



**FEN DERSLERİNDE ANİMASYON DESTEKLİ KAVRAM
KARİKATÜRLERİ KULLANIMININ ALTINCI SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN SORGULAYICI ÖĞRENME BECERİLERİ
ALGILARINA ETKİSİ**

**THE EFFECTS OF CONCEPT CARTOONS ASSISTED ANIMATIONS ON 6TH
GRADE STUDENTS' INQUIRY LEARNING SKILLS PERCEPTIONS**

^aErtuğ EVREKLİ & ^bAli Günay BALIM

^aAraş. Gör., Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, eevrekli@gmail.com

^aDoç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, agbalim@gmail.com

Özet

Çalışma kapsamında animasyon destekli kavram karikatürü ve sadece kavram karikatürü uygulamalarının “Madde ve Isı” ünitesinde kullanımının altıncı sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi araştırılmıştır. Bu kapsamda Manisa ilinin Demirci ilçesinde bir ortaokulda öğrenim gören altıncı sınıf öğrencileri ile uygulamalar yürütülmüştür. Araştırmada iki deney (deney 1 (n=17)-deney 2 (n=17)) bir kontrol grubu (n=17) alınarak ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney 1 grubunda dersler animasyon destekli kavram karikatürleri ile fen ve teknoloji öğretim programıyla, deney 2 grubunda sadece kavram karikatürleri ile ve kontrol grubunda ise fen ve teknoloji öğretim programı ile dersler işlenmiştir. Araştırma sonucunda grupların sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları incelendiğinde grupların puanlarının birbirine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermediği ancak animasyon destekli kavram karikatürlerinin kullanıldığı deney grubunun son test puanlarının ön test puanlarına göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Animasyon, Kavram karikatürleri, Sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı

Abstract

In this study, the effects of the activity based on only concept cartoon and concept cartoon assisted animations in the unit of “matter and heat” of science and technology course on 6th grade students' inquiry learning skills perceptions was searched. In this manner, the treatment was conducted in 6th grade students in a middle school in Demirci in Manisa. Pretest-post test control group quasi experimental design was used in this study as taking one control (n=17) and two treatment group (treatment 1 (n=17) and treatment 2 (n=17)). In treatment 1 group, the courses was taught with concept cartoons assisted animations and in treatment 2 group was taught with only concept cartoons and in control group was taught with science and technology curriculum. As a result of study, when groups' points of inquiry learning skills perception was examined, there is no significance differences between groups, however, treatment group used concept cartoons assisted animations post test points was significantly higher than their pre-test was found out.

Keywords: Animations, Concept Cartoons, Inquiry Learning Skills Perceptions.

Giriş

Fen derslerinin günlük yaşam ile olan ilişkisi göz önüne alındığında çevresini sorgulayan, eleştirel düşünebilen ve karşılaştığı durumlara bilimsel süreç becerilerini kullanarak sonuca ulaşmaya çalışan bireylerin söz konusu özellikleri kazanmalarında büyük önem taşıdığı söylenebilir. Türkiye’de yenilenen fen bilimleri öğretim programının içeriği de göz önüne alındığında özellikle sorgulayan ve araştıran, yaratıcı düşünen, bilimsel süreç becerilerini kullanan bireylerin yetiştirilmesini amaçladığı görülmektedir (MEB, 2013). Bu amaç doğrultusunda yenilenen öğretim programının da genel görüşüne paralel olarak son yıllarda pek çok yöntem, teknik ve araç üzerine araştırmalar gerçekleştirilmekte ve sonuçlar değerlendirilmektedir. Özellikle bireylerin kendi bilgilerini ve arkadaşlarının bilgilerini sorgulamalarına olanak tanıyarak onların grup ortamlarında bildiklerini ve süreç içerisinde gerçekleştirdikleri ürünleri tartışmalarını sağlayan, bireylerin sorunlarına çözüm bulmaları amacıyla öğrencileri bilimsel süreç becerilerini kullanarak sorunlarını çözmeye teşvik eden kavram karikatürleri üzerine son yıllarda oldukça çalışma gerçekleştirilen (Duban, 2013; Erdoğan ve Özsevgeç, 2012; Evrekli, İnel ve Balım, 2011; Gölgeli ve Saraçaloğlu, 2011; İnel ve Balım, 2011; Kaptan ve İzgi, 2014; Özmen ve diğerleri, 2012; Şengül ve Aydın, 2013; Taşlıdere, 2013; Türkoğuz ve Cin, 2013; Uğurel, Kesgin ve Karahan, 2012; Uzoğlu ve diğerleri, 2013; Şengül ve Aydın, 2013; Tokcan ve Alkan, 2013; Topçubaşı ve Polat, 2014) araçlardan biridir.

Kavram Karikatürleri

2005 yılında yürürlüğe giren fen ve teknoloji öğretim programının yapılandırmacı yaklaşım temelinde düzenlenmesi ile başlayan araştırma-sorgulamaya yönelik yöntem teknik ve araçlar üzerindeki araştırmaların fen ve teknoloji öğretim programının sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi çerçevesinde yeniden düzenlenmesi (fen bilimleri öğretim programı) nedeniyle artış gösterdiği söylenebilir. Özellikle son yıllarda öğrencilerin derse aktif katılımına olanak tanıyan (Balım, İnel ve Evrekli, 2008; Keogh, Naylor ve Wilson, 1998; Keogh ve Naylor, 2000; Roesky ve Kennepohl, 2008), aynı zamanda öğrencilerin karşılaştıkları durumları sorgulayarak bilimsel yöntemi kullanmaya teşvik eden (Keogh, Naylor ve Downing, 2003; Naylor, Keogh ve Downing, 2007) kavram karikatürleri üzerinde oldukça durulmaktadır.

Kavram karikatürleri günlük yaşamdan bilimsel bir olayı karikatür biçimindeki karakterler yardımıyla tartışma biçiminde ifade eden ve olaya ilişkin farklı bakış açıları sunan görsel araçlar olarak tanımlanabilir (Keogh ve Naylor, 2000; Naylor, Downing ve Keogh, 2001; Stephenson ve Warwick, 2002; Parkinson, 2002; Coll, France ve Taylor, 2005; Koch, 2010). Normal günlük hayatta karşılaşılan karikatürlerin özellikleri düşünüldüğünde kavram karikatürlerinin oldukça farklı özelliklere sahip oldukları söylenebilir (Keogh ve Naylor, 1999). Normal karikatürlerde günlük problemler, eleştiriler ve mizah görsel ortamda sunulurken; kavram karikatürlerinde derse yönelik sorgulama sürecinin başlatılması için günlük yaşamda karşılaşılan bilimsel sorunlar ele alınmaktadır. Kavram karikatürleri yapısal anlamda çoktan seçmeli bir soruya benzetilebilir; ancak çoğu çoktan seçmeli soruda olmadığı gibi kavram karikatürleri bir görsel uyarıcı ile konuşma formunda yazılı cümleleri birlikte kullanmaktadır (Keogh ve Naylor, 1999; Naylor ve Keogh, 1999). Öğrenme sürecinde ise kavram karikatürlerinde karikatür karakterler olayda yer alan bilimsel duruma ilişkin alternatif bakış açılarını öne sürerler ve daha sonra öğrenciler karikatür karakterler ile birlikte tartışmaya katılmak için davet edilir (Keogh, Naylor ve Wilson, 1998; Keogh ve Naylor, 2000). Bu süreçte öncelikle öğrencilere kavram karikatürleri sunularak öğrencilerin kavram karikatürlerinde işlenen olaya ilişkin düşüncelerini belirtmeleri istenmektedir. Chen, Ku ve Ho (2009) kavram karikatürlerinin öğrencilerin önceki bilgilerini ve deneyimlerini harekete geçirmek için yoğun teşvik sağlayabildiğini ifade etmektedir. Bu aşamada öğrenciler kendi düşüncelerini ve önceki bilgilerini sorgulayarak durumu açıklamaya çalışırlar. Sonrasında ise öğrenciler hangi karakterin görüşlerine katıldıklarını ifade ederek

katılma nedenlerini açıklarlar. Bu aşamada öğrencilerin merak duyabilecekleri bir öğrenme ortamının hazırlanması öğretmene düşmektedir. Bu aşamada öğretmenler De Lange (2009)'un da çalışmasında belirttiği gibi geleneksel bir yaklaşım benimseyerek doğru cevabı verme eğiliminde olabilmektedirler. Ancak öğretmen tarafından öğrencilere doğru cevabın verilmeyerek öğrencilerin zihinlerinde bilişsel çatışma yaratılması öğrencilerin sorunu çözüme ulaştırabilecekleri bir öğrenme ortamının oluşturulması açısından önem taşıyabilmektedir. Son aşamada ise öğrenciler sorunu çözüme ulaştırmaya ve bilimsel anlamda kimin doğru söylediğine karar vermeye çalışırlar. Bu bağlamda Naylor ve Keogh (1999)'un da belirttiği gibi kavram karikatürlerinin kavramsal yapılandırmayı arttırabilen özgün ve teşvik edici bir görsel araç olduğu söylenebilir. Tüm özellikleri göz önüne alındığında fen derslerinde kavram karikatürü kullanımının, öğrencilerin dikkatlerini derse yoğunlaştırarak eğlenceli, görsel ve görüşlerini tartışabilecekleri öğrenme ve bilgiyi yapılandırma ortamları yaratabileceği düşünülmektedir (Balım, İnel ve Evrekli, 2008).

