

Geometrik Şekiller ve Cisimler Konusunda Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi¹

Bahar KÖŞKER²
Yasin GÖKBULUT³

Gönderim Tarihi: 17.09.2024

Yayın Tarihi: 24.12.2024

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Öz

Bu çalışmanın amacı, 3. sınıf matematik dersinde kavram karikatürleriyle desteklenen öğretim faaliyetlerinin öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırma, kontrol grubunun bulunmadığı, ön test ve son test ile gerçekleştirilen zayıf deneysel bir model kullanılarak yapılmıştır. Araştırmanın katılımcı grubunu, 2021-2022 eğitim öğretim yılında Orta Karadeniz Bölgesi'ndeki bir ilçede eğitim gören 13 (6 kız, 7 erkek) 3. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından hazırlanmış çoktan seçmeli bir başarı testi kullanılmış ve bu test, süreç başında ön test, süreç sonunda ise son test olarak iki kez uygulanmıştır. Süreç boyunca kavram karikatürü etkinlik sayfaları da kullanılmıştır. Verilerin analizinde Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ve Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Sonuçlar, kavram karikatürlerine dayalı öğretim yönteminin geometrik cisimler ve şekiller konusunda öğrenci başarısını artırdığını, cinsiyetler arasında anlamlı bir fark olmadığını ancak erkek öğrencilerin ortalama başarılarının kız öğrencilerden daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Akademik Başarı, Geometri Öğretimi, Kavram Karikatürü

The Effect of Using Concept Cartoons on Students' Academic Achievement in Geometric Shapes and Objects

Abstract

The aim of this study is to examine the impact of instruction supported by concept cartoons on students' mathematics achievement in a 3rd-grade mathematics class. The research was conducted using a weak experimental model with a pre-test and post-test, without a control group. The participant group of the study consists of 13 (6 girls, 7 boys) 3rd-grade students studying in a district located in the Central Black Sea Region during the 2021-2022 academic year. A multiple-choice achievement test developed by the researcher was used as the data collection tool, which was administered twice: as a pre-test at the beginning of the process and as a post-test at the end. Concept cartoon activity sheets were also used throughout the process. The data were analyzed using the Wilcoxon Signed Rank Test and the Mann Whitney U test. The results indicate that the instruction based on concept cartoons improved students' achievement in the topic of geometric objects and shapes, that there was no significant difference between genders, but the average achievement of male students was higher than that of female students.

Key Words: Geometry Teaching, Concept Cartoon, Academic Achievement

¹ Birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında yaptığı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

²**Sorumlu Yazar:** Bahar Köşker, Öğretmen, MEB, Tokat, Türkiye, baharskr60@gmail.com ORCID ID: 0009-0001-9484-9755

³Yasin Gökbulut, Doç. Dr. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Temel Eğitim Bölümü, Türkiye, yasin.gokbulut@gop.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-8554-1102

Giriş

Matematik, sistemli düşünme yeteneği kazandıran, yaşamın her alanında karşılaştığımız ve kaynakları etkin bir şekilde kullanmamıza yardımcı olan bir araçtır. Her geçen gün önemi artan matematik, aynı zamanda varlıklar arasındaki ilişkileri açıklamamıza olanak tanıyan bir mantıksal düşünme ve iletişim aracıdır (Aksu, 1991).

İlköğretim matematik dersi programının hedefi ise “Matematiği günlük hayatında uygulayabilen, karşılaştığı problemleri çözebilen, çözüm süreçlerini başkalarıyla paylaşabilen ve matematik öğrenmeyi keyifli hale getiren bireyler yetiştirmektir” (MEB, 2009). Programın belirttiği üzere, matematik öğretiminin temel amaçları; düşünen, düşüncelerini paylaşan, matematikten keyif alan ve karşılaştığı durumlara çözüm üretebilen bireyler yetiştirmektir.

Geometri, matematik programının önemli bir alanı olarak, bireylerin düşünme süreçlerini kolaylaştırırken, aynı zamanda görsel algılarını güçlendiren, şekilleri zihinsel olarak canlandırmalarına ve çözüme ulaşmalarına yardımcı olan bir bilim dalıdır (Hızarcı, 2004). Geometri, alan, açı, hacim ve uzunluk gibi ölçülerle birlikte düzlemsel şekiller, düzlem, uzamsal şekiller, nokta ve doğru gibi unsurların ilişkilerini incelemektedir (Baykul, 2000). Matematiğin diğer alanlarındaki problemlerin çözümünde olduğu gibi, bilim, sanat ve günlük yaşamda karşılaşılan sorunların çözümünde de geometri önemli bir rol oynar. Eğitim hayatımızın her aşamasında karşımıza çıkan geometri, Platon’un “Geometri bilmeyen giremez” sözüyle de vurgulandığı gibi, bireyin yaşamını şekillendiren ve karşılaştığı problemlere çözüm bulmasına yardımcı olan bir alan olarak büyük önem taşımaktadır. Yapılan araştırmalar, matematik eğitiminin kritik bir parçası olan geometrinin, öğrenciler için çeşitli zorluklar barındırdığını ve genellikle en düşük başarıların bu alanda elde edildiğini ortaya koymaktadır (Burger ve Shaugnessy, 1986; Clements vd., 1999; Crowley, 1987; Mullis vd., 2000; Van Hiele, 1986; Pusey, 2003). Türk öğrenciler üzerinde yapılan çalışmalar da bu bulgularla paralellik göstermektedir (Ubuz, 1999; Kılıç, 2003; Yılmaz vd., 2000).

Geometri öğretimi, diğer tüm disiplinlerde olduğu gibi bir süreçtir ve bu sürece ne kadar erken başlanır ve düzenli olarak devam edilirse, o kadar verimli sonuçlar elde edilir. Sağlam temeller üzerine inşa edilen bu süreç sonunda kazanılan beceri ve bilgilerin kalıcı hale gelmesi, bireyin yaşamına da önemli katkılar sunacaktır. Işık, Çiltaş ve Bekdemir (2008), eğitimin önemini giderek arttığını, bir ülkenin eğitim seviyesinin o ülkenin eğitime verdiği önem ve değerle doğru orantılı olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca bireylerin bilgiyle donanmış olmalarının ve bu bilgiyi etkin bir şekilde kullanmalarının önemine dikkat çekerek, matematik eğitimi ve öğretiminin bir ülkenin her alanda gelişmesi ve ilerlemesi için gerekli olduğunu ifade etmişlerdir. Matematik gibi önemli bir alanda, öğrenilen bilgileri uygulamak, somut hale getirmek ve tüm bunları matematik kaygısını en aza indirerek gerçekleştirmek büyük önem taşımaktadır.

