



THE EFFECT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY TEACHING PROMOTED WITH CONCEPT CARTOONS ON STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT AND CONCEPTUAL UNDERSTANDING

(KAVRAM KARİKATÜRLERİYLE DESTEKLENEN FEN VE TEKNOLOJİ
ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARI VE KAVRAMSAL
ANLAMALARINA ETKİSİ)

Ramazan DEMİREL¹
Oktay ASLAN²

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the effect of concept cartoons on 7th grade students' academic achievement and conceptual understanding in "Solar System and Beyond" unit. The study was conducted with 31 students in total, 15 of whom were in the experimental group and 16 of whom were in the control group, who were studying at a primary school. For this purpose, semi-experimental pattern with pre-test and posttest control group was used in the study. The data of the research were collected via Achievement Test, Conceptual Understanding Test and semi-structured interviews. Data obtained were analyzed through the analysis program SPSS16. Mann-Whitney U test which uses nonparametric analysis was used for group points obtained from academic achievement test and the conceptual understanding test. At the end of the study, there is no difference in academic achievement. There is meaningful difference in conceptual understanding test. It has been identified that application reduces students' misconceptions that are available, it doesn't reveal new misconceptions and it has provided students with a better understanding. According to the data obtained via semi-structured interviews, students have expressed that they like teaching process with concept cartoons, and lessons are fun.

Keywords: Concept cartoons, the solar system and beyond, conceptual understanding, academic achievement.

ÖZET

Bu çalışmanın amacı kavram karikatürlerinin, Fen ve Teknoloji dersi Güneş Sistemi ve Ötesi Uzay Bilmececi ünitesi 7. sınıf öğrencileri akademik başarıları ve kavramsal anlamaları üzerine etkisini belirlemektir. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örnekleme, deney grubunda 15 ve kontrol grubunda 16 olmak üzere toplam 31 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın verileri; başarı testi, kavramsal anlama testi ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile elde edilmiştir. Toplanan veriler SPSS 16 programıyla analiz edilmiştir. Akademik başarı ve kavramsal anlama testlerinden elde edilen grup puanlarının karşılaştırılmasında parametrik olmayan istatistiklerin analizinde kullanılan Mann-Whitney U testinden faydalanılmıştır. Yapılan uygulama sonrasında, öğrencilerin akademik başarıları açısından fark görülmezken, kavramsal yanlışlarının giderilmesi açısından anlamlı fark elde edilmiştir. Uygulamanın, Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinde öğrencilerde mevcut olan kavram yanlışlarını azalttığı, yeni kavram yanlışları ortaya çıkarmadığı ve öğrencilerin konuları daha iyi kavramasını sağladığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilere göre; öğrenciler dersin kavram karikatürleriyle işlenmesinden hoşlandıklarını, derslerin daha eğlenceli geçtiğini belirtmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Kavram karikatürleri, güneş sistemi ve ötesi, kavramsal anlama, akademik başarı.

¹ Milli Eğitim Bakanlığı, Konya Bozkır Dereiçi Ortaokulu, Fen ve Teknoloji Öğretmeni,

Email: ramazandemirel.42@hotmail.com

² Yrd. Doç. Dr., Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, **Email:** oktayaslan@gmail.com

SUMMARY

Introduction

Science researches nature and events that occur in nature systematically (Turgut, Baker, Cunningham and Piburn, 1997). Science can be defined as efforts to estimate unrealized events (Kaptan, 1998). Effective science program carefully chooses experiences that help students learn science policies instead of any other experiences (MEB, 2005). The Science program is more effective with the ability to access the information, problem-solving skills instead of transmitting the information program, a few specific subjects in detail, rather than a lot of subjects, like many researchers show (Hançer, Şensoy and Yıldırım, 2003; Duban, 2008; Tüysüz and Aydın, 2009). There are two important reasons for using concept cartoons. The first of these reasons, by concept cartoons you can begin a classroom discussion easily and thus teachers don't need an extra effort to expand discussion. Secondly, the teacher determines students' preliminary information prior to teaching. After that, all of the students have to solve a problem, given to them by using the same method of research (Özüredi, 2009).

While teaching concept cartoons, firstly, the teacher explains the characters and characters idea in them. Then, the teacher asks 'which characters idea do you agree with and why?' Students explain and give reasons. So, we will determine students' thinking and if there are any misconceptions and conceptual understanding, we will find them in a short time. In the meantime, the students find a way to express their ideas and opinions and they learn their friends' ideas (Kabapınar, 2005b).

Concept cartoons can be different cartoons in terms of some of their features. Concept cartoons include the word 'cartoon' for comedy, humor, cartoons, even though concept cartoon does not mean criticism, humor, and comedy (Keogh and Naylor, 1999b). Concept cartoons help the students research the most reasonable statement by a group discussion in the class (Keogh, Naylor and Wilson 1998; Sexton, Gervasoni and Brandenburg 2009). It increases the desire of the students to participate in the discussion (Keogh and Naylor, 1999b). In other words, concept cartoons identify students' thoughts, misconceptions and conceptual understanding. These thoughts provide scientific research and develop the students' ideas and encourage them to research (Keogh and Naylor, 2000; Kabapınar, 2009).

Keogh and Naylor (1999), (2000); Kinchin (2004), used concept cartoon as a teaching method. Naylor, Downing and Keogh (2001), found that concept cartoon begins class discussion easily. Keogh, Naylor, De Boo and Feasey (2001), found that concept cartoon is used as an evaluation material. Morris, Merritt, Fairclough, Birrell and Howitt, found that concept cartoons increase students' concentrate on lessons. Chin and Teou, (2009), studied concept cartoon supported other materials in small group discussion. Chin and Teou, (2010), prepared discussion with concept cartoon and they found students had lots of misconceptions in heredity unit.

Purpose

The aim of this study is to determine the effect of concept cartoons on 7th grade students' academic achievement and conceptual understanding in "Solar System and Beyond" unit. At this study we try to respond these questions.

- 1) Is there any important difference between 'The Solar System and Beyond' unit supported by the processing current program and by the concept cartoons in terms of academic achievement and conceptual understanding?
- 2) What is the students' opinion about using concept cartoons in science education?

Method

Semi-experimental pattern with pre-test and posttest control group was used in the study. This method includes a control group and an experimental group, groups are determined randomly. If there is not a significant difference between the groups in terms of pre-test scores, we will say groups are equivalent. To test the hypotheses, the scores of both tests which bare difference from the pre-test to the post test are compared (Bulduk, 2003; Christensen, 2004). It is examined whether there is a meaningful difference or not. Achievement test and conceptual understanding test have been applied to control group and experimental group as pre-test and posttest.

Participants

The study was conducted with 31 students in total, 15 of whom were in the experimental group and 16 of whom were in the control group, who were studying at a primary school in Bozkır district of the city of Konya in the second term of the 2012 - 2013 academic year.

Data Collection

Achievement test and conceptual understanding test have been applied to control group (7/A) and experimental group (7/B) as pre-test and posttest. After the research, semi-structured interviews have been applied to experimental group.

Conceptual Understanding Test

Conceptual understanding test includes students' frequent misconception with astronomy and two stages of twelve questions that were prepared by the researcher. The first stage of questions includes misconceptions, question sentence, wrong answers and correct answer; the second stage includes options which include the reasons of the reasons of the answers that were given to the first stage questions.

Achievement Test

Achievement test regarding "The Solar System and beyond" unit subjects has been applied as pre-test and posttest. While achievement test has being prepared, functions regarding the Solar System and beyond unit were listed. While preparing test, *fenokulu*, *mebvitamin*, *kavramabilgi* and *SBS* test books were benefited. First,

Achievement test with seventy five questions had been put into practice in some schools with 212, 8th grade students who studied this unit in Bozkır district of the city Konya for test validity and reliability. The data which were obtained from the pre-test was transferred to SPSS16 analysis program and were analyzed through it. After the analysis process, 35 questions were excluded from the test. Solar System and beyond achievement test consisting of 40 questions was obtained.

Data Analysis

Data obtained were analyzed through the analysis program SPSS16, after the study. Mann-Whitney U test which uses nonparametric analysis was used for group points obtained from academic achievement test and the conceptual understanding test. Mann-Whitney U test is frequently used in a few participants' experimental studies which group points range is not normal. It is also known as an alternative of the independent t-test. Meaningful stage had been accepted as $p < .05$ in this study (Büyüköztürk, 2011). Semi structured interview has been applied to all of the members in experimental group after the study. Students' answers were categorized in terms of teaching method and mental and sensational features.

Findings

Findings in Conceptual Understanding Test

There is not any meaningful difference in 'Solar System and Beyond' misunderstandings between experimental group and control group before experimental study. There is a meaningful difference in conceptual understanding post test scores between experimental group and control group.