Literatür taraması

İlgili alan yazın incelemesinde kavram karikatürlerinin genel özellikleri ile yarar ve sınırlılıklarına yönelik (Keogh ve Naylor, 1996; Keogh, Naylor ve Wilson, 1998; Keogh ve Naylor, 1999; Keogh ve diğerleri, 2001; De Lange, 2009); kavram yanlışlarının belirlenmesi, alternatif kavramların ortaya çıkarılmasına, kavram yanlışlarının giderilmesi ve kavramsal anlama üzerindeki etkilerinin ortaya çıkarılmasına yönelik (Stephenson ve Warwick, 2002; Kabapınar, 2005; Saka ve diğerleri, 2006; Ekici, Ekici ve Aydın, 2007; Atasoy ve Akdeniz, 2009; Özyılmaz Akamca, Ellez ve Hamurcu, 2009; Chin ve Teou, 2010; Şaşmaz Ören ve diğerleri, 2010; Duran, Ballıel ve Bilgili, 2011; Say, 2011; Yavuz ve Büyükekeşi, 2011; Demir, Uzoğlu ve Büyükkasap, 2013; Erdoğan ve Özsevgeç, 2012; Özmen ve diğerleri, 2012; Atasoy, Tekbıyık ve Gülay, 2013; Taşlıdere, 2013; Türkoğuz ve Cin, 2013; Uzoğlu ve diğerleri, 2013; Demirel ve Aslan, 2014; Gül, Köse ve Konu, 2014; Meriç, 2014); akademik başarı, sorgulayıcı öğrenme, tutum, motivasyon, mantıksal düşünme, öz yeterlilik, kaygı gibi duyuşsal ve bilişsel özellikler üzerindeki etkilerine yönelik (Baysarı, 2007; Balım, İnel ve Evrekli, 2008; Özyılmaz Akamca ve Hamurcu, 2009; Özyılmaz Akamca, Ellez ve Hamurcu, 2009; Evrekli ve Balım, 2010; Şengül ve Üner, 2010; Çiçek ve Öztürk, 2011; Evrekli, İnel ve Balım, 2011; İnel ve Balım, 2011; Gölge ve Saraçaloğlu, 2011; Şengül, 2011; Özmen ve diğerleri, 2012; Kaptan ve İzgi, 2014; Şengül ve Aydın, 2013; Tokcan ve Alkan, 2013; Yolcu, 2013; Yılmaz, 2013; Demirel

ve Aslan, 2014; Çinici ve diğerleri, 2014; Gölgeci, 2012; Gül, Köse ve Konu, 2014; Taşkın, 2014; Topçubaşı ve Polat, 2014); bir değerlendirme aracı olarak kullanımına yönelik (Chin ve Teou, 2009; İngeç, 2008; Sexton, Gervasoni, Brandenburg, 2009; Ormancı ve Şaşmaz Ören, 2011; Şaşmaz Ören ve diğerleri, 2012); kavram karikatürlerine ilişkin farklı aşamadan ve düzeyden bireylerin görüşlerine yönelik (İnel, Balım ve Evrekli, 2009; Birişçi, Metin ve Karakaş, 2010; Cengizhan, 2011; Ceylan Soylu, 2011a; İnel ve Balım, 2013; Duban, 2013; Şengül ve Aydın, 2013; Balım ve diğerleri, 2014; Şaşmaz Ören ve Meriç, 2014); sınıf içi tartışma ortamı oluşturmaya ve tartışma becerisi üzerindeki etkilerine yönelik (Chen, Ku ve Ho, 2009; Webb, Williams ve Meiring, 2008); kavram karikatürlerine ilişkin değerlendirme formu oluşturmaya yönelik (Şaşmaz Ören, 2009); karikatürlerinin daha etkili kullanımına yönelik (Kabapınar, 2009); bilimin doğasına ilişkin görüşlere etkisine yönelik (Çil, 2014) çalışmalara ulaşılmıştır. Ayrıca alan yazında farklı aşamalara ilişkin olarak hazırlanan ders planı ve kavram karikatür örneklerine de yer verilmiştir (Evrekli, İnel ve Çite, 2006; Balım, İnel ve Evrekli, 2007; Balım ve diğerleri, 2008; Kirişçiöğlü ve Başdaş, 2007; Birişçi ve Metin, 2010; Balım ve diğerleri, 2012; Şahin ve Çepni, 2011; Ceylan Soylu, 2011b; Şaşmaz Ören ve Yılmaz, 2013; Uğurel, Kesgin ve Karahan, 2013; Dündar ve Şentürk, 2012; Aydın ve Özyürek, 2014).

Sorgulayıcı öğrenme üzerine çalışmalar

Webb, Williams ve Meiring (2008) çalışmalarında kavram karikatürlerinin Afrika'daki fen sınıflarında tartışmayı geliştirebilmesi açısından kavram karikatürleri ve yazılı taslakları kullanmışlardır. Çalışmalarını iki sınıftaki toplam 96 öğrenci (9. Sınıf) ile gerçekleştirmişlerdir. Her sınıftaki öğrenciler altı tane sekizerli gruplara ayrılmışlar ve çalışmada üç grup belirlenerek biriyle video kaydı, bir diğeri ile ses kaydı, üçüncüde ise gözlem ve alan notları alınmıştır. Çalışma kapsamında öğrencilerin kavram karikatürü tartışmalarındaki bazı görüşlerine yer verilmiş ve kavram karikatürleriyle birlikte yazılı taslakların kullanımının öğrencilerin sınıf içi tartışma düzeylerinin artışına neden olduğunu belirlemişlerdir. Chen, Ku ve Ho (2009) araştırmalarında tartışmaya dayalı kavram karikatürleriyle öğretimin öğrencilerin tartışmaları üzerindeki etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Tek grup ön test son test desenini kullandığı araştırmada uygulamalar bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 21 öğrenci ile altı hafta sürmüştür. Araştırma sonuçlarına göre kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin tartışma becerilerinin

arttırabildiği belirlenmiştir. Balım, İnel ve Evrekli (2008), fen öğretiminde “Ya basınç olmasaydı?” ünitesinde kavram karikatürleri kullanımının yedinci sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkilerini araştırmışlardır. Yapılan araştırmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Evrekli ve Balım (2010) çalışmalarında fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürlerinin birlikte kullanımının öğrencilerin (n=34) sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkilerini ön test son test kontrol gruplu desen kullanarak incelemiştir. Altıncı sınıf madde ve ısı ünitesinde gerçekleştirilen uygulamalar sonucunda öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarının artış gösterdiği ancak bu artışın anlamlı düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Evrekli, İnel ve Balım (2011) çalışmalarında altıncı sınıf fen ve teknoloji dersi madde ve ısı ünitesinde kavram karikatürü ve zihin haritası uygulamalarının öğrencilerin (n=16) sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ve fen ve teknolojiye yönelik tutumları üzerindeki etkisinin tek grup ön test son test model kullanarak incelemiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin, fen ve teknolojiye yönelik tutum ile sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarının artış gösterdiği ancak bu artışın anlamlı düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Gül, Köse ve Konu (2014) çalışmalarında kavram karikatürlerinin genetik ünitesinde kullanımının biyoloji öğretmen adaylarının (n=48) sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda genetik ünitesinde kavram karikatürü kullanımının öğretmen adaylarının sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları üzerinde anlamlı bir farklılığa neden olmadığı belirlenmiştir.