Öğrencilerin öğrenme süreçlerini kolaylaştırmak için çeşitli öğretim yöntem ve teknikleri kullanılmaktadır. Özellikle soyut kavramların yoğun olduğu matematik derslerinde, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlamak için tercih edilen yöntem ve teknikler, anlamlı öğrenmeyi destekleme açısından önemli bir rol oynayabilir.

İnce (2008), soyut düşüncenin bir yansıması olan kavramların öğretilmesinde somutlaştırmanın önemine dikkat çekmiş ve yaparak-yaşayarak öğrenme sürecine görsel-işitsel tekniklerin eklenmesinin, konuların anlaşılması ve hatırlanmasında büyük rol oynadığını vurgulamıştır. Kavramların öğretiminde farklı materyallerin kullanılmasının faydalarına değinmiştir. Arıkan (2003), çalışmasında anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi ve bilginin kalıcı hale gelmesi için olumlu bir sınıf atmosferi oluşturmanın yollarından biri olarak kavram karikatürlerinin kullanımından bahsetmiştir. (Akt., Uğurel ve Moralı 2006). Kavram karikatürleri, dersin dikkat çekici hale

getirilmesi, öğrencilerin motivasyonunun artırılması, eğlenceli bir öğrenme ortamı sunulması ve soyut kavramların somutlaştırılmasında etkilidir. Bu sayede öğrenme kalıcı hale gelecek ve bilgilerin hatırlanması kolaylaşacaktır (Yaman, 2010). Özellikle ilkökul çağındaki öğrenciler için kavram karikatürlerinin matematik öğretiminde kullanılması, öğrenme sürecine önemli katkılar sağlayacaktır.

Eğitim alanında kavramsal karikatürlerin kullanımını, öğrenci motivasyonunu artırmada ve kaygıyı azaltmada önemli bir etkiye sahiptir. Araştırmalara göre, derslerde kavram karikatürlerinin kullanılması, öğrencilerin bilgiye daha etkili ve verimli bir şekilde odaklanmalarını sağlamaktadır (Berk, 1998 ve Glenn, 2002; akt. Rule, Sallis ve Donaldson, 2008).

Kavram karikatürlerinin en belirgin özelliği, öğrencilerin gündelik yaşamlarındaki tanıdık durumlara dayanmasıdır (Keogh ve Naylor, 1999). Bu karikatürler, öğrencilere tartışma ortamı sunarak yeni fikirlerin ortaya çıkmasını sağlayan bir öğrenme atmosferi oluşturur, dersin zenginleştirilmesine katkıda bulunur ve öğrencilerin akademik başarılarını artırmanın yanı sıra, matematik dersine yönelik kaygılarını azaltıp olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olur..

Matematik, soyut kavramlar ve ilişkiler üzerine kurulmuş bir sistemdir ve geometri de bu soyut kavramlarla ilgilidir. Bu durum, öğrencilerin matematiğin soyut doğasını ve zihinsel temsilleri birbirine bağlamada zorluk yaşamalarına neden olabilir. Araştırmalar, öğrencilerin bu soyut kavramları anlamakta güçlük çektiğini göstermektedir (Delice ve Sevimli, 2010). Bu nedenle, ilköğretim 1-5. sınıflarda bu kavramların dikkatli bir şekilde öğretilmesi gereklidir. Özellikle bu çalışmanın odaklandığı geometrik kavramlar, soyut nitelikleri nedeniyle öğrenciler için öğrenilmesi güç konulardır. Bu bağlamda, 3. sınıf öğrencilerinin zorlandığı Geometrik Şekiller ve Cisimler konusunun öğretiminde, geleneksel yöntemlere ek olarak kavram karikatürleri gibi destekleyici etkinliklerin kullanılması, derslerin etkili bir şekilde desteklenmesi, öğrencilerin başarılarının artırılması ve öğrenmelerinin kalıcı hale getirilmesi için önem arz etmektedir.

Öğrencilerin geometriye karşı olumsuz tutumlarını iyileştirmek ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığını artırmak için geometri öğretiminde kavram karikatürlerinin kullanılması etkili bir alternatif yöntem olabilir. Programın amacı, öğrencilerin matematiksel kavramları anlamalarını ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri doğru bir şekilde kurmalarını sağlamaktır. Bu hedeflere ulaşmak için, öğrenme ortamı, etkinlikler, ders kitapları ve ölçme-değerlendirme anlayışlarının sürekli olarak güncellendiği gözlemlenmektedir. Bu bağlamda, alternatif ölçme-değerlendirme araçlarından yararlanılmaktadır (Uğurel, Keskin ve Karahan, 2012). Yapılandırmacı yaklaşımda kavram karikatürleri, farklı bir bakış açısı sunar.

Kavram karikatürleri, bilimsel bilgilerin ötesinde, öğrencileri sorgulamaya teşvik eden çelişkili alternatif fikirler sunar (Ocak vd., 2015). Bu karikatürler, öğrencilerin derse katılımını artırmak, mevcut bilgilerini harekete geçirmek, tartışma ortamları oluşturmak, araştırma yapmalarını teşvik etmek, özgüven kazandırmak, öğrenme seviyelerini belirlemek ve fikirlerini ifade edebilecekleri ortamlar sağlamak gibi çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Ayrıca, kavram karikatürleri kavram yanlışlarını tespit etme ve düzeltme konusunda da etkilidir (Balım vd., 2008). Bu çalışmada, kavram karikatürlerinin bu avantajlarından faydalanarak öğretim sürecinde kullanılmasına karar verilmiştir.