In this research, it has been proved that teaching science supported by concept cartoons reduced students' conceptual misunderstanding in Solar System and beyond unit. It has been observed that this method is more effective than current program.

Findings in Achievement Test

Before application, there is not any meaningful difference in Solar System and beyond unit between experimental group and control groups in academic achievement. There is not any meaningful difference in post-test after the study. Teaching science supported by concept cartoons, causes similar conclusion with current program. There is not meaningful difference in post-test.

In this research, it has been proved that teaching science supported by concept cartoons in Solar System and beyond unit has similar conclusion like current program. There is not meaningful difference in students' academic achievement.

Discussion

When literature in the studies regarding the effect of concept cartoons to students' conceptual understanding, it is frequently possible to find research studies having similar conclusions. Kabapınar (2005b) using concept cartoons as a teaching method in science, Ekici and Aydın (2007), photosynthesis subject, Kuşakçı-Ekim

(2007), regular circular movement issue, Şaşmaz-Ören (2010), respiration and photosynthesis issue, Şahin and Çepni (2011), gas pressure issue with conceptual changing text, Say (2011), Matter Structure and Feature unit found that concept cartoons reduce misconception and it does not reveal new misconception.

When the literature was examined in research studies regarding the effect of concept cartoons to students' academic achievement, there are similar results. Baysarı (2007), Lives and Life, Doğru and Keleş (2010), Electric Unit with supported concept cartoon 5E model, Yarar (2010), promoted concept cartoon in flash programme in social studies, Çiçek (2011), research on concept cartoon use in 6th grade students, there is no significant difference in achievement test.

In literature for some research, there is significant difference in achievement test. Durmaz (2007), Cell Divide and heredity unit, Özüredi (2009), Human and Environment unit, Eroğlu (2010), Matter Structure and feature unit, Evrekli (2010), in effect of the concept cartoon and mind map to learning, Alkan (2010) the effect of the social lesson suggest that concept cartoons are effective in increasing academic achievement. It has been revealed that concept cartoons are effective in increasing students' academic achievements.

Conclusion

There is meaningful difference in conceptual understanding test. It has been proved that application reduces students' misconceptions that are available, it does not cause new misconceptions and it has provided students with a better understanding. According to the data obtained via semi-structured interviews, students have expressed that they like teaching process with concept cartoons and lessons are fun.

Concept cartoon may be used in lesson as a teaching method. It may be used at the end of lesson for evaluation. Concept cartoons will help learners visualize the topic, let the lessons be fun, will increase students' participation in the lessons such as science and technology that includes abstract issues. Students observe different idea with concept cartoons; it does not cause new misconception.

GİRİŞ

Bilim, herhangi bir alandaki olayları inceleme, açıklama, bu olaylara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları tahmin etme gayretleridir (Turgut, Baker, Cunningham ve Piburn, 1997). Fen bilimleri doğayı ve doğada meydana gelen olayları sistematik bir şekilde inceleme, henüz gerçekleşmemiş olayları tahmin etme gayretleri olarak tanımlanabilir (Kaptan, 1998). Fen dünyadaki gerçeklerle ilgilenmenin yanı sıra deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi, sorgulamayı ve araştırmaları da içerir. Bilimsel çalışmalarda sistematik bilgi kazanmanın yanı sıra hayal gücünü kullanma, yeni düşünceler üretme ve bunları yaparken de tarafsızlık önemlidir. Bu nedenle Fen ve Teknoloji öğretiminde bireylerin bilgiye keşif yoluyla ulaşması amaçlanır, bu sayede bireyler dünya bakışlarını yenileyip öğrenmeye istekli hale gelebilirler (MEB, 2005).

Güçlü bir fen programı öğrencilere herhangi bir deneyim kazandırmak yerine onların fen ilkelerini öğrenmelerine yardım edecek deneyimleri dikkatle seçer. Hazır bilgiyi aktaran program yerine bilgiye ulaşma becerisine yönelik, problem çözme becerilerini geliştirici, çok konu yerine belirli birkaç konuyu detaylıca işleyen bir fen programının daha etkili olduğunu gösteren birçok araştırma vardır (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003; Duban, 2008; Tüysüz ve Aydın, 2009).

Hem yapılandırmacı yaklaşımın uygulanabileceği öğrenme etkinliklerine ortam hazırlamak, hem de bu ortama ilişkin problemleri en aza indirmek açısından kavram karikatürleri (concept cartoons), fen öğretiminde kullanılacak bir yöntem olarak önerilmiştir. Kavram karikatürleri kullanmanın iki önemli nedeni vardır. Bunlardan ilki kavram karikatürlerinin sınıf içi tartışmayı kısa sürede başlatabilmesi ve böylece öğretmenin tartışma ortamını oluşturabilmek için fazladan çabaya ihtiyaç duymamasıdır. İkincisi ise, öğretim öncesinde öğrenci de var olan ön bilgileri açığa çıkarması ve tüm öğrencilerin karikatürde kendilerine verilen problemi aynı araştırma yöntemini kullanarak çözmeye çalışmalarıdır (Özüredi, 2009).

Kavram Karikatürleri

İlk kez 1992 yılında Brenda Keogh ve Stuart Naylor tarafından kullanılan kavram karikatürleri bilimsel öğeler içeren günlük olayları da içine alan ve bu günlük olaylarla ilgili farklı görüşleri karakterlerin sunduğu karikatür tarzı çizimlerdir (Keogh ve Naylor, 1999). Morris, Merritt, Fairclough, Birrell ve Howitt, (2007) kavram karikatürleri; fen öğretiminde konunun görselleştirmesinde, öğrencilerin tartışmaya teşvik edilmesi ve derse aktif katılımı sağlamada, öğrencilerin düşüncelerini birbirleriyle kıyaslamaya olanak sağlamada, öğrencilerin fikirlerini dayandırabilecekleri gerekçeler aramada ve kendi fikirlerini gerekçelendirmede etkilidir. Kabapınar (2005) de kavram karikatürlerini, yapılandırmacı yaklaşıma uyan ve dersi öğrencilerin ön bilgilerine göre planlamaya ve devam ettirmeye imkân tanıyan, bir yöntem olarak yorumlamaktadır.

Kavram karikatürleri, hem yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğretim ortamı hazırlamak, hem de sınıf ortamına ilişkin problemleri en aza indirmek bakımından

fen öğretiminde kullanılabilir bir araç olarak önerilmektedir (Naylor ve Mc Murdo, 1990; Keogh ve Naylor, 1997a; Keogh, Naylor ve Wilson, 1998). Kavram karikatürleri, öğrencilerde bulunma ihtimali olan kavram yanlışlarının ve düşünce biçimlerinin, insan ve hayvan figürlerine konuşturulduğu ya da tartışıldığı çizimleri içerir. Genellikle üç ya da daha fazla karakterin bir konuda yaptıkları konuşmanın görsel ifadesi şeklindedir. Bu diyaloglarda her karakter farklı bir düşünceyi savunmaktadır. Konuşmalarda geçen fikirlerden biri, bilimsel doğru ifadeyi, diğerleri ise bilimsel olarak doğru olmayan, ancak öğrencilerin kendilerine göre oluşturdukları düşünme biçimlerini, kavram yanlışlarını temsil etmektedir.

Kavram karikatürlerindeki karakterler farklı görüşler ortaya atarak, olaya ilişkin farklı bakış açıları olabileceğini gösterir ve bu olayı öğrenenler için bir problem durumu haline getirir (Keogh ve Naylor, 1999b). Ayrıca kavram karikatürleri öğrenenlere pek çok olayda öğrenenlerin önceden düşünmedikleri alternatif görüşler, yeni, farklı bakış açıları sunar (Keogh ve Naylor, 1999a). Her öğrenci kavram karikatürlerinde verilen durumu var olan bilgileri ile ilişkilendirerek kendine göre yorumlar. Böylece her bir grup verilen olayı diğer gruptan farklı şekilde anlamış olur (Keogh ve Naylor, 2000). Kavram karikatürleri öğrencilerin mevcut bilgilerini kullanmasını, yeni bakış açılarının ortaya çıkmasını ve kavram karikatürlerindeki her alternatif fikrin kabul edilebilir görülmesini sağladığı söylenebilir.

Kavram karikatürü ile öğretim yapılırken, öğretmen ilk olarak kavram karikatüründe yer alan karakterleri ve savdukları düşünce biçimlerini öğrencilere tanıtır. Daha sonra öğrencilere tartışan karakterlerden hangisinin düşüncesine katıldıklarını ve nedenini sorar. Öğrenciler hangi karakterin düşüncesine katıldıklarını ve nedenlerini ifade ederler. Böylece öğrencilerde var olan düşünce biçimleri varsa kavram yanlışları ve bu düşünce biçimlerinin ve kavram yanlışlarının altında yatan sebepler kısa bir zaman içinde açığa çıkarılmış olur. Bu sırada öğrenciler fikirlerini ifade etme ve arkadaşlarının fikirlerini öğrenme imkânı bulmuş olur (Kabapınar, 2005b).