Alan yazın incelemesinde kavram karikatürlerinin sorgulama üzerindeki etkilerine yönelik (Balım, İnel ve Evrekli, 2008; Evrekli ve Balım, 2010; Evrekli, İnel ve Balım, 2011; Gül, Köse ve Konu, 2014) çalışmalar ve bulgular ile karşılaştırılmıştır. Bununla birlikte alan yazında kavram karikatürlerinin animasyon destekli kavram karikatürü kullanımına ilişkin bir çalışma ile karşılaşılmamıştır. Bu bağlamda araştırmada animasyon destekli kavram karikatürü ve sadece kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerindeki etkilerinin araştırılmasının alan yazına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Araştırmanın problemi ve alt problemler

Araştırmanın problem cümlesi; “Fen ve Teknoloji Derslerinde animasyon destekli kavram karikatürü ve sadece kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algı düzeyleri üzerinde etkisi var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Çalışmanın alt problemleri ise şu şekilde belirlenmiştir.

-“Fen derslerinde animasyon destekli kavram karikatürlerinin kullanıldığı deney 1 grubu, sadece kavram karikatürlerinin kullandığı deney 2 grubu ve sadece Fen öğretim programının kullanıldığı kontrol grubunun son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?”

Yöntem

Araştırmanın deseni

Araştırma kapsamında denkleştirilmemiş-eşitlenmemiş ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır (Christensen, 2004; Marczyk, DeMatteo ve Festinger, 2005; Cohen, Manion ve Morrison, 2005). Bu amaç doğrultusunda iki deney bir kontrol grubu üzerinden uygulamalar yürütülmüştür. Deney 1 grubunda dersler fen ve teknoloji öğretim programı içerisinde animasyon destekli kavram karikatürleri kullanılarak, deney 2 grubundaki dersler fen ve teknoloji öğretim programı içerisinde sadece kavram sadece karikatürleri kullanılarak, kontrol grubundaki dersler ise sadece fen ve teknoloji öğretim programı kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmanın simgesel gösterimi Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Araştırmanın simgesel gösterimi

	Ön test	Öğrenme-öğretme süreci	Son test
Deney 1 grubu	T1	Animasyon destekli kavram karikatürleriyle öğretim	T1
Deney 2 grubu	T1	Kavram karikatürleriyle öğretim	T1
Kontrol grubu	T1	Fen ve Teknoloji Öğretim Programı	T1

*T1= Sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği

Çalışma grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Manisa ilinin Demirci ilçesindeki bir ortaokulunda altıncı sınıfta üç farklı şubede (A-B-C) öğrenim gören ($n_{deney1}=17$; $n_{deney2}=17$; $n_{kontrol}=17$) toplam elli bir öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Gruplardaki öğrencilerin tamamı 11-13 yaş aralığında olup deney 1 grubundaki öğrencilerin %47,1'i ($n=9$) kız, %52,9'u ($n=8$) erkek; deney 2 grubundaki öğrencilerin ve kontrol grubundaki öğrencilerin ise %52,9'u ($n=8$) kız, %47,1'i ($n=9$) erkektir.

Veri toplama araçları

Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği

Öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarını belirlemek amacıyla Balım ve Taşkoyan (2007) tarafından geliştirilmiş olan "Sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği" kullanılmıştır. Söz konusu ölçeğin bu çalışmada kullanılma aşamasında öncelikle araştırmacılardan ölçeğin uygulama öncesi formu talep edilmiş ve araştırmacıların yapılacak olan düzenleme, değişiklik ve yeni geçerlilik ve güvenilirlik süreçlerine ilişkin olarak izinleri alınmıştır. Ölçek geliştirme çalışmalarında çoğu zaman karşımıza çıkan madde kutuplaşması yapı geçerliliğini bozabilen bir durum olarak değerlendirilmektedir (Herch ile Engelland, 1994). Söz konusu ölçeğinde yapısında bu sorun ile karşılaşıldığından ölçekteki tüm yer alan maddeler öncelikle olumlu hale getirilmiş ve içeriğine öğrencilerin sürekli aynı yanıt vermemeleri amacıyla kontrol maddeleri ilave edilmiştir. Sonrasında araştırmacılardan alınan ön uygulama formu üzerinde yeniden düzenlemeler yapılarak, form uzman görüşüne sunulmuştur ($n=4$). Uzman görüşleri doğrultusunda ölçeğin ön uygulama formunda 28 maddeye yer verilmiştir. Ölçeğin ön uygulamalar Manisa ilinin Demirci ilçesinde merkez ortaokullarında ($n_{okul}=4$) öğrenim gören 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin tamamına uygulanmaya çalışılmıştır ($n=790$). Ancak tutarsız madde yanıtlama, sürekli aynı tekrarlayan cevaplar, çok fazla boş madde bırakma gibi nedenlerden ötürü ($n=67$) öğrencinin ön uygulama formu analiz dışı bırakılmıştır. Ölçeğin analizleri toplam 723 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Katılımcı öğrencilerin %48,5'i ($n=351$) kız; %52,5'i ($n=372$) erkek öğrencilerden oluşmakta; ek olarak öğrencilerin %27,4'ü ($n=198$) altıncı sınıfta, %30,0'u ($n=217$) yedinci sınıfta ve %42,6'sı ($n=308$) sekizinci sınıfta öğrenim görmektedir.

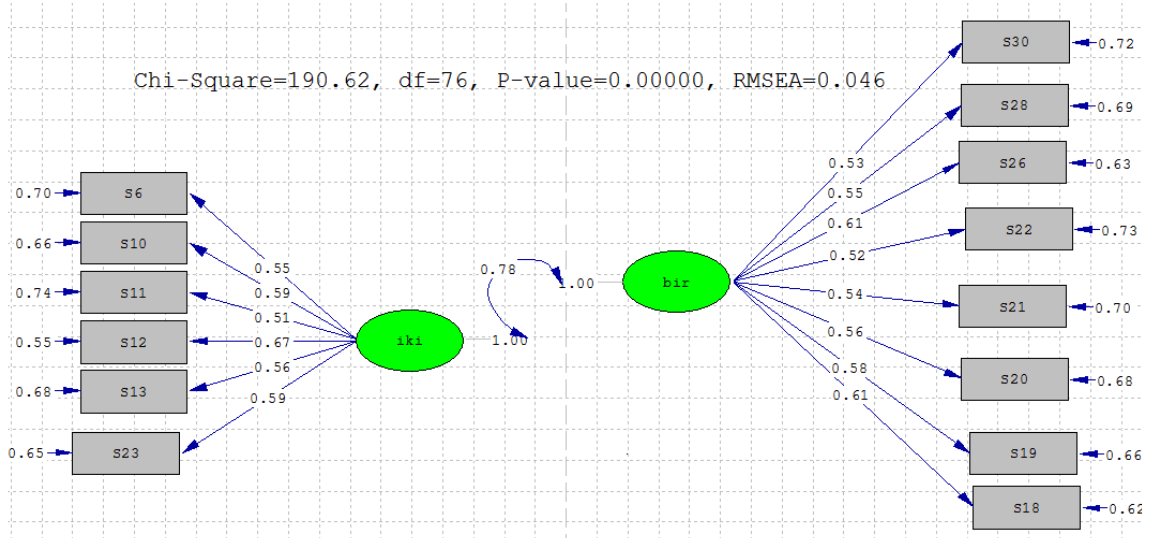
Ölçeğin analizinde açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi birlikte kullanılmıştır. Ölçeğe ilişkin ilk analizlerde KMO (Kaiser-Mayer-Olkin) değeri .94; Bartlett testi ise anlamlı bulunmuştur ($\chi^2= 5887,43$; $df=378$; $p<.001$). KMO'nun .60'dan yüksek, Bartlett testinin anlamlı çıkması verilerin faktör analizi için uygunluğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2006). Anti-image ve korelasyon matrisleri incelendiğinde ise maddelerin örneklem yeterliliklerinin iyi düzeyde olduğu ve yüksek korelasyon içermedikleri ($r>.85$) görülmüştür. Temel bileşenler analizi ile varimax dik döndürme tekniğinin kullanıldığı analiz sonucunda ölçeğin beş temel faktörden oluşabileceğine ilişkin bulgular elde edilmesine karşın üçten az madde içeren faktörlerin analiz dışında bırakılması ve anlamsız faktörler göz ardı edilmiş ve faktör sayısı iki olarak belirlenerek analizler tekrarlanmıştır. Tekrarlanan analizlerde faktör yükü .50 altındaki maddeler ile binişik maddelerin ölçekten çıkarılması (1-2-3-4-5-7-8-9-14-15-16-17-24-25-27-29) sonucunda ölçeğin temel olarak iki faktörden (Sorgulayıcı öğrenmede sorumluluk algısı ve sorgulayıcı öğrenmeye yönelik algı) ve toplam 14 maddeden meydana geldiği belirlenmiştir. Faktörlerin açıkladığı varyans değerleri incelendiğinde sorgulayıcı öğrenmeye yönelik algı alt boyutundaki açıklanan varyans değerinin 23,00, eigen değerinin 3,22; sorgulayıcı öğrenmede sorumluluk algısı alt boyutundaki açıklanan varyans değerinin 19,46, eigen değerinin 2,72 olduğu hesaplanmıştır. Ölçeğin açıkladığı toplam varyans değeri ise 42,46 olarak belirlenmiştir. Faktörlerde yer alan maddelere ilişkin faktör yük değerleri ile madde toplam puan korelasyonlarına tablo ...'da yer verilmiştir.