Literatür taraması yapıldığında, kavram karikatürleri ile ilgili birçok araştırmanın mevcut olduğu, ancak bu çalışmaların çoğunun matematik dersi dışında alanlara odaklandığı görülmektedir. Özellikle ilkökul matematik dersinde geometri konusuyla ilgili kavram karikatürlerinin kullanımına dair sınırlı sayıda çalışma bulunduğu dikkat çekmektedir. Bu bağlamda, çalışmanın problem cümlesi "Geometrik şekiller ve cisimler konusunda kavram karikatürlerinin öğrencilerin

akademik başarısı üzerindeki etkisi nedir?" olarak belirlenmiştir. Ayrıca, akademik başarıda cinsiyet değişkenine bağlı olarak ön test ve son test puanları arasında herhangi bir fark olup olmadığı da incelenmiştir.

Kavram Öğretimi

İnsanların araştırma ve öğrenme isteği arttıkça, yeni bilgiler keşfedilmekte ve bu doğrultuda yeni kavramlar tanımlanmaktadır. Kavramların tanımlanması, bir konunun temellerini atar ve anlaşılmasını başlatır. Bilgi öğretiminde kavram öğretimi kritik bir rol oynadığından, "kavram" terimi araştırmacılar tarafından çeşitli şekillerde tanımlanmıştır.

Altun (2001), kavramı "belirli ortak özelliklere sahip nesne ve olaylara ait isim" olarak tanımlamaktadır. Öte yandan, Baki (2008) kavramı, "aynı özelliklere sahip nesne, olay, fikir ve davranışlardan oluşan sınıflamalara ait soyut bir temsilci" olarak açıklamıştır. Ülgen (2001) ise kavramı, "insanın zihninde anlam kazanan ve farklı nesne ile durumların değişebilen ortak özelliklerini gösteren bir değişken" olarak tanımlamıştır.

Kavram öğretimi, öğrenmelerin nasıl gerçekleştiğini, zihinde nasıl yapılandırıldığını ve öğrenilen kavramın doğruluğunu veya yanlışlığını içeren bir süreçtir. Bu süreç, kavramların ürün ve süreç açısından ele alınmasını kapsar (Ülgen, 2004).

Kavram öğrenme ifadesi kullanıldığında, iki temel yaklaşım olan davranışçı ve bilişsel yaklaşımlar öne çıkmaktadır.

Davranışçı yaklaşım, öğrenmelerin gözle görülebilir bir şekilde gerçekleşmesini vurgular. Bu yaklaşıma göre, bir nesnenin adının öğrenilmesi ve tanımının yapılması, kavramın ortak ve farklı özelliklerinin belirlenmesi (örneğin, yağmur ve karın yağış türleri olarak farklı oluşum süreçlerinin anlaşılması) ve daha önce öğrenilmiş kavramlara benzeyen yeni kavramların zihinde anlamlandırılması (dolu, çığ ve yağmurun yağış türleri olarak tanımlanması) davranışçı yaklaşımın örneklerindedir.

Bilişsel yaklaşımda ise, eski öğrenmelerin üzerine yeni öğrenmelerin inşa edilmesi ve bu bilgilerin aktarılması ön plandadır. Bu yaklaşımda, öğrenmeler gözle görülür sonuçlar değil, zihindeki yapılandırmalarla ilgilidir. Bilgiyle ilgili zihinde şemalar oluşturulması, bilgiyi algılayıp anlamlandırılması ve belirli gruplara ayrılarak öğrenilmesi süreçleri önemlidir (Alkan, 2010; Tokcan, 2015; Ülgen, 2004).

Kavram öğretimi sürecinde kullanılan yöntemin önemi yoktur; önemli olan kavramın oluşumu ve kazanılmasıdır. Öğretim süreci, bu iki aşamayı içerir: kavramın oluşturulması ve öğrenciler tarafından kazanılması.

Öğretim sürecinde kişisel farklılıklara dayanarak çeşitli öğrenme stillerinin tercih edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Matematiksel kavramların edinilmesi ve öğrenilmesinde, önceki öğrenmelerden yararlanarak somut materyallerin kullanılması önemlidir. Ayrıca, öğrencilerin bu süreçlerde motive olmalarını sağlamak amacıyla çeşitli çalışmalar yapılması gerektiği belirtilmektedir (Akran, 2022). Geometri dersinde cisimler ve şekiller gibi somut konular bulunduğu için, somut materyallerle öğretim, öğrencilerin öğrenmeye motive olmalarını ve bilgilerin kalıcılığını artırmalarına yardımcı olabilir. Bu durum aynı zamanda, matematiğin diğer alanlarına karşı olumlu bir tutum geliştirmelerine de katkı sağlar (Gökkurt, 2014). Matematiğe karşı olumlu bir tutum sergileyen ve motive olan öğrenciler, matematiksel kavramları öğrenme konusunda daha başarılı olma eğilimindedir. Bu olumlu tutumun davranışa dönüştürülmesi için, Matematik Öğretim Programı'ndaki etkinliklerin diğer derslerle ilişkilendirilmesi ve günlük hayatla entegre edilmesi

gerekmektedir (Akran, 2022). Bu yaklaşım, öğrencilerin öğrenmelerinde kalıcılığı olumlu yönde etkileyecektir.

Kavram Karikatürleri

Kavramların soyut doğası, öğretim sürecinde çeşitli zorluklar ortaya çıkarabilir. Bu nedenle, kavramların öğretiminde öğrenmenin etkin bir şekilde gerçekleşmesi ve kalıcılığının sağlanması için farklı yöntem ve tekniklerin kullanılması önemlidir. Kavram öğretiminde kullanılan bazı teknikler şunlardır: kavram haritası, kavram ağı, kavram bulmacaları, anlam çözümleme tabloları, Vee diyagramı, balık kılıcı diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç, kavramsal değişim metinleri, yapılandırılmış grid, TGA (tahmin etme-gözlem-açıklama) ve kavram karikatürleri.

Keogh ve Naylor tarafından 1992 yılında yapılan bir araştırmaya dayanarak, INSET (Integrated National Security Enforcement Teams) adlı eğitim programında öğretmenlerin fen alanında kavram yanlışlarını gidermek amacıyla "kavram karikatürleri" adlı bir öğretim aracı geliştirilmiştir (Demir, 2008).