Kavram karikatürleri bazı özellikleri açısından mizah olarak kullanılan karikatürlerden ayrılır. Kavram karikatürlerinde ‘karikatür’ kelimesi geçtiği için güldürü, mizah, eleştiri beklense de kavram karikatürleri güldürü, mizah, eleştiri içermez (Keogh ve Naylor, 1999b). Kavram karikatürü öğrencilerin grup tartışmasıyla en makul ifadeyi seçmeleri için araştırma yapmalarını sağlar (Keogh, Naylor ve Wilson 1998) ve öğrencilerin derse ve tartışmaya katılma istek ve arzusunu artırır (Keogh ve Naylor, 1999b). Bir başka deyişle kavram karikatürleri öğrencilerin düşüncelerini, ön bilgilerini ortaya çıkarma, bu düşünceleri araştırma yaparak bilimsel fikirleri geliştirmelerini sağlar, öğrencileri araştırmaya teşvik eder ve araştırma yaptıkça bilimsel doğruları görebilmesini sağlar (Keogh ve Naylor, 2000; Kabapınar, 2009).

Kavram Karikatürleriyle İlgili Araştırmalar

Keogh ve Naylor (1999) ve (2000), öğrenme ortamlarında kavram karikatürlerinin kullanımına ilişkin yaptıkları araştırmada ilköğretim öğrencileri,

öğretmen adayları ve öğretmenlerin kavram karikatürleri hakkında büyük oranlarda olumlu düşündüklerini ve kavram karikatürlerinin öğrencilerin kendi fikirleri üzerinde düşünme, tartışma yapmalarını sağladığını ve etkili bir öğretim yolu olduğunu ifade etmişlerdir. Naylor, Downing ve Keogh (2001), kavram karikatürlerinin ilköğretim öğrencilerinde sınıf tartışmalarını başlatmada ve tartışmaya yön vermede etkili bir materyal olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Keogh, Naylor, De Boo ve Feasey (2001), öğretmen adaylarının fen kavramlarını anlamaları üzerinde kavram karikatürleri kullanımının etkisini araştırmışlar ve kavram karikatürleri kullanımının olumlu sonuçlar verdiği, dersin değerlendirmesi aşamasında kullanılabileceği belirtmişlerdir.

Kinchin (2004), İngiltere de lise öğrencileriyle yaptığı çalışmasında öğrenciler, öğretmen öğrenci etkileşimini gösteren kavram karikatürlerinin öğretim yöntemi olarak kullanılmasını tercih etmişlerdir. Morris, vd., (2007), kavram karikatürleri öğrencilerin fikirlerini pekiştirmede, araştırmaya teşvik etmede ve derse istekli olmalarında etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Chin ve Teou, (2009), öz ve akran değerlendirmenin bir yolu olarak küçük gruplarda tartışmalara özendirme ve kavramsal değişimi öğretmede kavram karikatürlerinin diğer araçlarla kullanılınca öğrencilerin düşüncelerini daha rahat bir şekilde açığa çıkardığını belirtmişlerdir.

Sexton, Gervasoni ve Brandenburg (2009), araştırmalarında kavram karikatürlerini hesaplama stratejilerini belirlemede ve öğrencileri tartışmaya yönlendirmede etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Chin ve Teou, (2010), kalıtım ünitesinde kavram karikatürleriyle tartışma ortamı oluşturulmuş ve öğrencilerin çizdiği karikatürlerden pek çok kavram yanlışlığına sahip olduğu belirlenmiştir.

Kavram karikatürleriyle ilgili uluslararası çalışmalar incelendiğinde kavram karikatürleriyle ilgili çalışmaların 1990 lı yıllardan itibaren önem kazandığı görülmektedir. Yapılan araştırmaların kavram karikatürlerinin sınıfta ya da araştırmanın gerçekleştirildiği grup üzerinde tartışmayı başlatma ve devam ettirmede etkili materyallerden olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Kavram karikatürleri ile ilgili ulusal çalışmalara örnek verecek olursak; Kabapınar (2005), kavram karikatürlerinin fende bir öğretim yöntemi olarak etkisini araştırmış, kavram karikatürlerinin, kavram yanlışlarının sebeplerini tespit etmeyi sağladığını, öğrencileri araştırmaya teşvik ettiğini ve kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır. Baysarı (2007), kavram karikatürlerinin öğrencilerin fen dersi akademik başarılarında ve fene yönelik tutumlarında anlamlı bir fark yaratmadığı sonucuna ulaşmıştır. Durmaz (2007) ilköğretim 8. sınıf "Mitoz-Mayoz Hücre Bölünmeleri ve Kalıtım" ünitesinin kavram karikatürleri ile öğretiminin, öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumuna etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda kavram karikatürleri ile yapılan öğretimin daha etkili olduğu, tutumda ise kavram karikatürlerinin uygulandığı öğrencilerin dersle daha ilgili ve dikkatli oldukları belirlenmiştir.

Ekici, Ekici ve Aydın (2007), fotosentez konusunda öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve bu yanlışların giderilmesinde etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Balım, İnel ve Evrekli (2008), fen öğretiminde kavram

karikatürlerinin, öğrencilerin sorgulama yeteneklerini geliştirdiği başarılarında anlamlı bir farklılığa sebep olmadığı belirmişlerdir. Demir (2008), üniversite öğrencilerinin Fen ve Teknoloji konularında bazı kavram yanlışlarına sahip olduğu ve bu kavram yanlışlarının tespit edilmesinde kavram karikatürlerinin açık uçlu sorulara göre daha etkili olduğu belirlemiştir. Özyılmaz Akamca (2008), kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama destekli Fen ve Teknoloji öğretimi araştırılmıştır.

Araştırma sonucunda Fen ve Teknolojiye yönelik tutum ölçeği ve bilimsel süreç becerileri puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunurken, akademik risk alma açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Yıldız (2008), düzgün dairesel hareket konusunda kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarının belirlenmesinde ve bu kavram yanlışlarını giderilmesinde etkili olduğu görülmüştür.

İnel, Balım ve Evrekli (2009), öğrenci görüşmeleri sonucunda öğrencilerin kavram karikatürleri ile ilk kez karşılaştıklarını, kavram karikatürlerinin birçok olumlu özelliği olduğunu ve derslerde kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Özüredi (2009), İnsan ve Çevre ünitesinde kavram karikatürlerinin öğrenci başarıları ve motivasyonunu artırmada etkili bir materyal olduğu görülmüştür. Doğru ve Keleş (2010), hayatımızdaki “elektrik ünitesinde” kavram karikatürü destekli 5E modelinin öğrenci başarıları ve kalıcılıklarında anlamlı bir fark oluşturmadığı kavram karikatürlerinin, derse katılımı ve ilgiyi artırmada, tartışma oluşturmada olumlu etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir.

Eroğlu (2010), maddenin tanecikli yapısı ünitesinde kavram karikatürleri öğrenci motivasyonları açısından bir farklılık görülmezken, öğrenci başarılarına olumlu etki ettiği görülmüştür. Evrekli (2010), kavram karikatürü ve zihin haritalarının beraber kullanılması öğrencilerin sorgulayıcı öğrenmeleri açısından anlamlı bir farklılık oluşturmazken, başarı açısından anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Şaşmaz, Ören, Ormancı, Karatekin ve Erdem (2010), fotosentez-solunum konusunda öğrencilerin çok sayıda kavram yanlışına sahip olduğu ve kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarının tespit edilmesinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Alkan (2010), Sosyal Bilgiler dersinde kavram karikatürlerinin öğrencilerin akademik başarısını artırmada etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Yazar (2010), Sosyal Bilgiler dersinde flash programında hazırlanmış kavram karikatürleri ile destekli öğretim etkinliklerinin öğrencilerde başarı, kalıcılık ve tutum açısından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Say (2011), madde yapısı ve özellikleri ünitesinde yaptığı çalışmada kavram karikatürlerinin öğrencilerdeki kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu ve yeni kavram yanlışları oluşturmadığı sonucuna varmıştır.