Tablo 2. Sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeğinin son halinde yer alan maddelere ilişkin faktör yükleri ile madde toplam korelasyonları

Maddeler/ Faktörler	Sorgulayıcı Öğrenmeye yönelik algı	Sorgulayıcı öğrenmede sorumluluk algısı	Madde-toplam korelasyonu
26	,664		,537
18	,630		,536
21	,628		,485
30	,614		,464
19	,609		,507
28	,561		,476
22	,557		,452
20	,534		,481
12		,721	,580
13		,694	,492
10		,641	,498

11	,608	,435
6	,564	,451
23	,526	,475

Açımlayıcı faktör analizi sonrasında doğrulayıcı faktör analizi kullanılarak modelin doğruluğu sınanmaya çalışılmıştır. Yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonucunda modelin uyum değerleri incelendiğinde AGFI: .95, GFI:.96; NFI: .92, NNFI: .94; CFI: .95; RMR: .039; SRMR: .036, RMSEA: .046; χ^2/df : 2,51 olduğu belirlenmiştir. χ^2/df oranının 3 ya da daha düşük olması, CFI, NNFI, NFI, GFI, AGFI değerlerinin .90'dan yüksek olması, RMSEA anlamlılık düzeyinin .06'dan düşük olması genel olarak faktör yapısının önceden ya da açımlayıcı faktör analizi sonucunda belirlenen model ile uyum gösterdiğini ifade etmektedir (Kelloway, 1998; Kline, 1998; Heubeck & Neill, 2000; Sanders ve diğ., 2005; Kahn, 2006; Hu & Bentler, 1999; Hoe, 2008). İlginç olan yazında belirlenen kesim değerleri incelendiğinde modelin mükemmel yakın bir uyum gösterdiği söylenebilir. Ayrıca analiz çıktısında yer alan uyum önerileri incelendiğinde ise önerilerin oldukça sınırlı sayıda olduğu görülmüş (modelin uyum iyiliğinin bir göstergesi) ve modele herhangi bir ilavede bulunulmamıştır. Sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeğinin doğrulayıcı faktör analizine ilişkin yol diyagramı Şekil. da görülmektedir.



Şekil 1. Sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeğinin dfa sonuçlarına ilişkin yol diyagramı

Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi sonrasında belirlenen yapıların güvenilirlik hesaplaması amacıyla faktörlere ilişkin cronbach alfa değeri hesaplanmıştır. Bu bağlamda

sorgulayıcı öğrenmeye yönelik algı boyutunda güvenilirlik değeri .79; sorgulayıcı öğrenmede sorumluluk algısı boyutunda ise güvenilirlik değeri .75; ölçeğin tamamına ilişkin güvenilirlik değeri ise .85 olarak bulunmuştur. Ayrıca ölçeğin son formunda yer alan maddelerin madde toplam puan korelasyonlarının da .451 ve .556 arasında değiştiği gözlemlenmiştir (Tablo ...).

Deneysel Uygulama

Kavram karikatürlerine ilişkin çalışma yaprakları

Çalışma kapsamında öğrencilere yönelik olarak madde ve ısı ünitesindeki konulara ilişkin olarak kavram karikatürleri çalışma yaprakları olarak hazırlanmıştır (14 tane). Öğrenme sürecinde kavram karikatürlerinin yer aldığı çalışma yapraklarında öğrenciler öncelikle durum ya da olaya ilişkin ön görüşlerini nedenleriyle ifade etmişler, daha sonra kendi gözlem ya da bilgilerini yazmışlar sonrasında ise kendi ön bilgileri ile karşılaştıkları gözlemlerini karşılaştırarak bir sonuca ulaşmışlardır. Her ders sonunda söz konusu çalışma yaprakları araştırmacı tarafından toplanmıştır. Söz konusu çalışma yapraklarının analizlerinde öğrencilerin kavram karikatürlerine ilişkin olarak yürüttükleri görüşün ve görüşe ilişkin nedenlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu anlamda deney gruplarının her birindeki kaç öğrencinin hangi görüşe katıldığı yüzde frekans değerleri ile belirlenmiş, ayrıca öğrencilerin sahip olabileceği düşünülen alternatif kavramalar ve bilimsel olarak doğru kabul edilebilir düşünceler birebir kesitler ile sunulmaya çalışılmıştır. Söz konusu çalışma yapraklarının sonraki aşamalarda yapılacak olan bilimsel çalışmalara alternatif kavramalar açısından yol göstermesi konusunda yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmada Kullanılan Etkinliklerin ve Materyallerin Hazırlanması

Çalışma kapsamında kullanılan etkinliklerin ve materyallerin hazırlanma sürecinde öncelikle uygulamanın yapıldığı altıncı sınıf madde ve ısı ünitesi kazanımları incelenmiş ve ders planları bu doğrultuda 5E öğrenme modeline göre hazırlanmıştır. Öğretim programındaki örnek etkinlikler ve MEB ders kitabındaki (Tunç ve diğerleri, 2006a; 2006b; 2006c) etkinlikler kontrol ve deney gruplarında ortak olarak kullanılmış ve 5E öğrenme modeli kapsamında ders planına dönüştürülmüştür. Ders planındaki; “Maddenin tanecikli yapısı ve ısı”, “Isının yayılması” ve “Isının yalıtımı” konu başlıkları göz önüne alınarak ders

planı sırasıyla 4 saat, 8 saat ve yine dört saat olmak üzere toplamda 16 ders saati olarak programa paralel biçimde planlanmıştır. Sonrasında animasyon destekli kavram karikatürlerinin kullanılacağı deney grubu (deney 1) ile sadece kavram karikatürlerinin kullanılacağı deney grubuna (deney 2) ilişkin kavram karikatürleri geliştirilmiş ve çalışma yaprakları biçiminde öğretim planının içerisinde yer almıştır. Kavram karikatürleri temel anlamda deneylerin öncesinde öğrencilerin görüşlerini ortaya çıkarmak, düşüncelerini paylaşmalarını sağlamak ve merak uyandırmak amacıyla kullanılmaya çalışılmıştır. Toplamda üç konu başlığına ilişkin olarak on iki kavram karikatürü geliştirilmiş ve çalışma yaprakları olarak ders planı içerisinde yer verilmiştir. Çalışma yapraklarında; öğrencilerin ön görüşleri-tahminleri, gözlemleri ve ön görüşleri ya da tahminleri ile gözlemlerini karşılaştırmalarının amaçlandığı sonuç kısımlarına yer verilmiştir. Deney 1 grubundaki uygulamalara ilişkin olarak hazırlanan kavram karikatürleri animasyon destekli olarak hazırlanmış ve seslendirilmiştir.