Kavram karikatürleri, öğrencilerin tartışma becerilerini ve bilimsel düşünme yeteneklerini geliştirmek için hazırlanır. Bu karikatürler, olay ve durumlara farklı bakış açıları sunar ve üst düzey düşünme becerilerinin gelişimine katkıda bulunabilir (Türkoğuz ve Cin, 2013).

Kavram karikatürleri, en az üç karakterin bir konuyu tartıştığı görsel temsillerdir. Her karakterin savunduğu görüş birbirinden farklıdır. Bu görüşlerden biri kesin bilimsel bir gerçek iken, diğerleri öğrencilerin kişisel düşüncelerinden kaynaklanan ve bilimsel geçerliliği olmayan görüşlerdir. Bilim insanları, bu kişisel düşünceleri "kavram yanlışları" olarak adlandırmaktadır (Kabapınar, 2005).

Erdağ (2011), kavram karikatürlerinin öğrencilerin ilgisini çekmek ve derslere katılımını artırmak amacıyla nasıl kullanılacağını öğretim süreci içinde açıklamıştır. Görsel öğeler içeren kavram karikatürleri, tartışma ortamındaki öğrencinin kendi görüşleri ile karikatürdeki karakterlerin görüşlerini karşılaştırmasına olanak tanır. Öğrenci, karşıt fikirlerin doğruluğunu veya yanlışlığını değerlendirirken, kendi fikrinin çürütüldüğünü görürse yanlışlarını fark eder. Bu tür karşılaştırmalar sayesinde öğrenci, kendi düşüncelerinin doğruluğunu deneyimleyerek bilgilerini pekiştirmiş olur.

Kavram Karikatürü ve Matematik Öğretimi

Uğurel, Keskin ve Karahan (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, kavram karikatürlerinin matematik ve geometri öğretiminde ek bir seçenek olarak değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır. Araştırma, kavram karikatürlerinin kavramsal öğrenmeyi desteklemekle birlikte, aynı zamanda ölçme ve değerlendirme aracı olarak da kullanılabilmesini ortaya koymuştur. Kavram karikatürlerinin öğretim sürecinin her aşamasında etkili bir şekilde uygulanabileceği belirtilmiş ve bu tür bir öğretim yönteminin, matematik ve geometri derslerinde öğrenmenin kalıcılığını uzun vadeli olarak artırabileceği ifade edilmiştir. Ayrıca, kavram karikatürlerinin öğrencilerin duyuşsal becerilerine de olumlu bir katkı sağlayacağı vurgulanmıştır.

Yöntem

Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırma, ilkökul 3. sınıf matematik dersinde Geometrik Şekiller ve Cisimler konusunun kavram karikatürleri destekli olarak öğretilmesinin öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarılarına olan etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma, nicel araştırma yöntemlerinden biri olan ve kontrol grubu bulunmayan, ön-test ve son-test deseni olarak bilinen zayıf deneysel

desenle yürütülmüştür. Katılımcılara, uygulama öncesinde bir ön-test ve uygulama sonrasında bir son-test uygulanmıştır.

Tek gruplu ön-test ve son-test deneysel deseni, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkilerini incelemek için kullanılır (Gay ve Airasian, 2000). Bu desende, katılımcıların bağımlı değişkene ilişkin ölçümleri uygulama öncesinde başlangıç testi ile alınmış, uygulama sonrasında ise aynı veri toplama araçlarıyla tekrarlanan ölçümler bitiş testini oluşturmuştur (Büyüköztürk vd., 2019). Tek gruplu zayıf deneysel desenlerde, aynı grubun üzerinde değişiklik beklenen değişkenle ilgili ölçümlerinin uygulama öncesi ve sonrasındaki değişimleri incelenir (Uluyol, 2011).

Çalışma Grubu

Araştırmanın hedef kitlesi, 2021-2022 eğitim öğretim yılında Orta Karadeniz Bölgesi'ndeki bir ilçede eğitim gören üçüncü sınıf öğrencileridir. Uygulama, 7 kız ve 6 erkek olmak üzere toplam 13 öğrencinin yer aldığı bir üçüncü sınıf grubunda gerçekleştirilmiştir.

Araştırmacı, ilkokulda görev yaptığı okulun öğrencilerini çalışma grubu olarak belirlemiştir, bu nedenle uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Uygun örnekleme, araştırma sürecindeki zaman, maliyet ve iş gücü kısıtlamaları nedeniyle en erişilebilir katılımcılardan başlanarak örneklemin seçilmesini ifade eder (Büyüköztürk vd., 2012; Kılıç, 2013).

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın veri toplama araçları, Akademik Başarı Testi ve Kavram Karikatürleri'dir. Çalışma grubundaki öğrencilerin "Geometri" öğrenme alanındaki "Geometrik Şekiller ve Cisimler" konusundaki bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla 32 maddeden oluşan bir Akademik Başarı Testi geliştirilmiştir. Bu test, 2018 yılı matematik öğretim programına uygun olarak seçilen bir ilkokul 3. sınıf matematik ders kitabındaki "Geometri" konularına yönelik kazanımlar dikkate alınarak hazırlanmıştır. Sorular, bir alan uzmanı öğretim üyesine sunulmuş ve alınan geri bildirimler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmış, böylece kapsam geçerliği sağlanmıştır. Test, benzer şekilde ilkokul 3. sınıf öğrencilerine uygulanmış ve TAB Madde Analiz Programı kullanılarak analiz edilmiştir. Öğrencilerin seviyelerine uygunluğunu belirlemek için madde zorluk ve ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Madde analizi, testteki soruların belirlenen kriterlere uygunluğunu değerlendirmek ve uygun olmayan soruları düzeltmek amacı taşır (Akyıldız ve Karadağ, 2018; Baysarı, 2007; Evrekli, 2010; Güngör, 2018). Madde güçlük indeksi, soruları doğru yanıtlayan öğrencilerin oranını belirler ve iyi bir testte madde güçlük değerinin 0.20'den yüksek olması gerekir. Genel olarak, madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri 0.5 civarında olan maddeler iyi kabul edilir ve teste dahil edilebilirler. İşlevsel olmayan maddeler çıkarıldıktan sonra, başarı testi 23 maddeden oluşacak şekilde yeniden düzenlenmiş ve uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Araştırmada kullanılacak 17 kavram karikatürü, ilkokul 3. sınıf matematik ders kitabındaki kazanımlar dikkate alınarak Web 2.0 aracı olan <http://www.pixton.com/> üzerinden hazırlanmıştır. Bu karikatürler, matematik derslerinde ilgili kazanımları desteklemek amacıyla görsel ve yazılı materyal olarak öğrencilere sunulmuştur. Öğrenciler, kavram karikatürlerindeki doğru görüşleri kendi başlarına bulmaya çalışmış ve bu görüşleri karikatürler üzerinde yazılı olarak ifade etmişlerdir. Sonrasında, kavram karikatürleri akıllı tahtada gösterilerek sınıf içinde bir tartışma ortamı oluşturulmuş ve öğrenciler doğru görüşü bulmaya yönelik bir tartışma yürütmüşlerdir. Tartışma sırasında, öğrenciler düşüncelerini ve sebeplerini savunmuş, öğretmen rehberliğinde doğru sonuca ulaşarak düşüncelerini değerlendirmişlerdir.