Şahin ve Çepni (2011), gaz basıncı konusunda kavramsal değişim metinleri ile birlikte kavram karikatürü şeklinde oluşturulmuş çalışma yapıları öğrencilerin ön bilgilerinin ve kavramsal anlamalarının belirlenmesinde kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Çiçek (2011), Fen ve Teknoloji dersi 6. Sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada öğrencilerin akademik başarıları ve kalıcılık açısından anlamlı bir farklılık görülmezken, öğrenciler kavram karikatürleriyle ilgili olumlu görüş

belirtmişlerdir. Kavram karikatürleriyle ilgili ulusal çalışmalar incelendiğinde, araştırmacıların farklı eğitim öğretim seviyelerindeki öğrenciler üzerinde çalıştıklarını, araştırmaların konusunu genellikle kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavramsal anlama ve akademik başarıları üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı: 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi Güneş sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmececi ünitesinde yer alan konuların kavram karikatürleriyle desteklenerek işlenmesinin öğrencilerin akademik başarıları ve kavramsal anlamalarına etkisini ortaya çıkarmaktır. Bu çalışmada şu sorulara yanıt almaya çalışılmıştır:

- 1) Fen ve Teknoloji öğretiminde, ünitenin kavram karikatürleri ile desteklenerek işlenmesi ile mevcut programla işlenmesinde öğrencilerin akademik başarıları ve kavram yanılgıları açısından anlamlı bir fark var mıdır?
- 2) Fen ve Teknoloji derslerinde kavram karikatürü kullanımına yönelik öğrenci görüşleri nelerdir?

Alanyazın Taraması

Astronomi eğitimi alanında yapılan araştırmalar Avrupa ülkelerinde 1990'dan itibaren önem kazansa da ülkemizde astronomi eğitimi araştırmaları son yıllarda yoğunluk kazanmıştır. Bu araştırmalarda genellikle ilkökul, ortaokul, lise, üniversite öğrencileri ve öğretmen adaylarında mevcut olan kavram yanılgılarının tespit edilmesi ve giderilmesi oluşturmaktadır. Astronomi eğitimi ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde öğrencilerde astronomi ile ilgili oldukça kavram yanılgısı olduğu görülmüştür. Literatür incelendiğinde öğrencilerde sıklıkla görülen kavram yanılgılarından bazıları şunlardır: Ay'ın evrelerine göre Ay'ın büyüklüğü değişir, Ay dolunay evresindeyken Güneş kadardır. Yıldızlar Güneş'ten küçüktür, Güneş bütün gök cisimlerinden büyüktür, Dünya; Güneş ve Ay'dan büyüktür, Ay hareket etmez bunun için Dünya'dan Ay'ın hep aynı yüzünü görürüz. Ay Güneş etrafında dönmez, Ay kendi eksenini etrafında dönmez, Gece gökyüzüne baktığımızda yıldız ile gezegen arasında hiçbir fark yoktur. Meteor ile göktaşı arasında hiçbir fark yoktur, evren' in merkezi Güneş'tir, Dünya dışındaki sonsuz boşluğa evren denir, yıldız kayması yıldızın ölmesi sonucu yer değiştirmesidir, Bulutlar dikdörtgen şeklindedir, Ay düzdür (Göncü ve Korur,2011). Dünya düzdür, Dünya dikdörtgene benzer, Dünya boş bir küredir, gece-gündüzün oluşmasında Ay'ın da etkisi vardır, Dünya Güneş'in etrafında bir defalık dönüşünü bir günde tamamlar. Dünya'nın Güneş'e yaklaştığında yaz, uzaklaştığında kış olur, Güneş evrendeki en büyük yıldızdır, Güneş Dünya'ya Ay'dan daha yakındır, Dünya'ya yıldızlar Ay'dan ve Güneş'ten daha yakındır (Baloğlu Uğurlu, 2005).

Kavram karikatürleri öğrencilerin önbilgilerini ve kavram yanılgılarını ortaya çıkarmada etkili araçlardandır. Öğrenciler kavram karikatürlerindeki yanlış düşünceleri, kendi düşüncesi gibi değil, karikatürdeki karakterin düşüncesi gibi gördüğü için çekinmeden görüşünü belirtir. Çünkü öğrenci yanlış düşünceleri belirten

değil, karikatürdeki yanlış düşünceye katılındır. Bu durum öğrencilerin çekinmeden düşüncelerini söylemelerini sağlamaktadır (Özer, 2009). Araştırmalara göre; kavram karikatürlerinin öğrencilerdeki kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve giderilmesinde, öğrencilerin derse istekli hale getirilmesinde, sınıfta tartışma ortamı oluşturup öğrencileri tartışmaya dâhil etmede ve öğrencileri düşünmeye yöneltmede etkili olduğu söylenebilir (Çiçek, 2011).

Kavram karikatürleri sınıf içi tartışmaları başlatma ve tartışmada ileri sürülen görüşlerden en doğru olanına karar vermek için öğrencileri araştırmalara yönlendirmektedir (Keogh ve diğ., 1998). Sarıkaya ve diğ. (2010), fen öğretimi alan bireylerden olayları araştırması, olaylar arasında neden sonuç ilişkilerini kurabilmesi, öğrendikleri bilgileri kullanarak yeni ürünler oluşturması beklendiğini ifade etmektedir. 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi ‘Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi’ ünitesi işlenmesinde kavram karikatürlerinin kullanılmasının daha doğru olacağı düşünülmektedir.

Kavram karikatürleri Güneş sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi ünitesinin işlenmesinde başlangıç aşamasında kullanılarak öğrencilerdeki ön bilgilere ulaşılabilir. Ünitenin sunumu kavram karikatürleriyle desteklenerek öğrencilerin derse aktif olarak katılımı sağlanabilir. Böylece ders daha eğlenceli hale gelir ve öğrencilerin öğrenmeleri daha kalıcı olur. Kavram karikatürleri bu ünite değerlendirme aşamasında da kullanılabilir.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu yöntem, bir deney bir kontrol grubu içerir, gruplar rastgele belirlenir. Grupların ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoksa grupların denkleğinden bahsedilebilir. Hipotezlerin test edilmesinde ise her iki grubun ön testten son teste değişim gösteren puanları karşılaştırılır ve anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakılır (Bulduk, 2003; Christensen, 2004). Deney grubuna ve kontrol grubuna Fen ve Teknoloji başarı testi, kavramsal anlama testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca deney grubuna uygulama sonrası yarı yapılandırılmış görüşme uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubuna yapılan işlemler Tablo 1’ de verilmiştir.

Tablo 1. Deney ve Kontrol Grubuna Uygulanan İşlemler

| Gruplar | Ön testler | Deneysel İşlemler | Son testler |
|-------------|--------------------------------|--|--|
| Deney Grubu | *Fen ve Teknoloji Başarı Testi | *Kavram Karikatürleriyle desteklenmiş Fen ve Teknoloji Dersi | *Fen ve Teknoloji Başarı Testi |
| | *Kavramsal Anlama Testi | | *Kavramsal Anlama Testi *Yarı yapılandırılmış görüşme |

| | | | |
|----------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|
| Kontrol Grubu | *Fen ve Teknoloji Başarı Testi | *Mevcut programdaki Fen ve Teknoloji Dersi | *Fen ve Teknoloji Başarı Testi |
| | *Kavramsal Anlama Testi | | *Kavramsal Anlama Testi |

Çalışma Grubu ve Özellikleri

Bu çalışma 2012-2013 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde Konya ili Bozkır ilçesine bağlı bir kasaba ortaokulunda 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 7. sınıflardan 15 öğrenciden oluşan 7/B sınıfı deney grubu, 16 öğrenciden oluşan 7/A sınıfı kontrol grubu olarak rastgele atanmıştır.

Çalışmada Kullanılan Kavram Karikatürlerinin Geliştirilmesi

Kavram karikatürleri hazırlanmadan önce, ele alınacak üitedeki kazanımlar incelenmiş daha sonra literatür taraması yoluyla konu ile ilgili olarak öğrencilerde olması muhtemel kavram yanlışları tespit edilmiştir. Kazanımlar ve bu konulardaki kavram yanlışları dikkate alınarak kavram karikatürleri geliştirilmiştir. Bazı Karikatürlerin oluşturulmasında bilgisayar programlarından yararlanılmış, diğerleri de elle çizilmiştir. Oluşturulan kavram karikatürlerinin uygunluğu alan eğitimcileri ve fen ve teknoloji öğretmenlerince incelenerek gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Pilot uygulamalardan sonra nihai şekli verilen kavram karikatürleri toplamda 30 karikatür karesi olmak üzere 3 karikatür serisinden oluşmaktadır. Karikatürlerin hazırlanmasında dikkate alınan kazanım-karikatür eşleştirmesi ve karikatür başlıkları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Kazanım – Karikatür Eşleşmesi ve Karikatür Başlıkları

| Karikatürler | Karikatür Başlığı | Kazanımlar |
|--------------------|-------------------|---------------------------------------|
| Karikatür Serisi-1 | Gök cisimleri | 1.1-1.2-1.3(2)-1.4-1.5-1.6(2)-1.7(3) |
| Karikatür Serisi-2 | Gezegenler | 2.1-2.2-2.3-(3)-2.4-2.6(4)-2.7(2)-2.8 |
| Karikatür Serisi-3 | Gök bilimleri | 3.1-3.2-3.3-3.4-3.6-3.7-3.9-3.11 |

Kavram Karikatürlerinin Uygulanma Süreci

Kavram karikatürleri dersin başlangıç aşamasında öğrencilerde bulunan kavram yanlışları ortaya çıkarmada ve öğrencileri derse güdülemede, derse sunuş yapma, açıklama ve genişletmede ve dersin sonunda değerlendirme amacıyla kullanılmıştır. Deney grubunda dersler kavram karikatürleriyle desteklenerek, kontrol grubunda ise mevcut programa göre işlenmiştir. Deney ve kontrol grubunda dersler aynı Fen ve Teknoloji öğretmeni tarafından yürütülmüştür.

Verilerin Toplanması

Konya Bozkır Dereiçi ortaokulu 7/A (kontrol grubu) ve 7/B (deney grubu) sınıfı öğrencilerine Fen ve Teknoloji başarı testi, kavramsal anlama testi ön test ve

son test olarak uygulanmış, uygulama sonrasında deney grubuna yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır.

Kavramsal Anlama Testi

Astronomi ile ilgili sıklıkla karşılaşılan kavram yanlışlarını içeren iki aşamalı 12 sorudan oluşan kavramsal anlama testi araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Soruların ilk aşamasında soru kökü, çeldiriciler, kavram yanlışları ve doğru yanıtı içeren çoktan seçmeli sorular; ikinci aşamada ise ilk aşamadaki soruya verilen cevabın sebebini içeren seçenekler yer almaktadır. İkinci aşama ile öğrenci de bulunan kavram yanlışlarına ulaşmak amaçlanmıştır. Kavramsal anlama testinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları için test 120 öğrenciye uygulanmıştır. Soruların madde gücü 0,164 ile 0,704 arası değişmektedir. Kavramsal anlama testinin ortalama madde güçlük indeksi 0,501 olarak hesaplanmıştır. Sorulara ait madde ayırt edicilik indeksi ise 0,22 ile 0,41 arasında değişmektedir. Testin ortalama madde ayırt edicilik indeksi 0,285 olarak bulunmuştur. Testin KR-20 güvenilirlik katsayısı olarak 0,72 olarak hesaplanmıştır.

Başarı Testi

Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi ünitesi konularına ilişkin geliştirilen başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Test geliştirilirken: Güneş sistemi ve Ötesi Uzay Bilmecesi ünitesine ilişkin kazanımlar listelenmiştir. Fen ve Teknoloji başarı testi araştırmacı tarafından hazırlanmış, test hazırlanırken Seviye Belirleme Sınavı(SBS) hazırlık kitaplarından, fen okulu, kavramabilgi, mebvitamin gibi internet sitelerinden yararlanılmıştır. İlk olarak 75 maddeden oluşan çoktan seçmeli test, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları için Konya ili Bozkır ilçesindeki çeşitli okullardan Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesini daha önceden ders olarak almış 212 ortaokul 8. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Ön uygulamadan elde edilen veriler SSPS16 paket programına aktarılmış ve analiz edilmiştir. Analiz sonucunda 35 soru testten çıkarılmış, 40 sorudan oluşan çoktan seçmeli Güneş Sistemi ve Ötesi başarı testi elde edilmiştir. Fen ve Teknoloji başarı testinin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,86 olarak hesaplanmıştır. Ön uygulama ve uzman görüşü alma sonrasında geçerliliği ve güvenilirliği düşük olan sorular testten çıkarılmıştır. Soruların madde gücü 0,180 ile 0,812 arası değişmektedir. Akademik başarı testinin ortalama madde güçlük indeksi 0,441 olarak hesaplanmıştır. Sorulara ait madde ayırt edicilik indeksi ise 0,18 ile 0,54 arasında değişmektedir. Testin ortalama madde ayırt edicilik indeksi 0,314 olarak bulunmuştur.

Verilerin Analizi

Uygulama sonrasında elde edilen veriler SSPS16 paket programına aktarılmıştır. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji başarı testi ve kavramsal anlama testi, ön test son test puanlarının karşılaştırılması, anlamlı bir farkın olup olmadığının tespitinde parametrik olmayan istatistiklerin analizinde kullanılan “Mann-Whitney U” testinden faydalanılmıştır. Mann-Whitney U testi, ilişkisiz ölçümlerde az denekli deneysel çalışmalarda puanların dağılımının normal olmadığı deneysel

çalışmalarda sıklıkla kullanılır. İlişkisiz t-testinin alternatifi olarak da bilinir. Araştırmada anlamlılık düzeyi $p < .05$ olarak alınmıştır (Büyüköztürk, 2011). Çalışma bitiminde deney grubundaki öğrencilerin tamamına yarı yapılandırılmış görüşme uygulanmış, öğrencilerin sorulara vermiş oldukları cevaplar öğretim yöntemi, bilişsel özellikler, duyuşsal özelliklerle ilgili olmalarına göre kategorize edilmiştir.

Kavramsal Anlama Testinden Elde Edilen Verilerin Analizi

Kavramsal anlama testi analizinde, soruların ilk aşamasında öğrencilerin kavramla ilgili yargıya verdiği cevabın doğru olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmış, ikinci aşamasında ise öğrencilerin ilk aşamaya verdikleri cevapların nedenlerinin ne olduğu araştırılmıştır. Sorunların analizinde kullanılan puanlama Tablo 3' de verilmiştir.

Tablo 3. Kavramsal Anlama Testi Puanlaması

| Değerlendirme Kriteri | Puan |
|-------------------------------|-------------|
| Doğru Seçenek-Doğru Gerekçe | 3 |
| Doğru Seçenek-Yanlış Gerekçe | 2 |
| Yanlış Seçenek-Doğru Gerekçe | 1 |
| Yanlış Seçenek-Yanlış Gerekçe | 0 |

Tablo 3'e göre bütün sorularda doğru seçenek – doğru gerekçe veren bir öğrencinin testten alacağı toplam puan 36 olmaktadır. Her öğrencinin Kavramsal Anlama Testi'ne ilişkin puanı belirlendikten sonra deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin puanları Mann-Whitney U testi yardımı ile karşılaştırılmıştır. Ön testte ve son testte grupların puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır.

Başarı Testi'nden Elde Edilen Verilerin Analizi

40 sorudan oluşan başarı testine verilen doğru cevaplar tam puan, yanlış cevaplar ve boş bırakılan sorular 0 puan olarak puanlandırılmıştır. Başarı testi, deney ve kontrol grubu ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

BULGULAR VE YORUM

Kavram karikatürlerinin öğrencilerin akademik başarı ve kavramsal anlama üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmanın bu bölümünde veri toplama araçları ile elde edilen verilerin analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Nicel Verilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde nicel veri toplama araçları ile toplanan verilerin analizlerinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Deney ve kontrol grubuna göre Fen ve Teknoloji başarı testi, kavramsal anlama testi puanlarının betimsel istatistikleri özetlenmiştir.

Kavramsal Anlama Testinden Elde Edilen Bulgular

Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, Fen ve Teknoloji dersi “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesine yönelik ön bilgi düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla öğrencilere kavramsal anlama testi ön test olarak uygulanmıştır. Testten elde edilen veriler Tablo 4’ de verilmiştir.

Tablo 4. Deney ve Kontrol Grubu Kavramsal Anlama Ön-Test Puanları Karşılaştırılması

| Grup | N | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | U | P |
|---------|----|-----------------|--------------|--------|------|
| Kontrol | 16 | 14,78 | 236,50 | 100,50 | .446 |
| Deney | 15 | 17,30 | 259,50 | | |

Tablo 4’de görüldüğü gibi uygulama yapılmadan önce, deney grubu ve kontrol grubu arasında ünite ile ilgili sahip olunan kavram yanlışları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($U=100,50$; $p>.05$)

Tablo 5. Deney ve Kontrol Grubu Kavramsal Anlama Son-Test Puanları Karşılaştırılması

| Grup | N | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | U | P |
|---------|----|-----------------|--------------|--------|------|
| Kontrol | 16 | 11,22 | 179,50 | 43,500 | .002 |
| Deney | 15 | 21,10 | 316,50 | | |

Tablo 5’ de görüldüğü gibi, son testte, deney ve kontrol gruplarının kavramsal anlama son test puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır ($U=43, 50$; $p<.05$).

Bu araştırmada 7. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinin kavram karikatürleriyle desteklenerek işlenmesinin, öğrencilerde bulunan astronomi ile ilgili kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve giderilmesinde mevcut programa göre daha etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama ön test ve son teste verdikleri cevaplar incelendiğinde, astronomi ile ilgili öğrencilerinde hangi kavram yanlışlarının mevcut olduğu ve uygulama sonrasında bu kavram yanlışlarının ne oranda giderildiği tespit edilmiş ve bu veriler tablolaştırılmış, Tablo 6 ‘da verilmiştir.

Tablo 6. Astronomi İle İlgili Öğrencilerin Ön Bilgilerinde Olan ve Uygulama Sonrasında Değişen Kavram Yanılgıları

| KAVRAM YANILGILARI | | GRUPLAR | | DENEY GRUBU % | |
|--------------------------------|--|---------|-------------|---------------|-------------|
| | | Ön Test | Son Test | Ön Test | Son Test |
| Gök cisimlerinin parlaklıkları | Ay ışık kaynağıdır. | 71,4 | 12,5 | 58,3 | 12,5 |
| | Kuyruklu yıldız ışık kaynağıdır. | 7,1 | 6,3 | 8,3 | - |
| | Gezegenler yanıp sönen ışık kaynaklarıdır. | 33,3 | 12,5 | 16,6 | 31,3 |
| | Yıldızlar gezegenlerden aldığı ışığı yansıtırlar. | 28,6 | 12,5 | 46,1 | - |
| Gök cisimlerinin Büyüklükleri | En büyük gök cismi Güneş'tir. | 35,7 | 15,4 | 30,8 | - |
| | Dünya Güneş ve Ay'dan büyüktür. | 7,1 | 14,3 | 23,1 | 12,5 |
| | Yıldızlar Güneş'ten küçüktür. | 14,2 | 21,4 | 7,7 | 6,3 |
| Yıldız Kayması | Yıldız kayması kuyruklu yıldızın gökyüzünden geçmesidir. | 42,9 | 31,2 | 30,8 | 6,3 |
| | Yıldız kayması yıldızın ölmesi sonucu yer değiştirmesidir. | 7,7 | 6,3 | - | 6,3 |
| | Meteorlar atmosferden geçerken yıldız gibi davranır. | 21,4 | 25 | 23 | 6,2 |
| Evrenin Merkezi | Evrenin merkezi Dünya'dır. | 7,1 | 6,3 | 7,7 | 6,3 |
| | Evrenin merkezi Ay'dır. | 7,1 | 12,5 | - | - |
| | Evrenin merkezi Güneş'tir. | 50 | 18,7 | 53,8 | - |
| Dünya'nın Uydusu Ay | Ay bulutların arkasına girdiği için Ay'ın evreleri oluşur. | 7,7 | 13,3 | 15,4 | 12,5 |
| | Ay Güneş etrafında dolanmaz. | 38,5 | 13,3 | 7,7 | 12,5 |
| | Ay kendi eksenini etrafında dönmez. | 21,4 | 25 | 7,7 | 25 |
| | Ay hareket etmez. | 30,8 | 18,7 | 30,8 | 12,5 |
| | Ay'ın evrelerine göre Ay'ın büyüklüğü değişir. | 23,1 | 12,5 | 30,8 | - |
| Gece gündüzün Oluşması | Dünya'nın Güneş etrafında dönmesi | 28,6 | 31,2 | 61,6 | 25 |
| | Ay'ın Dünya etrafında dönmesi | 21,4 | 31,3 | 7,7 | 12,5 |
| | Ay'ın kendi eksenini etrafında dönmesi | 28,6 | - | 6,3 | - |
| Mevsimlerin Oluşma | Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönmesi | 16,7 | 13,3 | 23,1 | 6,3 |

Tablo 6 incelendiğinde astronomi ile ilgili kavram yanlışlarının gök cisimlerinin parlaklıkları, gök cisimlerinin büyüklükleri, yıldız kayması, evrenin merkezi, Dünya'nın uydusu Ay, gece gündüzün oluşması, mevsimlerin oluşması gibi konu başlıkları altında kategorize edildiği görülmüştür. Kontrol grubu ve deney grubu öğrencilerinin ön bilgilerinde olan kavram yanlışlarının uygulama sonrasında azaldığı ancak deney grubunda bu azalmaların oran olarak daha belirgin olduğu görülmüştür. Hatta deney grubunda uygulama öncesinde öğrencilerde mevcut olan kuyruklu yıldız ışık kaynağıdır, en büyük gök cismi Güneş'tir, yıldızlar gezegenlerden aldığı ışığı yansıtırlar, evrenin merkezi Güneş'tir, Ay'ın evrelerine göre Ay'ın büyüklüğü değişir kavram yanlışlarının tamamen giderildiği görülmüştür.

Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular

Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, Fen ve Teknoloji dersi "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesine yönelik ön bilgi düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla öğrencilere akademik başarı testi ön test olarak uygulanmıştır. Testten elde edilen veriler Tablo 7' de verilmiştir.

Tablo 7. Deney ve Kontrol Grupları Başarı Ön-Test Puanlarının Karşılaştırılması

| Grup | N | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | U | P |
|---------|----|-----------------|--------------|--------|------|
| Kontrol | 16 | 14,13 | 226,00 | 90,000 | .247 |
| Deney | 15 | 18,00 | 270,00 | | |

Tablo 7'de görüldüğü gibi uygulama yapılmadan önce, deney grubu ve kontrol grubu akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (U=90,00; p>.05).

Tablo 8. Deney ve Kontrol Grupları Başarı Son-Test Puanları Karşılaştırılması

| Grup | N | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | U | P |
|---------|----|-----------------|--------------|--------|------|
| Kontrol | 16 | 14,25 | 228,00 | 92,000 | .281 |
| Deney | 15 | 17,87 | 268,00 | | |

Tablo 8' de görüldüğü gibi, son testte, deney ve kontrol gruplarının akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur (U=92,00; p>.05).

Kavram karikatürleri 7. Sınıf Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarında mevcut programla benzer etkilere yol açmıştır, öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Nitel Verilere İlişkin Bulgular

Araştırmanın nitel boyutunda deney grubu öğrencilerinin kavram karikatürü uygulamasına yönelik olumlu ve olumsuz görüşleri belirlenmeye çalışılmış, deney grubu öğrencilerine yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Elde Edilen Bulgular

12 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu deney grubunun tamamına uygulanmış ve öğrencilerin kavram karikatürlerini değerlendirmeleri açık uçlu sorulara yazılı olarak verilen cevaplarla alınmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmede yer alan sorular ve bu sorulara öğrencilerin verdiği cevaplar aşağıda verilmiştir.

Kavram karikatürlerini ilk kez gördüğünüzde kavram karikatürleri hakkında ne düşündünüz? sorusuna öğretme öğrenme süreci ile ilgili olarak deney grubundan 5 öğrenci kavram karikatürlerinin dersi kolaylaştıracağını ifade etmiştir. Duyuşsal olarak öğrencilerden 4'ü ilk kez karikatür gördüğünde şaşırması daha sonra kavram karikatürlerinden çok zevk almıştır. Öğrenci K; *“Karikatürleri ilk gördüğümde derslerde daha kolaylık sağlayacağını düşündüm.”* Öğrenci M; *“Öğretmenimiz ilk kez kavram karikatürü dağıttığında derslere daha çok katılacağımızı düşündüm, öyle de oldu.”*

“Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesinin kavram karikatürleriyle işlenmesiyle diğer fen dersleri arasında fark olduğunu düşünüyor musunuz? Eğer varsa sizce bu farklar nelerdir? sorusuna öğrencilerin tamamı evet diyerek cevap vermişlerdir. Öğrencilerin 7'si diğer Fen ve Teknoloji derslerinin daha sıkıcı ve monoton geçtiğini ifade etmişlerdir. 6 deney grubu öğrencisi ünitenin daha zevkli ve eğlenceli geçtiğini belirtmişlerdir. Öğrenci F; *“Fen derslerinde sürekli kitap okuyor, deftere yazı yazıyorduk. Konuyu görsel olarak görünce daha kolay ve eğlenceli olarak öğrendik.”* Öğrenci D; *“Karikatürlerle ders çok zevkli ve eğlenceli oldu, dersin ne zaman bittiğini anlayamadık.”* Öğrenci R; *“Fen dersi çok sıkıcı geçiyordu, sürekli problem çözüyorduk. Kavram karikatürleriyle zorlanmadan öğrendik.”* Kavram karikatürleri sayesinde derse daha fazla katıldığınızı düşünüyor musunuz? sorusuna 8 öğrenci evet derse katılımımız arttı diyerek cevap vermişlerdir. Öğrencilerden 4'ü daha fazla parmak kaldırdıklarını belirtmişlerdir. Öğrenci T; *“Evet, derse çok fazla katıldığınızı düşünüyorum. Çünkü fikirlerimi söylemek beni iyi hissettiriyor.”* Öğrenci İ; *“Derse daha fazla katıldık, daha çok konuşup söz hakkı aldık, fikirlerimizi çekinmeden belirttik.”*

Fen ve Teknoloji dersinin diğer ünitelerinin ve diğer derslerde kavram karikatürü kullanılmasına yönelik önerileriniz nelerdir? sorusuna Öğrenci M; *“Bence her üniteye kavram karikatürü olsa daha iyi olur. Kavram karikatürleri derse katılımı artırıyor.”* Öğrenci F; *“Bütün derslerde kavram karikatürü kullanılmasını isterdim. Çünkü daha kolay öğreniriz.”* Öğrenci T; *“Bence iyi fikir özellikle zor anlaşılır konularda kullanılmalıdır. Karikatürler bana çok daha açıklayıcı geldi.”* Öğrenci A; *“Bence her üniteye kavram karikatürleri yapılmalıdır. Kavram karikatürlerinin her ders için dağıtılmasını isterdim.”* Kavram karikatürleriyle ilgili genel düşünceleriniz nelerdir? sorusuna öğrenci M; *“Kavram*

karikatürleriyle dersler daha eğlenceli, daha az gibi görünüyor. Matematik dersinde de kavram karikatürleri yapılırsa daha iyi olur.” Öğrenci D; “Bence bütün kitaplarda karikatürler olmalıdır.” Öğrenci O; “ Kavram karikatürleri çok iyi bir şekilde öğrenmeyi kolaylaştırır. Kavram karikatürleri benim derse katılmama etkisi oldu. Bence eğlenceli ve güzeldi ben çok sevdim.”

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde, verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular göz önüne alınarak yapılan sonuçlar ve önerilere yer verilmiştir.

Kavramsal Anlama Testine İlişkin Sonuçlar

Yapılan çalışmada kavram karikatürleri destekli öğretimin öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisi incelenmiştir. Araştırma da deney ve kontrol grubu kavramsal anlama son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($U=43,50$; $p<.05$). Kavram karikatürü destekli öğretim öğrencilerde bulunan astronomi ile ilgili kavram yanlışlarını giderdiği, yeni kavram yanlışlarına sebep olmadığı görülmüştür. Alan yazını incelendiğinde benzer sonuçlar elde edilmiş araştırmalara sıklıkla rastlamak mümkündür. Kabapınar (2005), kavram karikatürlerini fende bir öğretim yöntemi olarak, Ekici ve Aydın (2007), fotosentez konusunda, Kuşakçı, Ekim (2007), Demir (2008), Yıldız (2008), düzgün dairesel hareket konusunda, Şaşmaz, Ören ve diğ. (2010), fotosentez-solunum konusunda, Şahin ve Çepni (2011), gaz basıncı konusunda kavramsal değişim metinleri ile birlikte, Say (2011), Madde Yapısı ve Özellikleri ünitesinde kavram karikatürlerinin öğrencilerdeki kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu ve yeni kavram yanlışları oluşturmadığı sonucuna varmıştır.

Akademik Başarı Testine İlişkin Sonuçlar

Yapılan çalışmada Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesi kontrol grubunda mevcut öğretim programıyla deney grubunda ise mevcut öğretim programı kavram karikatürleriyle desteklenerek işlenmiştir. Deney ve kontrol grubu akademik başarı son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($U=92,00$; $p>.05$). Kavram karikatürü destekli etkinliklerin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde mevcut Fen ve Teknoloji öğretim programıyla benzer sonuçlar oluşturmuştur. Literatür incelendiği zaman benzer sonuçlar elde edilen araştırmalar bulunmaktadır. Baysarı (2007), Canlılar ve Hayat ünitesinde, Balım, İnel ve Evrekli (2008), Doğru ve Keleş (2010), “elektrik ünitesinde” kavram karikatürü destekli 5E modelinde, Yazar (2010), Sosyal Bilgiler dersinde flash programında hazırlanmış kavram karikatürleri ile destekli öğretimde, Çiçek (2011), 6. Sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada kavram karikatürü kullanımı öğrencilerin akademik başarıları açısından anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır.

Literatürde bazı araştırmalara göre farklı sonuçlar elde edilmiştir. Durmaz (2007), “Mitoz-Mayoz Hücre Bölünmeleri ve Kalıtım” ünitesinde, Özüredi (2009), İnsan ve Çevre ünitesinde, Eroğlu (2010), Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesinde,

Evrekli (2010), kavram karikatürü ve zihin haritalarının öğrenmeye etkisinde, Alkan (2010), sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin akademik başarılarını artırmada kavram karikatürlerinin etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Yarı Yapılandırılmış Görüşmeye İlişkin Sonuçlar

Kavram karikatürlerine ilişkin öğrenci görüşlerinin alınması için öğrencilere yarı yapılandırılmış görüşme uygulanmıştır. Öğrencilere kavram karikatürü hakkındaki düşünceleri sorulmuştur. Öğrenciler kavram karikatürleri sayesinde derse katılımın oldukça arttığını, kavram karikatürlerinin dersi monotonluktan çıkarıp daha eğlenceli hale getirdiğini, kavram karikatürleriyle işlenen derslerin öğrencilere daha kolay geldiğini, daha renkli karikatürlerin ilgilerini daha çok çektiğini, karikatürlerin grup arkadaşlarıyla fikir alışverişinde bulunmasını sağladığını ifade etmişlerdir. Öğrenciler diğer ünitelerde de, diğer derslerde de kavram karikatürü kullanılmasını istemektedirler. Alan yazını incelendiğinde araştırmaların tamamında öğrenciler kavram karikatürleriyle ilgili olumlu görüşler bildirmişlerdir.

Araştırmadan elde edilen sonuçları şu şekilde özetleyebiliriz:

- 1)Kavram karikatürleri öğrencilerin derse karşı ilgi ve isteklerini artırdığı ve derse güdülenmelerini sağladığı için öğretmenler tarafından dersin başlangıç aşamasında rahatlıkla kullanılabilir.
- 2)Kavram karikatürleri özellikle çekingen öğrencilerin derse dâhil edilmesinde kolaylıkla kullanılabilir.
- 3)Kavram karikatürleri öğrencilerin derse güdülenmesini sağlamak için dersin başlangıcında, öğretim yöntemi olarak ders esnasında, değerlendirme aracı olarak ders sonunda kullanılabilir.
- 4)Kavram karikatürleri Fen ve Teknoloji gibi soyut konuları muhteva eden derslerde, konuları görsel hale getirmekte, derslerin daha eğlenceli hale gelmesini sağlamakta, tartışma ortamı oluşturup derse katılımı artırmaktadır.
- 5)Kavram karikatürleri kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesinde etkili materyallerdendir.
- 6)Kavram karikatürlerinde, öğrenciler fikirlerini belirtirken karikatürdeki karakterlerin görüşüne katıldığı için rahatlıkla fikirlerini ifade etmektedir.
- 7)Kavram karikatürleri konunun görsel olarak ifade edilmesini sağlar, öğrencileri alternatif görüşlerden haberdar eder, yeni kavram yanlışlarının oluşmasını engeller.

ÖNERİLER

Kavram karikatürleriyle desteklenen Fen ve Teknoloji öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve kavramsal anlamalarına etkisi araştırmasından elde edilen veri analizlerine göre çıkarılabilecek öneriler şunlardır:

- 1) Kavram karikatürlerine ders kitaplarında sıklıkla yer verilip, poster şeklinde hazırlanıp sınıf duvarlarına asılabilir.
- 2) Kavram karikatürleri Fen ve Teknoloji dersi dışında diğer derslerde de kullanılabilir.

- 3) Kavram karikatürleri ile ilgili yapılan araştırmalarda öğrencilerin akademik başarıları ve öğrenilenlerin kalıcılığına etkisini incelemek yerine, öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve giderilmesi üzerine etkisini incelemeleri daha faydalı olacaktır.
- 4) Kavram karikatürleri ile yapılan araştırmalarda, kavram karikatürlerinin diğer yöntem ve tekniklerle beraber kullanılmasının etkisinin araştırılması daha olumlu sonuçlar almayı sağlayacaktır.
- 5) Bu çalışmada kavram karikatürlerinin Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesindeki etkililiği araştırılmıştır. Kavram karikatürleri Fen ve Teknoloji dersi diğer ünitelerde de kullanılabilir.
- 6) Kavram karikatürlerinin benzer şekilde ilkökul, lise, üniversite öğrencileri ve öğretmen adayları üzerine etkisi incelenebilir.
- 7) Kavram karikatürleri öğrencilere çizdirilerek öğrencilerin derse motive olması sağlanabilir.
- 8) Kavram karikatürleri öğretmen adaylarının almış olukları materyal hazırlama dersi müfredatına alınıp, öğretmen adaylarına kavram karikatürleri hazırlatılabilir.

KAYNAKLAR

- Alkan, G. (2010). *Sosyal Bilgiler Öğretiminde Kavram Karikatürlerinin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.
- Aydın, S. (2007). “*Geometrik Optik Konusundaki Kavram Yanlışlarının Kavramsal Değişim Metinleri İle Giderilmesi*”, *Doktora Tezi*, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Balım, A. G., İnel, D., & Evrekli, E., (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 7 (1), 188–202.
- Baloğlu Uğurlu, N. (2005). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin dünya ve evren konusu ile ilgili kavram yanlışları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (1), 229-246.
- 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, İzmir.
- Bulduk, S. (2003). *Psikolojide deneysel araştırma yöntemleri*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Veri analizi el kitabı* (11. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Chin, C. & Teou, L. Y. (2009). Using concept cartoons in formative assessment: Scaffolding students’ argumentation. *International Journal of Science Education*, 31(10), 1307-1332.

- Chin, C., & Teou, L. Y. (2010). Formative assessment: Using concept cartoon, pupils' drawings, and group discussions to tackle children's ideas about biological inheritance. *Journal of Biological Education*, 44(3), 108-115.
- Christensen, L. (2004). *Experimental methodology*. United States of America: Person Education.
- Çepni, S., & Çil, E. (2009). *Fen ve teknoloji programı ilköğretim 1. ve 2. Kademe öğretmen el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çiçek, T. (2011). *İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürlerinin öğrenci başarısına, tutumuna ve kalıcılığına etkisi*. Celal Bayar Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Manisa.
- Demir, Y. (2008). *Kavram yanlışlarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin kullanılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Doğru, M., & Keleş Ö. (2010). *Use Of Concept Cartoons with 5E Learning Model In Science And Technology Course. International Conference on New Trends in Education and Their Implications 11-13 November, 2010 Antalya-Turkey*.
- Durmaz, B. (2007). *Yapılandırıcı Fen Öğretiminde Kavram Karikatürlerinin Öğrencilerin Başarısı ve Duyuşsal Özelliklerine Etkisi (Muğla İli Merkez İlçe Örneği)*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla
- Duban, N. (2008). *İlköğretim Fen Öğretiminde Niçin Sorgulamaya Dayalı Öğrenme?* (iect2008.home.anadolu.edu.tr/ietc2008/155.doc), (Erişim Tarihi: 23.04.2009).
- Ekici, F., Ekici, E., & Aydın, F. (2007). Utility of concept cartoons in diagnosing and overcoming misconceptions related to photosynthesis. *International Journal of Environmental and Science Education*, 2(4), 111 – 124.
- Eroğlu, N. (2010). *6. Sınıf maddenin tanecikli yapısı ünitesindeki kavramların öğretiminde öğrenci ürünü karikatürlerin kullanımı*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Evrekli, E. (2010). *Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Göncü, Ö., & Korur, F. (2011). *İlköğretim öğrencilerinin astronomi temelli ünitelerdeki kavram yanlışlarının üç aşamalı test ile tespit edilmesi*, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Isparta.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13). 80-88.
- İnel, D., Balım, A. G., & Evrekli, E. (2009). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımına yönelik öğrenci görüşleri. *Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 1 16.

- Kabapınar, F. (2005a). 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. (2005b). Fen öğretiminde kavram karikatürleri: Oluşturmacı bir yaklaşım. Oktay, A. ve Polat Unutkan, Ö. (Ed.), *İlköğretim çağına genel bir bakış* içinde (s. 243-264). İstanbul: Morpa Yayınları.
- Kabapınar, F. (2009). What makes concept cartoons more effective?: Using research to inform practice. *Education and Science*, 34 (154), 104-118.
- Kaptan, F. (1998). *Fen bilgisi öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Keogh, B., & Naylor, S. (1997a). *Starting points for science*. Sand Bach: Mill gate House.
- Keogh, B., & Naylor, S. (1997b). *Thinking about science set of eight posters*. Sand Bach: Mill gate House.
- 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. (1999a). Science goes underground. *Adults Learning*, 10(5), 6-8.
- Keogh, B., & Naylor, S. (1999b). Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21 (4), 431-446.
- Keogh, B., & Naylor, S. (2000). Teaching & learning in science using concept cartoons: why Dennis wants to stay in at playtime. *Investigating: Australian Primary & Junior Science Journal*, 16(3), 10-14.
- Keogh, B., Naylor, S., de Boo, M., & Feasey, R. (2001). (Ed: B, Helgard) Research in science education- past present and future, formative assessment using concept cartoons: Initial teacher training in the UK. Hingham, USA: Kluwer Academic Publisher.
- Keogh, B., & Naylor, S. (2004). *Concept cartoons in science education*. UK: Millgate House Publishing and Consultancy.
- Kinchin, I. M. (2004). Investigating student's beliefs about their preferred role as learners. *Educational Research*, 46(3), 301-312.
- Kuşakçı-Ekim, F. (2007). *İlköğretim fen öğretiminde kavramsal karikatürlerin öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- MEB. (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi 6, 7 ve 8. sınıflar öğretim programı. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Morris, M., Merritt, M., Fairclough, S., Birrell, N., & Howitt, C. (2007). Trialing concept cartoons in early childhood teaching and learning of science. *Teaching Science*, 53(2), 42-45.
- Naylor, S., & McMudro, A. (1990). *Supporting Science in schools*. Timperley: Breakthrough Educational Publications.
- Naylor, S., Downing, B., & Keogh, B. (2001). *An empirical study of argumentation in primary science, using Concept Cartoons as the stimulus*. ESERA

- Conference, European Science Education Research Association, Thessaloniki, Yunanistan.
- Özer, A. (2009). Karikatür ve Eğitim.
<http://www.krkmer.anadolu.edu.tr/Karikat%C3%BCr%20ve%20E%C4%9Fitim.html> 5 Haziran 2009.
- Özüredi, Ö. (2009). *Kavram karikatürlerinin ilköğretim 7. Sınıf fen ve teknoloji dersi, İnsan ve çevre ünitesinde yer alan "besin zinciri" konusunda öğrenci başarısı üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Özyılmaz Akamca, G. (2008). *İlköğretimde Analogiler, Kavram Karikatürleri ve Tahmin-Gözlem- Açıklama Teknikleriyle Desteklenmiş Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir.
- Özyılmaz Akamca, G., Ellez, A. M. & Hamurcu, H. (2009). *Effects of computer aided concept cartoons on learning outcomes. Prodecia Social and Behavioral Sciences. 1(1), 296-301.*
- Özyılmaz Akamca, G., & 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.*
- Sarıkaya, M., Güven, E., Göksu, V., & İnceaka, E. (2010). Yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin akademik başarı ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine etkisi. *İlköğretim Online, 9(1), 413-423.*
- Say, F. (2011). *Kavram Karikatürlerinin 7. Sınıf Maddenin Yapısı ve Özellikleri Konusunu Öğrenmelerine Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Sexton, M., Gervasoni, A. & Brandenburg, R. (2009). Using a concept cartoon to gain insight into children's calculation strategies. *Australian Primary Mathematics Classroom, 14(4), 24-28.*
- Şahin, Ç., & Çepni, S. (2011). Developing of the concept cartoon, animation and diagnostic branched tree supported conceptual change text: "gas pressure". *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education, (Special Issue), 25-33.*
- Şaşmaz-Ören, F., Ormancı, Ü., Karatekin, P., & Erdem, Ş. (2010). *İlköğretim 6. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin fotosentez-solunum konusundaki kavram yanlışlarının kavram karikatürleriyle belirlenmesi*. Famagusta, Turkish Republic of Northern Cyprus: International Conference on New Horizons in Education. (23-25 Haziran).
- Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R., & Piburn, M. (1997). *İlköğretim Fen Öğretimi. Öğretmen Eğitimi Dizisi*. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi. YÖK Yayınları, Ankara.
- Tüysüz, C., & Aydın, H. (2009). İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin yeni fen ve teknoloji programına yönelik görüşleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29 (1), 37-54.*

- Yarar, S. (2010). *Flash programında kavram karikatürleriyle desteklenerek hazırlanmış öğrenme nesnelerinin sosyal bilgiler dersinde kullanılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Rize Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Yıldız, İ. (2008). *Kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesinde kullanılması: düzgün dairesel hareket*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.