DeneySEL İşlem Yolu

Çalışma sürecinde öncelikle belirlenen ilköğretim okulunda yer alan ve belirlenen üç altıncı sınıf (6A-6B-6C) deney 1, deney 2 ve kontrol grupları olarak kendi içinde yansız atanmıştır. Yarı deneysel uygulama öncesinde sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği tüm gruplardaki öğrencilere ön test olarak uygulanmıştır. Uygulamalar on altı hafta boyunca araştırmacılar tarafından yürütülmüştür. Deney 1 grubunda dersler fen ve teknoloji öğretim programındaki etkinliklerin yanı sıra animasyon destekli kavram karikatürleriyle, deney 2 grubundaki uygulamalar fen ve teknoloji öğretim programının yanı sıra sadece kavram karikatürleriyle, kontrol grubunda ise sadece fen ve teknoloji öğretim programı temel alınarak dersler yürütülmüştür. Deney 1 grubundaki kavram karikatürlerine ilişkin uygulamalarda öncelikle öğrencilere çalışma kağıtları dağıtılarak senaryoları okumaları istenmiş sonrasında ise öğrencilerin projeksiyon yardımıyla yansıtılan animasyon destekli kavram karikatürüne dikkatleri çekilerek görüşleri dinlemeleri ve animasyonu izlemeleri istenmiştir. Sonrasında ise hangi görüşe katıldıkları ve tahminlerini çalışma kağıdına yazmaları gerektiği belirtilmiştir. Sınıf içerisinde önce bireysel olarak herkes görüşlerini ifade etmiş sonrasında ise farklı görüşler alınarak tartışma ortamı yaratılmaya çalışılmıştır. Bu uygulama sonrasında ise deney yapılarak ya da öğrencilerin tartışarak sonuca ulaşmasından

sonra gözlemleri ile tahminleri arasında karşılaştırma yaparak sonuca ulaşmaları istenmiştir. Deney 2 grubundaki uygulamalarda ise sadece çalışma yaprakları dağıtılmış ancak projeksiyon ile herhangi bir gösterimde bulunulmamıştır. Benzer şekilde öğrenciler tahminlerini yazmış, görüşlerini sınıf ortamında tartışmış ve gözlemleyerek tahminleri ile gözlemlerini karşılaştırma olanağı bulmuşlardır. Öğrencilerin doldurdukları çalışma yaprakları her ders sonunda araştırmacı tarafından toplanmıştır. Kavram karikatürü uygulamaları dışındaki tüm uygulamalar kontrol grubu ile deney grupları arasında aynı tutulmuştur. Çalışmanın sonunda ise son test olarak öğrencilere sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği tekrar uygulanmıştır.

Veri Çözümleme Teknikleri

Araştırmadan elde edilen nicel verilerin analizlerinde öncelikle non parametrik testlerin gruplardaki öğrenci sayısının uygun olmaması nedeniyle kullanılması düşünülmüş ancak özellikle ön testlerin kontrol altına alınarak ölçümlerin yapılmasının gerekli olduğunun görülmesi ve parametrik testlerden olan ANCOVA'nın nonparametrik bir karşılığının bulunamaması nedeniyle parametrik istatistiksel yöntemler ile analizler yürütülmüştür. Bu bağlamda çalışma sonucu elde edilen ön test verilerinin analizlerinde ANOVA; son test verilerinin analizlerinde ise ANCOVA kullanılmıştır. Grupların kendi içinde bağımlı değişkenler açısından karşılaştırılma sürecinde bağımlı gruplar için t testi kullanılmıştır. Araştırmada nitel verilerden olan kavramsal anlama testinden elde edilen verilerin nicelleştirilmesinde değerlendirmeler iki uzman tarafından gerçekleştirilmiş ve iki uzman arasındaki uyum küme içi korelasyon katsayısı kullanılarak analiz edilmiştir. Diğer nitel veriler olan kavramsal anlama testine ilişkin görüşmeler, kavram karikatürlerine ilişkin görüşmeler ve uygulamalara ilişkin görüşmelerin analizinde kesitler sunularak betimsel analiz yapılmıştır. Sınıf içi uygulanan kavram karikatürü uygulamalarının analizlerinde ise yüzde-frekans değerleri ile öğrencilerden alınan birebir kesitlere yer verilmiştir.

Bulgular

Bu kısımda araştırmanın birinci alt problemi, ikinci alt problemi ve üçüncü alt probleminin çözümü ele alınmıştır. Araştırma gruplarının ön test ve son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları (SÖBA) puanlarına ilişkin betimsel istatistikler tablo'da sunulmuştur. Deney 1 grubu animasyon destekli kavram karikatürü uygulamalarının gerçekleştirildiği grup, deney 2 grubu ise kavram karikatürleri uygulamalarının gerçekleştirildiği grup olarak tanımlanmıştır.

Tablo 3. Deney ve kontrol gruplarının bağımlı değişkenlere göre almış oldukları ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması

Bağımlı değişkenler	Deney 1 grubu (n = 17)				Deney 2 grubu (n = 17)				Kontrol grubu (n=17)			
	Öntest		Sontest		Öntest		Sontest		Öntest		Sontest	
	X_{ort}	SS	X_{ort}	SS	X_{ort}	SS	X_{ort}	SS	X_{ort}	SS	X_{ort}	SS
SÖBA	53,71	7,21	58,64	6,79	56,76	11,11	58,82	9,93	59,47	6,51	60,52	7,51

Deney gruplarından ve kontrol gruplarından elde edilen ön test puanları ANOVA ile incelendiğinde grupların ön test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları arasında ($F_{(2,50)}=1,95$, $p=.154$) anlamlı bir farklılık ile karşılaşmamıştır. Bulgular doğrultusunda grupların söz konusu değişkenler açısından birbirine yakın düzeyde olduğu görülmektedir.

Araştırmanın alt problemi "Fen derslerinde animasyon destekli kavram karikatürlerinin kullanıldığı deney 1 grubu, sadece kavram karikatürlerinin kullandığı deney 2 grubu ve sadece Fen öğretim programının kullanıldığı kontrol grubunun son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?" olarak belirlenmiştir. Söz konusu alt problemin çözümü doğrultusunda deneysel uygulama sonucunda katılımcılardan elde edilen son test puanları ANCOVA ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonuçlarına göre grupların son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı düzeylerinin birbirinden anlamlı düzeyde farklılaşmadığı belirlenmiştir ($F_{(2,47)}=.391$, $p=.678$, $\eta_p^2 = .016$). Grupların kendi içlerinde ön test son test puanlarının karşılaştırılması sonucunda ise kontrol grubunun ($t_{(16)}=.654$, $p=.522$) ve deney 2 grubunun ($t_{(16)}=1,16$, $p=.262$) ön test son test puanlarının birbirinden anlamlı düzeyde farklılık göstermediği görülmektedir. Animasyon

destekli kavram karikatürlerinin kullanıldığı deney 1 grubunun ön test son test puanlarının karşılaştırılması sonucunda ise son test puanları lehine anlamlı bir farklılık ile karşılaşılmıştır ($t_{(16)}=2,87$, $p=.011$). Bulgular doğrultusunda animasyon destekli kavram karikatürlerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarının gelişimine katkı sağladığı söylenebilir. Ancak diğer gruplar ile karşılaştırıldığında bu farklılık anlamlı düzeyde görülmemektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Fen öğretim programının içeriğindeki temel değişiklikler ile birlikte fen bilimleri öğretim programı kapsamında sorgulamaya-araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi üzerinde durması ve bu anlamda gerçekleştirilen içeriğindeki yöntem, teknik ve araçlarda değişimin özellikle kavram karikatürleri gibi sorgulamaya katkı sağlayabilecek, öğrencilerin katılımını sağlayabilecek ve öğrencilerin kendi görüşlerini sınamaları için araştırmaya dayalı bir öğrenme sürecine başlangıç oluşturabilecek araçlar üzerinde daha fazla araştırmanın yapılmasına gerek duyulmasına yol açtığı söylenebilir. Bu bağlamda araştırma kapsamında altıncı sınıf fen ve teknoloji dersi “Madde ve ısı” ünitesinde animasyon destekli kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları üzerindeki etkileri araştırılmaya çalışılmıştır.

Sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları incelendiğinde grupların düzeltilmiş son test ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık ile karşılaşılmamıştır. Bununla birlikte animasyon destekli kavram karikatürlerinin kullanıldığı deney1 grubunun son test puanlarının ön teste göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. Bu anlamda araştırmadan elde edilen bulguların Balım, İnel ve Evrekli (2008)' nin yedinci sınıf fen dersi “Ya basınç olmasaydı?” ünitesinde gerçekleştirmiş oldukları araştırma bulguları ile ters düştüğü; bununla birlikte Evrekli ve Balım (2010)' ile Evrekli, İnel ve Balım (2011)'in yine altıncı sınıf “Madde ve ısı” ünitesinde kullanımına ilişkin bulguları ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Ayrıca benzer özellikte bir çalışma Gül, Köse ve Konu (2014) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar biyoloji öğretmen adayları üzerinde yaptıkları çalışmalarında kavram karikatürü kullanımının sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarında anlamlı bir farklılığa neden olmadığını belirlemişlerdir. Ayrıca sorgulayıcı öğrenme sürecinin temel öğelerinden

birinin de sınıf içi tartışma süreci olduğu söylenebilir. Sınıf için görüşlerin sunulup tartışılması ile başlayan bu süreç bireyin zihninde sorunların oluşması ve bu sorunlara çözüm arayışına yönelmesi ile devam etmektedir.

Fen öğretimi açısından düşünüldüğünde yapılandırmacı yaklaşımda, öğrencilerin öğrenmesi için temel olarak sorgulamaya-araştırmaya yer verilmektedir (Krajcik ve diğerleri, 1998). Bu bağlamda kavram karikatürlerinin deneysel yöntemi kullanmaya teşvik ettiğine ilişkin alan yazında görüşler yer almaktadır (Naylor, Downing ve Keogh, 2001; Dalacosta ve diğerleri, 2009; Özyılmaz-Akamca, Ellez ve Hamurcu, 2009). Naylor, Keogh ve Downing, (2007)'e göre, öğrencilerin farklı görüşlerin farkına varması ve bilimsel yöntemin kullanımına teşvik edilmesi için tartışma ortamının oluşturulması amacıyla kullanılacak araçlardan biri de kavram karikatürleridir. Öğrencilerin kavram karikatüründe yer alan tartışmayı çözmek için gereksinimleri olduğunun farkına vardığında bilimsel sorgulamanın bir yönü olarak tartışmanın süreçle bütünleştirilmesi için öğrenciler tartışmaları sonucunda sonraki sorgulamalara ve araştırma sürecine katılmak için davet edilmektedirler (Keogh, Naylor ve Downing, 2003; Naylor, Keogh ve Downing, 2007). İlgili literatür incelendiğinde kavram karikatürlerinin tartışma üzerinde etkili olduğunu ortaya koyan çalışmalar ve tartışma üzerinde etkili olduğuna ilişkin görüşler bulunmaktadır (Keogh ve diğerleri, 2001; Keogh, Naylor ve Downing, 2003; Bing ve Tam, 2003; Allen, 2006; Balım, İnel ve Evrekli, 2008; Webb, Williams ve Meiring, 2008; Chen, Ku ve Ho, 2009). Bu bağlamda Webb, Williams ve Meiring (2008) çalışmalarında kavram karikatürleriyle birlikte kullanılan yazılı taslakların kullanımının dokuzuncu sınıf öğrencilerinin tartışma düzeylerini arttırmaya yardımcı olduğuna ilişkin bulgular elde etmişlerdir. Benzer şekilde Chen, Ku ve Ho (2009) ise araştırmalarında ilköğretim öğrencilerinin tartışma becerilerinin artırılmasında kavram karikatürlerinin etkili bir yol olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda alan yazında kavram karikatürlerinin sınıf içi tartışma ortamını arttırdığına ve öğrencilerin sorgulama ve araştırmalarına ortam yaratabildiğine ilişkin görüşler ve bulgular yer almaktadır. Warren (2001) ve Allen (2006) da benzer bir görüşle kavram karikatürlerinin tartışmayı arttırmak için kullanılabileceğini ifade etmektedir. Keogh ve Naylor (1999) da çalışmalarında kavram karikatürlerinin dersteki tartışmalara katılım konusunda etkilerinin olduğunu ve bilgileri sorgulatmak amacıyla kullanıldığını belirtmişlerdir. Naylor, Downing ve Keogh (2001) ise çalışmalarında kavram karikatürlerinin ilköğretim fen eğitiminde bir tartışma için etkili bir

uyaran olarak görüldüğünü ve sınıf içi tartışma süreci sonucunda tartışmayı çözümlmek için öğrencileri bilimsel araştırmaya ve sorgulamaya teşvik ettiğini ifade etmektedirler.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda animasyon destekli kavram karikatürleri ile derslerin işlendiği deney 1 grubunun sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarının son test puanlarının ön test puanlarına göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmektedir. Bunun nedeninin söz konusu grupta gerçekleştirilen uygulamaların daha dikkat çekici olması ve öğrencilerin görüşlerini daha açık bir şekilde dile getirmeleri ile araştırma yapmaya daha istekli oldukları bir ortam oluşturması ile ilişkilendirilebilir. Araştırmadan elde edilen diğer sonuçlar düşünüldüğünde ise grupların karşılaştırılması sonucunda öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları üzerinde kavram karikatürü uygulamalarının anlamlı bir farklılık oluşturmamasının nedenleri olarak; özellikle çalışma grubu olarak alınan sınıflarda uygulama öncesindeki derslerin işlenişinde ünitelerdeki deney uygulamalarının yapılmaması, yapılması durumunda bile öğretmen tarafından gösteri yöntemiyle yapılmasının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerinin gelişimine engel olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca uygulamanın gerçekleştirildiği çalışma grubunun yine genellikle ilçeye bağlı köylerden aktarma yoluyla gelen öğrenciler olduğu düşünüldüğünde öğrencilerin zaman zaman alışkın olmadıkları bu süreçte zorlandıkları ve görüşlerini ifade etmekte çekindikleri söylenebilir. Deneysel uygulama sürecinde öğrenciler tüm deneysel uygulamaları kendileri yapmış ve grup içinde tartışmışlardır. Bu yorumlamanın Balım, İnel ve Evrekli (2008)'in araştırma bulgularına ters bulgular elde ettiği çalışma grubuyla (il merkezi); Evrekli ve Balım (2010) ile Evrekli, İnel ve Balım (2011)'in araştırma bulgularına paralel sonuçlar elde ettiği çalışma grubuyla (ilçe) yakından ilişkili olduğu düşünülmektedir. Araştırmadan elde edilen bulguların yorumlanması sonucunda kavram karikatürlerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerinin gelişimi için kavram karikatürlerine ders programlarında ve kitaplarında yer verilmesi gerektiği söylenebilir. Daha fazla araştırmanın yapılması ise bulguların desteklenmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKÇA

- Allen, R. (2006). *Priorities in practice: The essentials of science, grades K-6: Effective curriculum, instruction, and assessment*. USA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Atasoy, Ş. ve Akdeniz A. R. (2009). *Kavram karikatürlerinin etki-tepki kuvvetleri ile ilgili yanulguları gidermeye etkisi*. 3. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon (7-9 Ekim).
- Atasoy, Ş., Tekbıyık, A. ve Gülay, A. (2013). Beşinci sınıf öğrencilerinin ses kavramını anlamaları üzerine kavram karikatürlerinin etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1), 176-195.
- Aydın, G. ve Özyürek, C. (2014). Işık kirliliği konusunun bilgisayar destekli kavram karikatürleriyle öğretimi. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 4(2), 54-71.
- Balım, A. G. ve Taşkoyan, N. (2007). Fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği'nin geliştirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 58-63.
- Balım, A. G., Inel, D., Evrekli, E. ve Kesercioğlu, (2008). *The use of concept cartoons in constructive science and technology education: "the examples about the subject of pressure"*. Izmir, Turkey: XIII. IOSTE Symposium. (21-26 Eylül).
- Balım, A. G., İnel, D. Evrekli, E. (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algısına etkisi. *İlköğretim Online*, 7(1), 188-202.
- Balım, A. G., İnel, D. ve Evrekli, E. (2007). *Probleme dayalı öğrenme (pdö) yönteminin kavram karikatürleriyle birlikte kullanımı: Fen ve teknoloji dersi etkinliği*. Famagusta, Turkish Republic of Northern Cyprus: VII. International Educational Technologies Conference. (3-4-5. Mayıs).
- Balım, A. G., Turkoğuz, S., Ormancı, Ü., Kaçar, S., Evrekli, E. ve Özcan, E. (2014). Teachers' views about problem based learning through concept cartoons. *Journal of Baltic Science Education*, 13(4), 458-468.