Uygulama sonrasında elde edilen veriler analiz edilmiştir. Ortalama madde gücü 0,746, ortalama madde ayırt ediciliği 0,419, KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,821 ve KR-21 değeri 0,802 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar, testin güvenilir ve geçerli olduğunu göstermektedir.

Uygulama Süreci

Araştırmanın amacı, ilköğretim 3. sınıf öğrencilerine kavram karikatürleri ile desteklenen eğitimlerin, geometrik şekiller ve cisimler konusundaki akademik başarılarına etkisini değerlendirmektir. Bu doğrultuda, tek grup ön test-son test deseni kullanılmıştır. Çalışma grubunu oluşturan 13 öğrenciye, Geometrik Şekiller ve Cisimler konusundaki kavram bilgilerini ölçmek için başlangıçta bir akademik başarı testi (ön test) uygulanmıştır. Ardından, 4 hafta boyunca (toplam 16 saat) "Kavram Karikatürleri ile Desteklenmiş Geometrik Şekiller ve Cisimler Öğretimi" yapılmıştır. Araştırma süreci, bu 4 haftalık ders etkinlikleri ile birlikte 2 saat süren öntest ve sontest uygulamalarını kapsayarak toplamda 18 saat sürmüştür.

Verilerin Analizi

Araştırmanın hedeflerine ulaşmak için toplanan verilerin madde analizi IBM SPSS Statistics sürüm 29.0 yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin seviyelerine uygunluğunu değerlendirmek amacıyla başarı ölçeğinin madde zorluk ve ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Testin geçerliliğini belirlemek için madde zorluk ve ayırt edicilik indekslerinin değerlendirilmesi önemlidir, çünkü bu indeksler testin hem ayırt edici gücünü hem de öğrenci seviyesine uygunluğunu ortaya koyar (Reckase, 1985). Madde güçlük indeksi, soruları doğru cevaplayan öğrenci oranını ifade eder. Başarılı bir testte, madde güçlük değerinin 0.20'nin üzerinde olması gerekmektedir. Ayrıca, madde ayırt edicilik indeksinin de 0.20'nin üzerinde olması tavsiye edilir (Özçakır, 2013). Genel olarak, madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri 0.5 civarında olan maddeler, kaliteli maddeler olarak kabul edilir ve teste dahil edilebilir.

Tablo 1. *Başarı Testi Pilot Uygulama Madde Analizi*

Soru	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırtedicilik İndeksi
1	0,74	0,09
2	0,60	0,55
3	0,76	0,64
4	0,69	0,55
5	0,55	0,36
6	0,86	0,45
7	0,83	0,45
8	0,55	0,55
9	0,88	0,18
10	0,88	0,36
11	0,71	0,64
12	0,50	0,82
13	0,88	0,36
14	0,38	-0,36
15	0,74	0,36
16	0,71	0,55
17	0,79	0,45
18	0,79	0,09

19	0,83	0,45
20	0,57	0,55
21	0,81	0,45
22	0,81	0,45
23	0,86	0,18
24	0,74	0,36
25	0,83	0,18
26	0,45	0,45
27	0,76	0,55
28	0,33	-0,09
29	0,93	0,09
30	0,88	0,09
31	0,76	0,45
32	0,90	0,18

Tabloyu incelediğimizde, 1 numaralı maddenin oldukça kolay olmasına rağmen ayırt ediciliğinin düşük olduğu görülmektedir. Benzer şekilde, 9, 23, 30 ve 32 numaralı maddeler de oldukça kolay olmalarına karşın ayırt edicilikleri düşüktür. 14 numaralı madde orta düzeyde zorluk içeriyor olsa da ayırt ediciliği bulunmamaktadır. 18 numaralı madde de kolay olmasına rağmen ayırt ediciliği düşüktür. 28 numaralı madde zor olmasına rağmen ayırt ediciliği yoktur ve 29 numaralı madde ise ayırt edici olmamakla birlikte madde zorluk değeri 0.90'ın üzerinde olduğu için (Kara, 2017) başarı testinden çıkarılmıştır. Bu değerlendirmeler sonucunda kalan 23 sorudan oluşan başarı testi oluşturulmuştur. Tek gruplu çalışmanın doğası gereği, Geometrik Şekiller ve Cisimler konusundaki başarıların normal dağılıma uygun olup olmadığını belirlemek için Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Bu test, öğrenci sayısının 30'dan az olması nedeniyle tercih edilmiştir.

Verilerin normallik varsayımlarını karşılayıp karşılamadığını kontrol etmek amacıyla, ortalama, medyan, mod değerleriyle birlikte Skewness ve Kurtosis değerleri de incelenmiştir. Bu değerlendirme sonucunda normallik varsayımının karşılanmadığı belirlenmiş ve bu nedenle parametrik olmayan (nonparametrik) testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Çalışmada, Geometrik Şekiller ve Cisimler konusuna yönelik kavram karikatürleri ile desteklenen bir öğretim süreci uygulanmıştır. Elde edilen öntest ve sontest verileri arasındaki farkı analiz etmek için ortalama, standart sapma ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi (Wilcoxon Signed Rank Test) kullanılmıştır. Ayrıca, akademik başarıyı değerlendirmek için ön ve son testlerden elde edilen başarı puanları ile cinsiyet arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Mann Whitney U testi uygulanmıştır.

Bulgular ve Yorum

Bu çalışmanın amacı, ilkökul 3. sınıf öğrencilerine geometrik cisimler ve şekiller konusunda kavram karikatürleri kullanmanın akademik başarıları üzerindeki etkilerini incelemektir. Çalışma, ön test-son test kontrol gruplu bir tasarım olarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler analiz edilerek, çalışmanın problemi ve alt problemleri doğrultusunda değerlendirilmiştir.

Tek gruplu yarı deneysel çalışma kapsamında, geometri başarı ön ve son testlerinin veri dağılımını incelemek amacıyla Shapiro-Wilk normallik testi uygulanmıştır. Tekrarlanan iki ölçüm değeri aynı

gruba aittir. Shapiro-Wilk normallik testi sonuçlarına göre, $p < .05$ bulunmuş ve bu da verilerin geometri başarı ön ve son testlerinde normal dağılım göstermediğini ortaya koymuştur.

Bağımlı gruplarda t testinin non-parametrik karşılığı olarak Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Bu nedenle, geometri başarı ön ve son test puanlarının karşılaştırılması sırasında Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmıştır.

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın birinci alt problemi şu şekilde belirlenmiştir: "Geometrik şekiller ve cisimler konusunda kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi nedir?" Bu sorunun yanıtını bulmak amacıyla, çalışma grubuna uygulama öncesinde ve sonrasında bir başarı testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar, Tablo 2'de ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur.

Tablo 2. Geometrik Şekiller ve Cisimler Akademik Başarı Testi Öntest-Sontest Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu

Öntest-Sontest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Negatif Sıra	3	4.00	12.00	2.34	.019
Pozitif Sıra	10	7.90	79.00		
Eşit	0	-	-		

Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 2'deki verilere göre, öğrencilerin başarı testinde öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur [$z = 2,34$; $p < 0,05$]. Fark puanlarının sıra ortalamaları ve toplamaları incelendiğinde, pozitif sıra ortalamalarında belirgin bir farklılık gözlemlenmiştir. Bu bulgular, kavram karikatürleri ile desteklenen öğretimin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir. Sonuçlar, kavram karikatürleriyle desteklenen öğretim yöntemlerinin, özellikle geometrik şekiller ve cisimler gibi soyut konularda öğrenci başarılarını artırmada etkili olduğunu göstermektedir. Bu da kavram karikatürlerinin etkili bir öğretim aracı olarak kabul edilmesini destekler niteliktedir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt problemi şu şekilde belirlenmiştir: "Akademik başarı ön test ve son test puanları cinsiyet değişkeni açısından anlamlı farklılık göstermekte midir?" Bu problemi çözmek için, cinsiyet bazında olası farklılıkları incelemek amacıyla Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Analiz sonuçları, Tablo 3'te detaylı bir biçimde sunulmuştur.

Tablo 3. Geometrik Şekiller ve Cisimler Akademik Başarı Testi Cinsiyete Göre Başarı Durumu

Değişken	Cinsiyet	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Çalışma grubu öntest puanları	Kız	7	6,50	45,50	17,500	.614
	Erkek	6	7,58	45,50		
	Toplam	13				
Çalışma grubu sontest puanları	Kız	7	6,14	43,00	15,000	.385
	Erkek	6	8,00	48,00		
	Toplam	13				

Tablo 3 incelendiğinde, çalışma grubunun ön test ve son test puanları arasındaki cinsiyet farklılıklarını gösteren Mann Whitney U testi sonuçları yer almaktadır. Yapılan analizler, grubun ön test puanlarında cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur ($U=17,500$; $p>0,05$). Kız öğrencilerin ön test puanlarının sıra ortalamasının (Sıra ort.: 6,50) erkek öğrencilerin sıra ortalamasından (Sıra ort.: 7,58) daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Tablo 3'teki sonuçlara göre, son test puanlarında da cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($U=15,000$; $p>0,05$). Kız öğrencilerin son test puanlarının sıra ortalaması (Sıra ort.: 6,14), erkek öğrencilerin sıra ortalamasından (Sıra ort.: 8,00) daha düşük çıkmıştır.

Bu çalışmanın sonuçları, ilkokul 3. sınıf matematik dersinde geometrik cisimler ve şekiller konusunda kavram karikatürü kullanımının akademik başarı üzerindeki etkisini değerlendirmiştir. Bulgular, kavram karikatürü destekli öğretimin, programa dayalı öğretime kıyasla daha etkili olduğunu göstermektedir. Bu karşılaştırmalar, aynı zamanda cinsiyet farklılıklarının bu tür eğitim yöntemlerinin etkinliği üzerinde belirgin bir etkisi olmadığını ortaya koymuştur, bu da kavram karikatürlerinin cinsiyetten bağımsız olarak tüm öğrenciler için faydalı olabileceğini işaret eder. Bu bağlamda, kavram karikatürlerinin, farklı cinsiyetlerden gelen öğrenciler arasında akademik başarıyı artırma konusunda ne derece etkili olduğunu daha detaylı araştıran çalışmaların yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Taşlıdere'nin (2013) çalışmasında elde edilen sonuçlarla benzerlik gösterdiği ve cinsiyetler arasında başarı test sonuçlarında anlamlı bir fark bulunmadığı görülmüştür. Bu bulgular, cinsiyet etkisinin incelenmesi açısından, gelecekte yapılacak araştırmalara örnek teşkil edebilir. Ada'nın (2020) çalışmasında elde edilen sonuçlarla da benzer bulgular elde edilmiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, alanyazında yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırılarak tartışılmıştır. Bu karşılaştırmalar, kavram karikatürlerinin akademik başarı üzerindeki etkilerini daha iyi anlamak ve literatürdeki genel eğilimleri değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmanın birinci alt problemi, kavram karikatürü destekli geometrik şekiller ve cisimler öğretiminin ön test ve son test puanları arasındaki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmıştır. Tablo 2'de yer alan veriler, kavram karikatürü ile yapılan öğretim sonrası ön test ve son test puanlarında anlamlı bir artış sağlandığını göstermektedir [$z=2.34$; $p<0,05$]. Puanlardaki farklılık, pozitif sıralar lehine anlamlı bir değişim göstermiştir. Bu bulgular, kavram karikatürleri temelli öğretim etkinliklerinin öğrencilerin başarı düzeylerini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır.

Araştırmamızın sonuçları, Akengin ve İbrahimoglu (2010), Çalışır (2011), Baba (2012) ve Ayyıldız (2010) gibi önceki çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Bu çalışmalar, karikatürlerle desteklenen öğretim süreçlerinin öğrencilerin akademik başarılarını artırmada etkili olduğunu ortaya koymuştur. Elde edilen sonuçlar, kavram karikatürlerinin öğretim sürecinde başarıyı artıran etkili bir araç olduğunu doğrulamaktadır.

Elde edilen sonuçlara göre, kavram karikatürü destekli öğretim uygulaması sonucunda öğrencilerin akademik başarıları açısından ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark gözlemlenmiştir. Bu bulgular, kavram karikatürlerinin öğrencilerin geometri başarılarına olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bu olumlu etki, kavram karikatürlerinin öğrencilerin ilgisini çekme, kazanımlara odaklanmalarını sağlama, anlamlı öğrenmeye katkı yapma ve derse karşı motivasyonlarını artırma gibi avantajlarına atfedilmiştir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın ikinci alt problemi, ön ve son testlerde elde edilen akademik başarı puanları ile cinsiyet arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Tablo 3'teki bulgulara göre, uygulama öncesi ve sonrasında yapılan başarı testlerinde cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Kız ve erkek öğrencilerin puan ortalamaları karşılaştırıldığında, kız öğrencilerin puan ortalamalarının erkek öğrencilerinkinden daha düşük olduğu görülmüştür.

Özetle, yapılan analizler, öğrencilerin cinsiyetlerine göre uygulama öncesi ve sonrasında başarı testi sonuçlarında anlamlı bir farklılık olmadığını, ancak grup içindeki kız öğrencilerin ortalamalarının erkek öğrencilere kıyasla daha düşük olduğunu ortaya koymuştur. Araştırma sonucunda, cinsiyet faktörünün geometri başarısını etkileyen bir unsur olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuç, Avcı, Özenir, Coşkuntuncel, Özcihan ve Su (2014) çalışmasıyla tutarlıdır.

Öneriler

Kavram karikatürlerinin 3. sınıf matematik dersindeki Geometrik Cisimler ve Şekiller konusundaki olumlu etkileri göz önüne alındığında, bu öğretim yönteminin diğer sınıf seviyeleri ve ders konularında da başarıyı artırmak için uygulanabileceği düşünülmektedir. Öğretmenlerin ve eğitimcilerin farklı konularda ve sınıf seviyelerinde kavram karikatürlerini entegre etmeleri, öğrencilerin derinlemesine anlamalarını artırabilir ve öğrenme deneyimlerini zenginleştirebilir.

Araştırmanın iç geçerliliği ve sonuçların genelleştirilebilirliği açısından, kontrol ve deney grupları kullanılarak yapılan benzer bir çalışma, bağımsız değişkenin etkilerini daha etkili bir şekilde kontrol etmeye ve bulgularınızın bilimsel temeline daha sağlam bir dayanak oluşturmanıza olanak sağlar. Tek grulu zayıf deneysel desenin ötesinde, daha kapsamlı bir yöntem kullanarak araştırma sürecini geliştirmek mümkündür.

Kaynakça

- Ada, S. (2020). *4. Sınıf sosyal bilgiler dersi üretim, dağıtım ve tüketim öğrenme alanında kavram karikatürü kullanımının ders başarısına etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Düzce.
- Akengin, H. & İbrahimoglu, Z. (2010). Sosyal bilgiler dersinde karikatür kullanımının öğrencilerin akademik başarısına ve derse ilişkin görüşlerine etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (2), 1-20.
- Akran, K. (2022). Ortaokul matematik ders kitaplarının gerçekçi matematik eğitime uygunluğunun incelenmesi. [Yüksek lisans tezi, Siirt Üniversitesi]
- Aksu, M. (1991). *Matematik öğretme-öğrenme süreci, matematik öğretimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Akyıldız, M. & Karadağ, N. (2018). Farklı soru türlerinin zorlukları ve ayıricılık düzeylerinin incelenmesi. *Açıköğretim Uygulamaları Ve Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 112-122.
- Alkan, G. (2010). *Sosyal bilgiler öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrenci başarısına etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Altun, M. (2001). *Eğitim fakültesi ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi*. Bursa: Erkam Matbaası.
- Avcı, E. & Özenir, Ö. S. & Coşkuntuncer, O. & Özcihan, H. G. & Su, G. (2014). Ortaöğretim öğrencilerinin geometri dersine yönelik tutumları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(3), 304-317.

- Ayyıldız, N. (2010). *Coğrafya öğretiminde karikatür materyali kullanımının öğrenci başarısına etkisi*. [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. İstanbul.
- Baba, M. (2012). *İlköğretim öğrencilerine vatandaşlık bilinci kazandırmada kavram karikatürü kullanımının etkisi*. [Yüksek lisans tezi, On Dokuz Mayıs Üniversitesi]
- Baki, A., Kösa, T. ve Karakuş, F. (2008). Uzak geometri öğretiminde 3D dinamik geometri yazılımı kullanımı: öğretmen görüşleri. *International Educational Technology Conference*, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Balım, A. G., İnel, D., & Evrekli, E. (2008). Fen Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algularına Etkisi. *İlköğretim online*, 7(1), 188-202.
- Baykul, Y. (2000). *İlköğretimde matematik öğretimi: 1-5. sınıflar için*. (4. Baskı). Ankara: Pegem a yayıncılık.
- Baysarı, E. (2007). *İlköğretim düzeyinde 5. sınıf fen ve teknoloji dersi canlılar ve hayat ünitesi öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısına, fen tutumuna ve kavram yanlışlarının giderilmesine olan etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Burger, W. F., and Shaughnessy, M. (1986). Characterizing the van Hiele levels of development in geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 17, 1: 31- 48.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2012). *Örnekleme yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. Çakmak, K. E., Akgün, Ö.E., Karadeniz,Ş. ve Demirel,F. (2019). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Clements, D.H., Swaminathan, S., Hannibal, M.A. ve Sarma, J. (1999). Young children's concepts of shape. *Journal For Research In Mathematics Education*, No:30.
- Çalışır, F. (2011). *Hayat bilgisi dersinde karikatürlerle öğretimin öğrenci başarısına etkisi*. [Yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi]. Eskişehir
- Delice, A., & Sevimli, E. (2010). Geometri problemlerinin çözüm süreçlerinde görselleme becerilerinin incelenmesi: ek çizimler. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 31, 83-102.
- Demir, Y. (2008). *Kavram yanlışlarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin kullanılması*. [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi]
- 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.
- Evrekli, E. (2010). *Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme beceri algularına etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Gay, L. R., & Airasian, P. (2000). *Educational research competencies for analysis and application* (6th ed.). Merrill an imprint of Prentice Hall.
- Gökkurt, B. (2014). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik cisimler konusuna ilişkin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi]. Erzurum
- Güngör, H. (2018). *Fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürü kullanımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi*. Necmettin Erbakan Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Hızarcı, S. (2004). Sunuş. (Edt: S. Hızarcı, A. Kaplan, A. S. İpek & C. Işık). *Euclid geometri ve özel öğretimi*. Ankara: Öğreti Yayınları.
- Işık, A., Çiltaş, A., ve Bekdemir, M. (2008). Matematik eğitimin gerekliliği ve önemi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 174-184.
- İnce, S.,(2008) *İlköğretim 5. sınıfta rasyonel sayılar konusundaki yanlışlar ve bu yanlışların ortadan*

kaldırılması için öneriler. [Yüksek lisans tezi. Ege Üniversitesi]. İzmir

- Kabapınar, F. (2005), "Yapılandırmacı öğrenme sürecine katkıları açısından fen derslerinde kullanılabilecek bir öğretim yöntemi olarak kavram karikatürleri," *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Bilimleri (KUYEB)*, 5(1), 101-146.
- Kara, M. (2017). *İlköğretim 5. sınıf yer kabuğunun gizemi ünitesinde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısına etkisi.* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Keogh, B., & Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4), 431- 446.
- Kılıç, Ç. (2003). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve hatırda tutma düzeyleri üzerindeki etkisi.* [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi]. Eskişehir
- Kılıç, S. (2013). *Örnekleme yöntemleri.* Journal of Mood Disorders, 3(1), 44-46.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2009). *İlköğretim matematik dersi 1-5.sınıflar öğretim programı.* Ankara: Devlet Kitapları Basımevi.
- Mullis I. V. S., Martin, M. O., Gonzales, E. J., Gregory, K. D. ,Garden, R. A., O'connor K. M., Chrostowski, S. J., and Smith, T. A. (2000). *TIMSS 1999 International mathematics report; findings from 1ea's repeat of the third international mathematics and science study at the eighth grade*, Chestnut Hill, MA, Boston College.
- Ocak, İ., Güleç Islak, F. ve Ocak, G. (2015). İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde kavram karikatürü kullanımının akademik başarıya etkisi. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, USOS 2015, Özel Sayı, 119-132.
- Özçakır, B. (2013). *The effects of mathematics instruction supported by dynamic geometry activities on seventh grade students' achievement in area of quadrilaterals.* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Reckase, M. D. (1985). The difficulty of test items that measure more than one ability. *Applied Psychological Measurement*, 9(4), 401-412.
- Rule, A. C., Sallis, D. A., & Donaldson, J. A. (2008). Humorous cartoons made by preservice teachers for teaching science concepts to elementary students: process and product. *online submission*.
- Taşlıdere, E. (2013). The effect of concept cartoon worksheets on students' conceptual understandings of geometrical optics. *Education & Science/Eğitim ve Bilim*, 38(167).
- Tokcan, H. (2015). *Sosyal bilgilerde kavram öğretimi* (1.Basım), Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Türkoguz, S. ve Cin, M. (2013). Argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 155-173.
- Ubuz, B. (1999). 10 ve 11. Sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanlışları, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Uğurel, I. ve Morali, S.(2006). Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı. *Milli Eğitim Dergisi*. 34(170), 1-10.
- Uğurel, I. & Kesgin, Ş. & Karahan, Ö. (2013). Matematik derslerinde yararlanılabilecek alternatif bir öğrenme değerlendirme aracı: kavram karikatürü. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(2), 313-337.
- Uluyol, Ç. (2011). *Web destekli örnek olay yönteminde çoklu bakış açısı ve yüz yüze etkileşimin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi.* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ülgen, G. (2001). *Kavram geliştirme: Kuramlar ve uygulamalar* (3. baskı). Ankara: PegemA Yayınları.
- Ülgen, G. (2004). *Kavram geliştirme kuramlar ve uygulamalar* (4. Basım), Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Van Hiele, P:M: (1986). *Structure and insight.* a theory of mathematics education. Orlando, Florida, A. B. D:Academic Press.

- Yaman, H., (2010) Cartoons as a teachingtool: a research on turkish language grammarteaching, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, Sayı 10 (2) Syf 1231-1242.
- Yılmaz, S., Keşan, C., Şuur, N., (2000, 6-8 Eylül). *İlköğretimde ve ortaöğretimde geometri öğretimi-öğreniminde öğretmenler-öğrencilerin karşılaştıkları sorunlar ve çözüm önerileri*, [Bildiri sunumu]. IV. Fen Bilimleri Kongresi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları, Ankara.