as an action research.

Participants. The research is implemented with the participation of students studying at 7th grade of a secondary school situated in Karacasu town of Aydın province during the spring semester of 2012-2013 academic year. Throughout the reasearch as constructivist approach-based methods and techniques have been planned to be conducted in the form of group work, it has been noted to have to be divided into group of equal numbers. Therefore 11 girls, 9 boys with a total of 20 students formed the participants of the study.

Collection and Analysis of Data. In the research, according to data were gathered by interviews with students is analysed by using content analysis technique, problem scenarios and performance assignments are analysed by using rubric.

Conclusion and Discussion. In consequence of analysis of the research data, it is seen that constructivist learning implementations which is supported by concept cartoons improves problem solving abilities of students and that they can display knowledge they learnt through concept cartoons in performance assignments. Also, according to findings obtained from interviews with students, it is determined that learning process supported by concept cartoons contribute learners' affective, cognitive and social attributes, learning-teaching processes and teacher attributes. With the light of the results to make learners understand the problems, use appropriate strategies for solving problems and minimize errors while solving problems, concept cartoon supported exercises can be encouraged in the learning process. In the learning-teaching process according to 5E model learners' individual or group work can be supported. Performance tasks can be used to observe what students learned in the learning process. Concept cartoon supported exercises can take place in the coursebooks and workbooks of science lesson. Action research can be used to improve the quality of practice in the classrooms and to contribute the professional development.

EK 1. 5E DERS PLANI ÖRNEĞİ-1

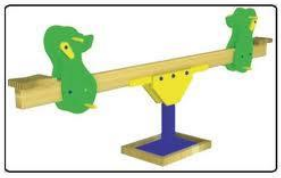
Alt Öğrenme Alanı: Doğrular ve Açılar

Kazanım 2: Bir doğru parçasının orta dikmesini inşa eder.

Ders saati süresi: 40 dk

1. **Girme (Dikkat Çekme) (Enter/Engage):** Bir doğru parçasının orta dikmesini inşa etme konusuna geçmeden önce öğrencilerin orta dikme kavramı hakkındaki önbilgilerini açığa çıkarmak için aşağıda verilen giriş etkinliği öğrencilere yaptırılır (Ek 1).

Ek 1





Resimleri inceleyelim.

Birinci resimdeki tahterevallinin üst kısmını bir doğru parçası olarak düşünürsek bu doğru parçasının dengede kalabilmesi için alttaki metal ayağın konumu hakkında ne söyleyebilirsiniz?

İkinci resimdeki trafik levhasını inceleyelim. Bu levhanın dengede kalabilmesi için alttaki metal ayağın konumu hakkında ne söyleyebilirsiniz?

CEVAP: Tahterevalli bir doğru parçası modeli, tahterevallinin dengede kalmasını sağlayan alttaki metal ayak ise tahterevalliyi iki eş parçaya ayıran ve onu dik kesen doğru parçası modelidir.

Trafik levhasının dengede kalmasını sağlayan ayağı ise levhayı iki eş parçaya ayıran ve onu dik kesen doğru parçasıdır.

2. **Keşfetme (Explore):** Öğrencilerin, bir doğru parçasının orta dikmesinin nasıl inşa edilebileceğini keşfetmeleri için aşağıdaki kavram karikatürü verilerek sınıfta tartışma ortamı yaratılır ve öğrencilerin derse katılmaları sağlanır (Ek 2).

   Öğrencilerin pergel yardımıyla bir doğru parçasının orta dikmesini inşa etmeleri ve bir doğru parçasının orta dikmesi üzerinde alınan bir noktanın doğru parçasının uç noktalarına olan uzaklıklarının eş olduğunu keşfetmeleri için öğrenciler gruplara ayrılır ve ikinci etkinliği yürütmeleri istenir (Ek 3).

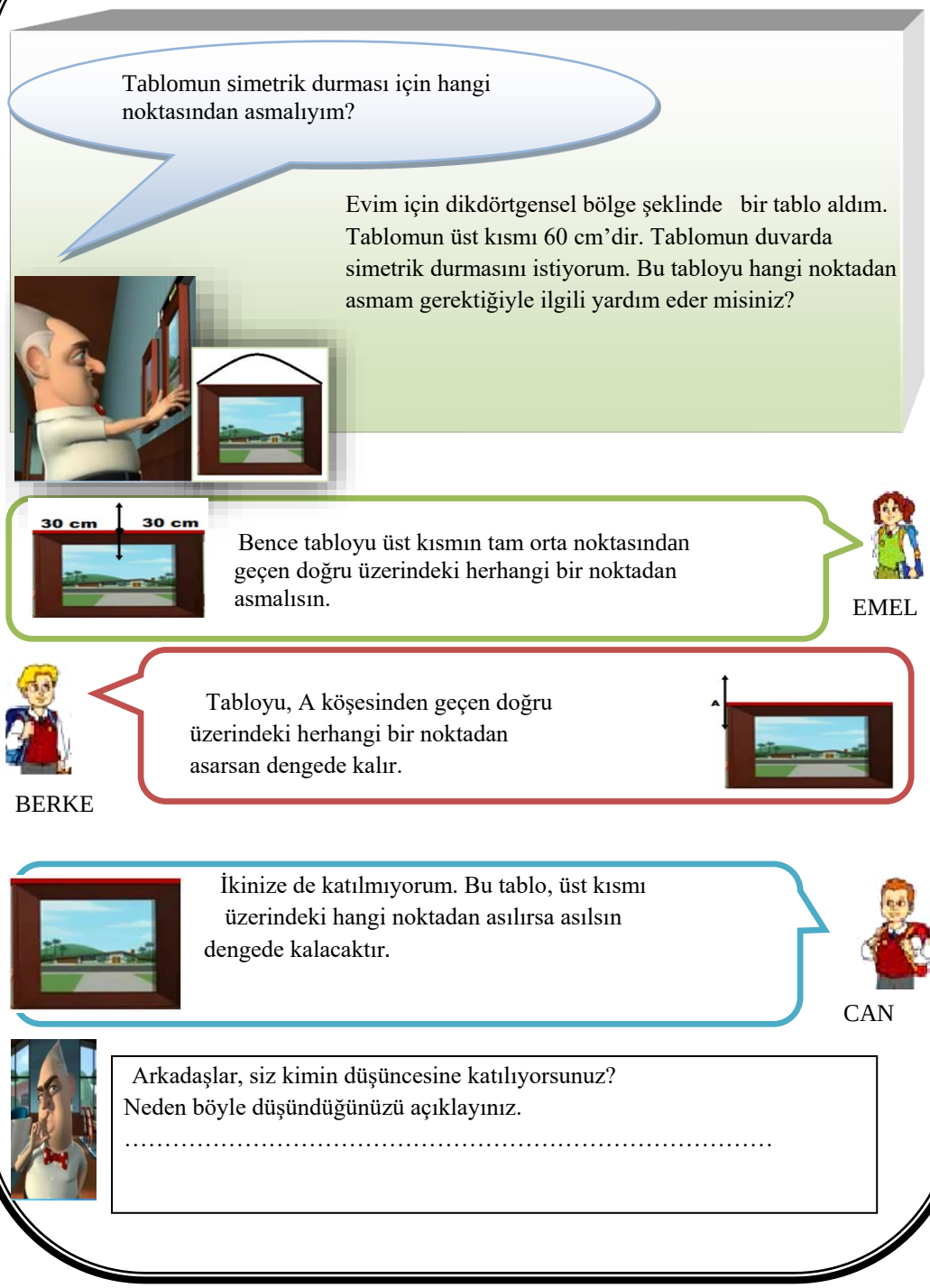
3. **Açıklama (Explain):** Etkinlikler sonucu elde edilen bulguların ilk olarak öğrenciler tarafından açıklanması beklenir. Bunun için öğrencilere, "Bir doğru parçasının orta dikmesi nasıl çizilebilir?", "Orta dikme üzerinde alınan bir noktadan doğru parçasının uç noktalarına çizilen doğru parçalarının uzunlukları nasıldır?" soruları yöneltilir. Daha sonra öğrencilerden gelen cevaplardan yanlış olanlar düzeltilir, eksik olanlar tamamlanarak öğretmen tarafından gerekli açıklamalar yapılır.

4. **Derinleştirme (Elaborate):** Gerekli düzeltme ve açıklamalar yapıldıktan sonra işlenen konuya yeniden dönülür. Öğrencilerin birinden tahtaya bir doğru parçası modeli çizmesi ve doğru parçasının uç noktalarını isimlendirerek bu doğru parçasının orta dikmesini belirlemesi istenir. Başka bir öğrenciden bu orta dikme üzerinde farklı iki nokta belirlemesi istenir. Gönüllü öğrencilerden, bu noktalardan doğru parçasının uç noktalarına uzunluklar çizerek bu uzunlukları hesaplamaları istenir. Bütün sınıfın katılımıyla öğrenilen bilgiler çizilen bu doğru parçası modeli üzerinde tekrarlanır.

5. **Değerlendirme (Evaluate):** Öğrencilere değerlendirme amacıyla hazırlanan problem senaryosu verilir (Ek 4).

Ek 2

Şekil.2 Kavram Karikatürü "Tablomu hangi noktadan asmalıyım?"



Ek 3

ETKİNLİK

Ek 3

Doğru Parçasının Orta Dikmesini Çizelim

Araç ve gereçler:
- Pergel
- Açı ölçer
- Cetvel

İki kişilik gruplara ayrılalım ve aşağıdaki adımları uygulayalım:

- Kağıda cetvelimiz yardımıyla bir AB doğru parçası çizelim **(Şekil.1).**
- Pergelimizi AB doğru parçasının uzunluğunun yarısından biraz fazla açalım ve sivri ucunu A noktasına batırarak bir yay çizelim **(Şekil.2).**
- Pergelimizin açıklığını bozmadan sivri ucunu B noktasına batırarak bir yay daha çizelim **(Şekil.3).**
- Yayların kesiştiği noktalara E ve F diyelim ve bu noktaları birleştirerek bir doğru çizelim (**Şekil.4**).
- EF doğrusu ile AB doğru parçasının kesim noktasına C diyelim **(Şekil.4).**
- AC ve CB uzunluklarını cetvel yardımıyla ölçerek not alalım.
- C noktasının AB doğru parçasına göre konumu hakkında ne söyleyebilirsiniz?
- Şimdi de açı ölçer yardımıyla ACE ve ECB açılarının ölçüsünü bulalım.
- EF doğrusunun AB doğru parçasına göre konumu hakkında ne söyleyebilirsiniz?
- Şimdi de E noktası ile AB doğru parçasının uç noktalarını birleştirerek AE ve EB doğru parçaları oluşturalım.
- Pergelimizin açıklığını AE doğru parçası kadar açalım ve açıklığı bozmadan EB doğru parçasının üzerine koyalım.
- AE ve EB doğru parçalarının uzunlukları hakkında ne söyleyebilirsiniz?



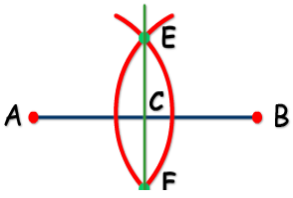
Şekil.1



Şekil.2



Şekil.3



Şekil.4

Ek 4

Ek 4

PROBLEM SENARYOSU



A B

Tuna, hafta sonu arkadaşları ile bowling oynamaya gitmiştir. Tuna, şekilde gösterilen AB doğru parçasının orta dikme ayağının bulunduğu yerde durursa atışında en yüksek isabeti sağlayacağını düşünmektedir. Tuna'nın konumunu pergel yardımıyla ölçerek gösteriniz.

Orta dikmeyi tutturursam oyun bitmiştir!