- Balım, A.G., Çeliker, H. D., Kaçar, S., Evrekli, E., Türkoğuz, S., İnel, D., Özcan, E. ve Ormancı, Ü. (2012). Fen ve teknoloji öğretiminde probleme dayalı öğrenme yöntemi içerisinde kavram karikatürleri: bir etkinlik örneği "ısınan taneciklerin dansı". *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(5), 68-87.
- 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*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı.
- Bing K. W. ve Tam, C. H. (2003). *A fresh look at cartoons as a media of instruction in teaching mathematics and science in malaysian schools: A hands-on experience*. ELTC, Malaysia: Conference: Managing Curricular Change.
- Birişçi, S. ve Metin, M. (2010). Developing an instructional material using a concept cartoon adapted to the 5e model: a sample of teaching erosion. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(1), Article: 19.
- Birişçi, S., Metin, M. ve Karakas, M. (2010). Pre-service elementary teachers' views on concept cartoons: a sample from Turkey. *Middle East Journal of Scientific Research*, 5(2), 91-97.
- Cengizhan, S. (2011). Modüler öğretim tasarımıyla entegre edilmiş kavram karikatürleri hakkında öğretmen adaylarının görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 36(160), 93-104.
- Ceylan Soylu, H. (2011). "Yaşamımızdaki elektrik" ünitesinde 6. Sınıf öğrencilerinin kavram karikatürleri kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. Antalya-Türkiye: 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications (27-29 Nisan).
- Ceylan Soylu, H. (2011). *Fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürlerinin 7e öğrenme modeline göre hazırlanmış bir etkinlik örneği: yaşamımızdaki elektrik*. Antalya-Türkiye: 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications (27-29 Nisan).
- Chen, W. C., Ku, C. H. ve 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*. Hollanda, Amsterdam: 13th European Conference for Research on Learning and Instruction.
- Chin, C. ve Teou, L. Y. (2009). Using concept cartoons in formative assessment: Scaffolding students' argumentation. *International Journal of Science Education*, 31(10), 1307-1332.
- Chin, C. ve Teou, L. Y. (2010). Formative assessment: using concept cartoon, pupils' drawings, and group discussions to tackle childrens' ideas about biological inheritance. *Educational Research*, 44(3), 4(3), 108-115.
- Cohen, L., Manion, L. ve Morrison, K. (2005). *Research methods in education (5th Edition)*. London, NewYork: Routledge Falmer.
- Coll, R. K., France, B., & Taylor, I. (2005). The role of models/and analogies in science education: implications from research. *International Journal of Science Education*, 27(2). 183-198.
- Çiçek, T. ve Öztürk, M. (2011). İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürü uygulamalarının akademik başarı ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi. *Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 7-26.
- Çil, E. (2014). Teaching nature of science through conceptual change approach: conceptual change texts and concept cartoons. *Journal of Baltic Science Education*, 13(3), 339-350.
- Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Herdem, K., Karabiber, H. L. ve Deniz, M. Ş. (2014). Kavram kariaktürleriyle desteklenmiş argümantasyon temelli uygulamaların etkinliğinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(18), 571-596.
- Dalacosta, K., Kamariotaki-Papparrigopoulou, M., Palyvos, J. A. ve Spyrellis, N. (2009). Mulitmedia application with animated cartoons for teaching science in elementary education. *Computers and Education*. 52, 741-748.
- De Lange, J. (2009). *Case study, the use of concept cartoons in the flemish science education: Improvement of the tools and supporting learners' language skills through a design based research*. Turkey, Istanbul: ESERA Conference (31 Ağustos-1 Eylül).
- Demir, Y., Uzoğlu, M. ve Büyükkasap, E. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket ile ilgili sahip olduğu kavram yanlışlarının belirlenmesinde kullanılan

- karikatürlerin ve çoktan seçmeli soruların etkililiğinin karşılaştırılması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 88-102.
- Demirel, R. ve Aslan, O. (2014). The effects of science and technology teaching promoted with concept cartoons on students' academic achievement and conceptual understanding. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(2), 368-392.
- Duban, N, Y. (2013). Sınıf öğretmenlerinin kavram karikatürlerini hazırlamaya ve kullanmaya yönelik görüşleri. *Akademik Araştırmalar Dergisi*, 56, 35-54.
- Duran, M., Balliel, B. ve Bilgili, S. (2011). *Fen öğretiminde 6. Sınıf öğrencilerinin kavram yanlışlarını gidermede kavram karikatürlerinin etkisi*. Antalya, Türkiye: 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications (27-29 Nisan).
- Dündar, H. ve Şentürk, M. L. (2012). Concept cartoons and their using in life studies lesson. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(3), 44-58.
- Ekici, F., Ekici, E., & Aydın, F. (2007). Utility of concept cartoons in diagnosing and overcoming misconceptions related to photosynthesis. *International of Journal of Environmental & Science Education*, 2(4), 111-124.
- Erdoğan, A. ve Özsevgeç, L. C. (2012). Kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkisi: sera etkisi ve küresel ısınma örneği. *Turkish Journal of Education*, 1(2), 1-13.
- Evrekli, E. ve Balım, A. G. (2010). Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 76-98.
- Evrekli, E., İnel, D. ve Balım, A. G. (2011). Fen öğretiminde kavram karikatürleri ve zihin haritalarının birlikte kullanımının etkileri üzerine bir araştırma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 58-85.
- Evrekli, E., İnel, D. ve Çite, S. (2006). *Yapılandırmacı yaklaşım temelinde fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürleri: bir etkinlik örneği "maddenin halleri ve ısı"*. Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara: 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (7-9 Eylül 2006).

- Gölgeli, D. (2012). *Düşün-eşleş-paylaş tekniği ile birlikte kullanılan kavram karikatürlerinin öğrencilerin akademik başarısı ile fen ve teknoloji dersine olan tutumlarına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı.
- Gölgeli, D. ve Saraçoğlu, S. (2011). Fen ve teknoloji dersi "ışık ve ses" ünitesinin öğretiminde kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 31(2), 113-124.
- Gül, Ş., Köse, E. Ö. ve Konu, M. (2014). Genetik ünitesinin öğretiminde kavram karikatürü kullanımının biyoloji öğretmeni adayları üzerine etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(1), 1-22.
- Herche, J. ve Engelland, B. (1996). Reversed-polarity items and scale unidimensionality. *Journal of Adecemy of Marketing Science*, 24(4), 366-374.
- Heubeck, B. G. & Neill, J. T. (2000). Confirmatory factor analysis and reliability of the mental health inventory for australian adolescents. *Psychological Reports*, 87, 431-440.
- Hoe, S.L. (2008). Issues and procedures in adopting structural equation modeling technique. *Journal of Applied Quantitative Methods*, 3(1), 76-83.
- Hu, L. & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1-55.
- İnel, D. ve Balım, A. G. (2011). Kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 169-188.
- İnel, D. ve Balım, A. G. (2013). Concept cartoons assisted problem based learning method in science and technology teaching and students' views. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 93, 376-380.
- İnel, D., Balım, A. G. ve Evrekli, E. (2009). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımına yönelik öğrenci görüşleri. *Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 1-16.
- İngeç, Ş. K. (2008). Use of concept cartoons as an assessment tool in physics education. *US-China Education Review*, 5(11), 47-54.

- Kabapınar, F. (2005). Effectiveness of teaching via concept cartoons from the point of view of constructivist approach. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 135-146.
- Kabapınar, F. (2009). What makes concept cartoons more effective?: Using research to inform practice, *Education and Science*, 34(154), 104-118.
- Kahn, J. H. (2006). Factor analysis in counseling psychology research, training, and practice: principles, advances, and applications. *The Counseling Psychologist*, 34(5), 684-718.
- Kaptan, F. ve İzgi, Ü. (2014). The effects of use concept cartoons attitudes of first grade elementary students towards science and technology course. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 116, 2307-2311.
- Kelloway, E. K. (1998). *Using lisrel for structural equation modeling: a researchers guide*, United States of America: Sage Publications.
- Keogh, B. & Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4), 431-446.
- Keogh, B. & Naylor, S. (2000). Teaching and learning in science using concept cartoons: why dennis wants to stay in at playtime. *Investigating: Australian Primary and Junior Science Journal*, 16(3), 10-14.
- Keogh, B., Naylor, S. & Downing, B. (2003). *Children's interactions in the classroom: argumentation in primary science*. Noordwijkerhout, Netherlands: 4th European Science Education Research Association Conference (19-23 Ağustos).
- 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., de Boo, M. & Feasey, R. (2001). *Formative assessment using concept cartoons: Initial teacher training in the UK*. In H. Behrendt, H. Dahncke, R. Duit, W. Gräber, M. Komorek, A. Kross ve P. Reiska (Ed.), *Research in science education – past, present, and future*. Hingham, USA: Kluwer Academic Publishers.
- Kirişcioğlu, S. ve Başdaş, E. (2007). *Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında fen ve teknoloji derslerinde kullanılacak kavram karikatürleri ve etkinlik örnekleri*. Ankara, Özel Tevfik Fikret Okulları: Eğitimde Yeni Yönelimler IV: Yapılandırmacılık ve Öğretmen.

- Kline, R. B. (1998). *Principal and practice of structural equation modeling*. New York: The Guilford Press.
- Koch, J. (2010). *Science stories science methods for elementary and middle school teachers (4th edition)*. Canada: Cengage Learning.
- Krajcik, J., Blumenfeld, P. C., Marx, R. W., Bass, K. M., Fredricks, J. ve Soloway, E. (1998). Inquiry in project-based science classrooms: Initial attempts by middle school students. *The Journal of The Learning Sciences*, 7(3-4), 313-350.
- Marczyk, G., DeMatteo, D. ve Festinger, D. (2005). *Essentials of research design and methodology*. Canada: John Wiley & Sons.
- MEB. (2013). İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Meriç, G. (2014). *Fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavramsal anlama, motivasyon ve tutum düzeyleri üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Naylor, S. ve Keogh, B. (1999). Constructivism in classroom: Theory into practice. *Journal of Science Teacher Education*. 10(2), 93-106.
- Naylor, S., Downing, B. & Keogh, B (2001). *An empirical study of argumentation in primary science, using concept cartoons as the stimulus*. Greece, Thessaloniki: 3rd European Science Education Research Association Conference.
- Naylor, S., Keogh, B. ve Downing, B. (2007). Argumentation and primary science. *Research in Science Education*. 37, 17-39.
- Nuhoğlu, H. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersine yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 7(3), 627-639.
- Ormancı, Ü. ve Şaşmaz Ören, F. (2011). Assessment of concept cartoons: an exemplary study on scoring. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 3582-3589.
- Özmen, H., Demircioğlu, G., Burhan, Y., Naseriazar, A. ve Demircioğlu, H. (2012). Using laboratory activities enhanced with concept cartoons to support progression in

- students' understanding of acid-base concepts. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 13(1), Article: 8.
- Özyılmaz-Akamca, G. ve Hamurcu, H. (2009). Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitimi, *E-Journal of New World Sciences Academy*, 4(4), 1186-1206
- Özyılmaz-Akamca, G., Ellez, A. M. ve Hamurcu, H. (2009). Effects of computer aided concept cartoons on learning outcomes. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 1(1), 296-301.
- Parkinson, J. (2002). *Reflective teaching of science 11-18*. New York: Continuum Books.
- Roesky, H. W. ve Kennepohl, D. (2008). Drawing attention with chemistry cartoons. *Journal of Chemical Education*. 85(10), 1355-1360.
- Saka, A., Akdeniz, A. R. , Bayrak, R., & Asilsoy, Ö. (2006). "Canlılarda enerji dönüşümü" ünitesinde karşılaşılan yanlışların giderilmesinde kavram karikatürlerinin etkisi. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara: 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi.
- Sanders, R. D., Allen, D. N., Forman, S. D., Tarpey, T., Keshavan, M. S. & Goldstein, G. (2005). Confirmatory factor analysis of the neurological evaluation scale in unmedicated schizophrenia. *Psychiatry Research*, 133, 65-71.
- Sexton, M., Gervasoni, A. ve Brandenburg, R. (2009). Using a concept cartoon to gain insight into children's calculation strategies. *Australian Primary Mathematics Classroom*. 14(4), 24-28.
- Stephenson, P., & Warwick, P. (2002). Using concept cartoons to support progression in students' understanding of light. *Physics Education*, 37(2), 135-141.
- Şahin, Ç. ve Çepni, Ş. (2011). Developing of the concept cartoons, animation and diagnostic branched tree supported conceptual change text "Gas Pressure". *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, Special issue (Ocak), 25-33.
- Şaşmaz Ören, F. ve Meriç, G. (2014). Seventh Grade Students' perceptions of using concept cartoons in science and technology course. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2(2), 116-136.

- Şaşmaz Ören, F. ve Yılmaz, T. (2013). Fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikayeler temelli rehber materyal geliştirme çalışması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 130-141.
- Şaşmaz Ören, F., Karatekin, P., Erdem, Ş. ve Ormancı, Ü. (2012). Öğretmen adaylarının bitkilerde solunum-fotosentez konusundaki bilgi düzeylerinin kavram karikatürleriyle belirlenmesi ve farklı değişkenlere göre analizi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(3), 155-174.
- Şaşmaz Ören, F., Ormancı, Ü., Karatekin, P. ve Erdem, Ş. (2010). *İlköğretim 6.,7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin fotosentez solunum konusundaki kavram yanlışlarının kavram karikatürleriyle belirlenmesi*. Kıbrıs, Girne: International Conference on New Horizons in Education (23-25 Haziran).
- Şaşmaz-Ören, F. (2009). Öğretmen adaylarının kavram karikatürü oluşturma becerilerinin dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilmesi, *E-Journal of New World Sciences Academy*, 4(3), 994-1016.
- Şengül, S. (2011). Effects of concept cartoons on mathematics self efficacy of 7th grade students. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(4), 2305-2313.
- Şengül, S. ve Aydın, Y. (2013). Kavram karikatürleriyle zenginleştirilmiş öğrenme ortamının öğrencilerin matematik kaygılarına etkisinin incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(3), 639-659.
- Şengül, S. ve Üner, İ. (2010). What is the impact of the teaching “algebraic expressions and equations” topic with concept cartoons on the students’ logical thinking abilities?. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 5441-5445.
- Taşkın, Ö. (2014). *Fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Taşlıdere, E. (2013). The effects of concept cartoon worksheets on students’ conceptual understandings of geometrical optics. *Eğitim ve Bilim*, 38(167), 144-161.
- Tokcan, H. ve Alkan, G. (2013). Sosyal bilgiler öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrenci başarısına etkisi. *Ahi Evran Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 14(2), 1-19.

- Topcubaşı, T. ve Polat, S. (2014). Sosyal bilgiler öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrenci başarısına etkisi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports and Science Education*, 3(2), 48-61.
- Tunç, T., Agalday, M., Akçam, H. K., Altunoğlu, Ü. Ç., Bağcı, N., Bakar, E. ve diğerleri (2006a). *İlköğretim fen ve teknoloji 6 ders kitabı*. Ankara: Evren Yayıncılık.
- Tunç, T., Agalday, M., Akçam, H. K., Altunoğlu, Ü. Ç., Bağcı, N., Bakar, E. ve diğerleri (2006b). *İlköğretim fen ve teknoloji 6 öğrenci çalışma kitabı*. Ankara: Evren Yayıncılık.
- Tunç, T., Agalday, M., Akçam, H. K., Altunoğlu, Ü. Ç., Bağcı, N., Bakar, E. ve diğerleri (2006c). *İlköğretim fen ve teknoloji 6 öğretmen kılavuz kitabı*. Ankara: Evren Yayıncılık.
- Türkoğuz, S. ve Cin, M. (2013). Argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 155-173.
- 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.
- Uzoğlu, M., Yıldız, A., Demir, Y. ve Büyükkasap, E. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışıkla ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin ve açık uçlu soruların etkililiklerinin karşılaştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 14(1), 367-388.
- Warren, D. (2001). *The nature of science*. London: Royal Society of Chemistry.
- Webb, P. Williams, Y. ve Meiring, L. (2008). Concept cartoons and writing frames: Developing argumentation in South African science classrooms?. *African Journal of Research in SMT Education*. 12(1). 4-17.
- Yavuz, S. ve Büyükekşi, C. (2011). Kavram karikatürlerinin ısı-sıcaklık kavramlarının öğretiminde kullanılması. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 1(2), 25-30.
- Yılmaz, T. (2013). *Kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikayelerin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve motivasyonları üzerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Yolcu, H. (2013). *Fen öğretiminde kavram karikatürleri tekniğinin yapılandırmacı öğrenme ortamında kullanılmasının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin başarı, tutum ve mantıksal düşünme yeteneklerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı.