



The Effect of Teaching the Force and Energy Unit of Secondary School 7th Grade Science With Concept Cartoons on Students' Conceptual Understanding and Academic Achievements[#]

Sevim Kaymaz^{1,a}, Özlem Eryılmaz Muştu^{2,b,*}

¹Ministry of Education, Çölköy Secondary School, Konya, Türkiye

²Faculty of Education, Aksaray University, Aksaray, Türkiye

*Corresponding author

Research Article

Acknowledgment

[#]This study was prepared under the supervision of the second author and is a summary of the first author's master's thesis.

History

Received: 29/12/2023

Accepted: 08/03/2025



This paper was checked for plagiarism using iThenticate during the preview process and before publication.

Copyright © 2017 by Cumhuriyet University, Faculty of Education. All rights reserved.

ABSTRACT

Today, with sharply developing information, there have been changes in the understanding of education. Now, students can actively participate in teaching processes, question facts and constitute information. One of the techniques used in science education is concept cartoons. The aim of this study was to determine the effect of teaching the force and energy unit of secondary school 7th grade science lesson with concept cartoons on students' academic achievement and concept learning. The sample of this research consisted of 20 7th grade students studying at a state secondary school in Konya province Cihanbeyli district. This study used a control group pretest posttest design among the quasi-experimental research models, which is one of the quantitative research methods. "Force and Motion Academic Achievement Test" and "Force and Motion Subject Concept Test" prepared by Kınık Topalsan (2015) used as data collection tools. The control group took a 5 (five) week training according to the science curriculum and the experimental group took a 5 (five) week training which supported the curriculum with concept cartoons. After the end of the five-week teaching, the tests applied before the teaching were applied to the students again as a post-test. The results indicated that statistically significant results were found between both the academic achievement scores and the comprehension test scores of the control and experimental groups.

Keywords: Concept cartoon, concept learning, academic success, concept.

Ortaokul 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Kuvvet ve Enerji Ünitesinin Kavram Karikatürleri İle Öğretiminin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Seviyelerine ve Akademik Başarılarına Etkisi[#]

Bilgi

[#]Bu çalışma ikinci yazarın danışmanlığında hazırlanmış, birinci yazarın yüksek lisans tezinin bir özetidir.

*Sorumlu yazar

Süreç

Geliş: 29/12/2023

Kabul: 08/03/2025

Bu çalışma ön inceleme sürecinde ve yayımlanmadan önce iThenticate yazılımı ile taranmıştır.

Copyright

This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

Öz

Günümüzde hızlı artan bilgiler ile eğitim anlayışında değişiklikler yaşanmıştır. Artık öğrenciler öğretim süreçlerine aktif katılmakta, olayları sorgulamakta ve bilgileri yapılandırabilmektedirler. Fen öğretiminde kullanılan tekniklerden biri de kavram karikatürleridir. Bu çalışmada; ortaokul 7. sınıf fen bilimleri dersi "Kuvvet ve Enerji" ünitesinin kavram karikatürleri ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve kavramsal anlama seviyelerine etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Bu araştırmanın örneklemini Konya ili Cihanbeyli ilçesindeki bir devlet ortaokulunda öğrenim görmekte olan 7.sınıf öğrencilerinden 20 kişi oluşturmaktadır. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel araştırma modellerinden biri olan kontrol gruplu öntest-,sontest desen kullanılmıştır Veri toplama aracı olarak Kınık Topalsan (2015)'in hazırlamış olduğu "Kuvvet ve Hareket Akademik Başarı Testi" ve "Kuvvet ve Hareket Konusu Kavram Testi" kullanılmıştır. Kontrol grubuna fen bilimleri öğretim programı, deney grubunda da öğretim programı kavram karikatürleri ile desteklenerek 5 (beş) haftalık bir öğretim uygulanmıştır. Beş hafta süren öğretim bittikten sonra öğretim öncesinde uygulanan testler sontest olarak tekrar öğrencilere uygulanmıştır. Çalışmada elde edilen verilerin analizi sonrasında kontrol ve deney grubunun hem akademik başarı puanları hem de kavram testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kavram karikatürü, kavramsal anlama, akademik başarı, kavram.

Giriş

İçinde yaşadığımız dünyayı anlamlı hale getirmede işimize yarayan işaretler kavram olarak adlandırılmaktadır. İnsanlar doğduğu andan itibaren kavramlara ait olan şemaları oluşturmaya ve birbirleri ilişkilendirmeye başlar. Öğrenciler, öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılarak kavramları doğru öğrenirlerse ancak anlamlı bir öğrenme sağlanır.

Öğrenciler, öğrenme alanlarına çok farklı kaynaklardan birçok ön bilgi ile gelirler. Bazen bu ön bilgilerde bilimsel olarak yanlış bilgiler bulunabilir. Öğrencilerin sahip oldukları inançtan farklı olan ve bilimsel olarak kabul edilmeyen bu bilgiler, yanlış anlama, alternatif kavram, alternatif çerçeve, gibi farklı kelimelerle adlandırılmaktadır (Özmen, 2004). Literatürdeki yanlış anlamaların en yaygın nedenleri, kavramın soyut olması, öğrencilerin konuyla ilgili günlük hayatta edindikleri ön bilgilerinin olması ve yanlış anlaşılmayı tespit etmeden derse başlanmasıdır (Yavuz & Büyükeksi, 2011). Öğretimin her kademesindeki bireylerde yanlış anlamalar vardır ve bunlar daha sonraki öğrenmeleri de olumsuz yönde etkilemektedir. Kavram öğretim süreçlerinde bireylerin edindiği ön bilgilerin ve yanlış kavramların belirlenerek düzeltilmesi ve daha sonra yeni kavramların öğretilmesi gereklidir (Akdeniz vd., 2000).

Fen bilimleri dersi soyut kavramlardan oluşan bir ders olduğu için öğrenciler öğrenmekte zorlanmaktadır (Çakmak, 2009). Öğrenciler öğrenme sürecine aktif olarak katılmıyorsa konuları anlamaları daha da zorlaşmaktadır. Öğrencilere öğretim sırasında kullanılan teknikler derse aktif katılımın yanı sıra anlaşılabilen fen kavramlarının daha anlaşılır olmasını sağlar (Pekel, 2019). Fen bilimleri derslerinde karşılaşılan kavramlar sarmallık özelliğine sahiptirler. Yani bir kavramın öğrenilebilmesi bir önceki kavramı öğrenme önkoşulunu içermektedir. Öğrenilmeyen veya zihinde yanlış oluşturulan kavramlar diğer kavramların öğrenilmesini güçleştirmekte, konuları bütün şeklinde düşünememeyi beraberinde getirmektedir. Eğer kavramların arasında ilişkiler kurulmaz ise anlamlı öğrenmede elde edilemez (Ausubel, 1962).

Fen bilimleri öğretim programında yer alan kavramların sorgulanmadan, günlük yaşamla ilişki kurmadan öğrencilere verilmesi, ezberci eğitime yol açmaktadır. Dolayısıyla öğrenciler bu kavramları gerçek anlamlarıyla tam algılayamamakta, kavramları anlamlı bir şekilde öğrenemedikleri için de günlük hayatta kullanamamaktadırlar. Öğrencilerde anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi ve kavramların anlamlandırılabilmesi yeni öğrendikleri kavramların günlük yaşantılarıyla ilişkilendirilmesi gerekir. Bu ilişki kurulduğunda öğrenci yeni kavrama doğru anlam verilebilir, bilgi yapılandırılabilir, anlamlandırılır ve öğrenme aktif ve kalıcı bir süreç haline gelebilir (Keogh & Naylor, 1999).

Kavram öğretimi yapılırken geleneksel yöntemlerde öğrencilere kavramı ifade eden kelimelerin verilmesi, kavramın sözlü olarak tanımlanması, tanımın anlaşılması için kavramın niteliğinin belirtilmesi ve öğrencilerin bilimsel kavramların yer aldığı ve yer almadığı örnekleri

bulmasını sağlama aşamalarını içerir (Karataş-Coşkun, 2011). Fen bilimleri dersinde yer alan kavramlarının çoğunun soyut olması göz önüne alındığında kavramların öğretiminin bu yöntemle yapılması anlamlı öğrenmeyi zorlaştıracak ve yavaşlatacaktır. Bu sebeple yeni öğretim yöntem ve teknikleri daha etkili kavram öğretim yöntemleri önererek fen bilimleri gibi soyut kavramları içeren programlarda kavramları somutlaştırmayı amaçlamaktadır (Nakiboğlu, 1999). Bunu gerçekleştirebilmenin birçok yolu vardır. Bu yollardan bir tanesi ise kavram karikatürleridir (Yamık, 2015).

1990'larda Kavram karikatürleri ilk olarak Brenda Keogh ve Stuart Naylor'un araştırmalarıyla eğitim hayatına girmiştir. Kavram karikatürleri, eğitici uygulamalar için kullanılan bir karikatür türüdür. Kavram karikatürleri genellikle karikatürlerle karıştırılmaktadır. Geleneksel karikatür kavramından farklı olarak aşırı mizahtan ziyade bilimsel düşünmeye teşvik eden alternatif bakış açıları olması çoktan seçmeli maddeler kavram karikatürlerin en temel özelliğidir (Birişçi vd., 2010). Kavram karikatürlerinde birden fazla karakterin herhangi bir konuda karşılıklı görüşlerini görselleştirilmektedir. Kavram karikatürleri, öğrencilere bilimsel düşünce kazandırmak, soru sorup tartışma ortamı yaratabilmek için kullanılan bir tekniktir (Keogh & Naylor, 1996). Öğrencilerin günlük hayatlarında karşılaştıkları olaylar hem farklı bir bakış açısıyla ele alınır hem de ilgi çekici bir karikatür görseli ile görselleştirilir (Keogh & Naylor, 1999). Kavram karikatürleri hazırlanırken ilgili kavramlar, sorular ya da karakterlerin düşünceleri konuşma balonları şeklinde gösterilir (Uğurel & Moralı, 2006).

Kavram karikatürleri hazırlanırken sıklıkla üç ya da daha fazla karakterin seçilen konu ile ilgili karşılıklı düşüncelerini ya da fikirlerini ifade ettikleri konuşma balonları hazırlanır (Kaplan & Öztürk, 2015; Cengizhan, 2011; Naylor & Keogh, 1999). Konuşma balonları hazırlanırken farklı açılardan olaylara bakarak, öğrencilerin yanlış düşüncelerini, kavram yanlışlarını içeren ifadelerle yer verilir. Konuşma balonları sayesinde fikirlerini açıkça ifade eden karakterlerden yararlanarak öğrenciler arasında bir tartışma ortamı yaratılmaya çalışılır. Kavramlara, durum ve olaylara farklı açıdan bakan karikatürler, öğrencileri araştırmaya ve öğrenmeye sevk eder (Uğurel & Moralı, 2006; Kabapınar, 2009). Bu nedenle kavram karikatürleri hem öğretme hem de öğrenme ve değerlendirme amaçlı kullanılan bir yöntemdir. Tipik bir kavram karikatürü; bilimsel görünürlük, bilimsel metinlerin diyalog şeklinde görsel sunumu, durumlara alternatif bakış açısı ve bilimsel fikirlerin günlük olaylarda uygulanabilmesi gibi özelliklere sahiptir (Birişçi, vd., 2010). Bunların yanında kavram karikatürleri, öğrencilerin yanlış anlamalarını daha geniş bir perspektiften ortaya koyarak sınıf ortamında yanlış anlama örneklerini de göstermektedir (Erdoğan & Cerrah-Özsevegç, 2012).

Kavram karikatürleri, olayları farklı açılardan ele alma ve yeni fikirlerin gelişimini teşvik etme fırsatları sunar.

Amaç mizah değil, dikkat çekmek, tartışmak ve bilimsel düşündürmektir. Cevap mutlaka doğru değildir. Dolayısıyla kavram karikatürleri aracılığıyla her yaştan insan bilimsel soruların tek bir cevabı değil, birden fazla doğru veya yanlış cevabın olduğunu anlayacaktır (Kılınç, 2008).

Sınıf etkinlikleri kavram karikatürleri ile tamamlandığında öğrenciler fikirlerini savunmakta özgürleşmektedirler. Özellikle konuyla ilgili kendi fikirlerinden emin olmayan veya özgüveni yetersiz olan öğrenciler için kavram karikatürleri bir teşvik olarak kabul edilir. Çünkü kavram karikatürlerinde öğrenciler adına düşüncelerini doğru ya da yanlış söyleyen karakterler vardır. Öğrenciler sınıfta oluşturulan tartışma durumunda herkesin söz sahibi olabileceğini bilecektir. İlk aşamada karakterlerce ortaya koyulan fikirlerin doğruluğu ya da yanlışlığı değil ifade edilen fikirler tartışılır. Doğru sonuç, tartışma sonunda yapılacak bir deneyle veya başka bir deyişle doğruluk kanıtlanarak elde edilecektir. Böylece öğrencilerin fikirlerini belirtmekte zorlandıkları durum yok edilerek daha rahat bir öğrenme ortamı oluşturulacaktır (Yamık, 2015).

Tüm eğitim kademelerinde ve özellikle fen eğitiminde etkili bir yöntem olarak kullanılmaktadır (Stephenson & Warwick, 2002). Böylelikle fen dersleri monotonluktan kurtulmuş daha keyifli bir hale gelerek öğrencilerin fen dersine karşı negatif tutumları kaybolmuş pozitif yönde tutumlar edinmişlerdir (Balım vd., 2008). Kavram karikatürleri ile öğrencilerin ön öğrenmelerindeki yanlış kavramların ortaya çıkarılmasının yanı sıra öğrencilere farklı bakış açısı kazandırma, araştırma yapmaya, derse karşı motivasyonu artırma gibi özelliklerini de vardır. Kavram karikatürleri bu özellikleri ile öğrencilerin fen okuryazarı olmalarına da katkı sağlar (Dabell, 2004).

Kavram karikatürleri öğretmenler tarafından dersin başında öğrencilerin konu hakkında önceden ne bildiklerini ve konuyla ilgili kavram yanlışlarını ortaya koymak, ders sırasında ise bir konuyu ya da kavramı görselleştirebilmek için de kullanılabilir. Bu şekilde görselleştirme aracı olarak da öğrencilerin ön öğrenmelerini ortaya çıkarmak ve öğrenme süreçlerinde tartışma ortamı oluşturmada tercih edilebilir (İnel vd., 2009). Kavram karikatürleri kullanmanın temel amaçlarından biri tartışma ortamı oluşturarak yanlış anlaşılmalara bilimsel analizler yoluyla ortadan kaldırmaktır (Soylu, 2011). Sınıfta konunun sunumunu sağlamak, konu ile ilgili sınıf içi tartışma ortamı oluşturmak, grup çalışmalarında grupların birbirleri ile tartışmasının sağlamak amacıyla da kullanılabilir. Dersin sonunda konunun değerlendirmesinin yapılması için de kullanılabilir (Naylor & Keogh, 2013). Kavram karikatürünün öğrencileri bilimi açıklamaya ve anlamaya teşvik edeceği söylenebilir (Tatalovic, 2009). Fen ile ilgili bir kavram karikatürü; öğrencilerin kendi bilgileriyle yüzleşmelerini sağlama, bu bilgileri filtreleme ve bilimsel olarak etkili bir anlayışa ulaşma gibi çoklu aşamaları içerir (Allen, 2006). Martinez (2004)' e göre görsel sunumlarla birlikte öğrencilerin bilimsel fikirler geliştirebilmekte ve hatta yorumlar yapabilmekte ve bilimsel fikir üretme gibi kabiliyetleri gelişebilmektedir.

Kavram karikatürleri fen öğretiminde tartışmaları başlatabilmek için bir uyarıcı olarak kullanılabilir. Bilgi oluşturmak için kavram karikatürlerini kullanmak öğrencilerin dikkatini etkili bir şekilde çekebilir ve dersleri ilgi çekici hale getirebilir (Keogh & Naylor, 2000).

Kavram karikatürleri öğrencilere tartışma ortamında kavramları günlük yaşantılarıyla ilişkilendirebilmelerine olanak sağlamasının yanı sıra, kavramsal ilişkileri öğrenmelerini ve kavramsal olarak anlamlarını, kavramlarını da sağlar (Sinan, 2007). Kavram karikatürleri olaylara daha farklı pencereden bakılmasını ve yeni fikirlerin doğmasını sağlar. Karikatürlerde yer alan cevapların tamamının doğru olması veya tamamının yanlış olması gerekmez. Kavram karikatürlerinden faydalanarak derslerde de etkinlikler düzenlendiğinde, öğrenciler fikirlerini çekinmeden ortaya koyabilirler. Özellikle konu hakkında bilgisinden emin olmayan ya da özgüven düşüklüğü olan öğrencilerin söyleyeceklerini karikatürdeki karakterler dile getirdiği için daha rahat bir ortam olacaktır (Yamık, 2015). Çeşitli şekillerde hazırlanan kavram karikatürleri öğrencilerin dikkatini çekmekte ve eğlenceli bir eğitim ortamı oluşturmaktadır (Stephenson & Warwick, 2002).

Fen bilimleri öğretim programı keşfetme, sorgulama, argüman oluşturma ve ürün tasarlama süreçlerini kapsayan bilgiyi anlamlı ve kalıcı olarak öğrenebilme stratejisine göre hazırlanmıştır (MEB, 2018). Öğrenenin çevresinde karşılaştığı yeni durumları mevcut bilgi birikimine ve deneyimlerine göre yorumladığı bu stratejide en önemli unsurlardan biri de kavram öğretimidir (Özmen, 2017). Öğrencilerin problem çözme, argüman oluşturma ve geliştirme, eleştirel düşünme gibi üst düzey becerilerini geliştiren kavram öğretim yöntemlerinden biri olan kavram karikatürlerinin kullanılması, bilgilerin içerdiği kavramların doğru öğrenilmesini ve sonraki kavramların algılanmasını, kolaylaştıracaktır (Atasoy, 2017). Fen bilimleri dersi öğrencilerin gündelik yaptığı eylemlerin neden-sonuç ilişkisini kurabilme ve gündelik işlerini kolaylaştırabilmenin yanı sıra, öğrencilerin gündelik hayatta karşılaştıkları çok sayıda kavramı içermesinden dolayı da önemli bir yere sahiptir. Bu kavramlardan biri de "kuvvet" kavramıdır. Öğrenciler, kuvvet kavramını anlamada ve ifade etmede güçlük yaşadıkları için bu konuda çok sayıda kavram yanlışlığına sahiptirler (Kurt & Akdeniz, 2004). Öğrencilerin kuvvet konusu ile ilgili kavram yanlışlarının temelinde konunun tarihsel gelişimi olduğu belirlenmiştir (Stinner, 1994). Fen bilimleri öğretim programının her sınıfında yer alan kuvvet kavramı, 7. sınıfta yine öğrencilerin günlük hayatta çok sık duydukları ve kullandıkları iş, enerji ve hareket kavramları ile birlikte verilmektedir. Öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını gidermek ve anlamlı öğrenmenin sağlanabilmesi için aktif öğrenme yöntemlerinden biri olan kavram karikatürlerinin kullanılacağı bu çalışmada kuvvet konusu tercih edilmiştir. Bu bağlamda çalışma konusu fen bilimleri öğretim programı 7. sınıf kuvvet ve enerji ünitesinin bilgi kazanımları ve kavramları olarak belirlenmiştir. Çalışmada öğretim yöntemi olarak öğrencilerin günlük deneyimleri

ile bilimsel bilgi arasında ilişki kurmayı sağlayan yöntemlerden biri olan kavram karikatürleri tercih edilmiştir. Bu bağlamda “Kuvvet ve Enerji” ünitesinde kavram karikatürleri kullanımı önemli bulunmakta ve gerçekleştirilen çalışmanın alan yazınına ve daha sonra yapılacak olan çalışmalara da katkı sağlaması beklenmektedir. Bu bağlamda yapılan çalışmanın amacı, ortaokul 7. sınıf fen bilimleri dersi “Kuvvet ve Enerji” ünitesinin kavram karikatürleri ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve kavramsal anlama seviyelerine etkisini incelemektir.

Araştırmada “Fen bilimleri öğretim programına göre öğretimin devam ettiği kontrol grubunda yer alan öğrencilerle öğretim programına ek olarak kavram karikatürleri ile destekli öğretim yapılan deney grubunda yer alan öğrencilerin, kavramsal anlama seviyeleri ve akademik başarı ön test ve son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?” problemine cevap aranmıştır.

Yöntem

Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Yarı deneysel desen, deneysel desenin koşullu olarak kontrol elemanının sağlanmadığı veya istenilen düzeye ulaşmadığı durumlarda kullanılan bir araştırma desendir. Rastgele bir okul veya sınıf belirlemenin zor olduğu durumlarda, eğitim araştırmalarında en çok yarı deneysel desen tercih edilmektedir (Büyüköztürk, 2008).

Bu araştırmada da “Kuvvet ve Enerji” ünitesinin kavram karikatürleri ile desteklenen öğretim sonucunda 7. sınıf öğrencilerin akademik başarıları ve kavramsal anlamalarına etkisi incelenmiştir. Bu araştırmada bağımsız değişken öğretim yöntemi, bağımlı değişken ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve kavramsal anlamalarıdır.

Örneklem

Bu araştırmanın evreni; Konya ili Cihanbeyli ilçesi ortaokul 7. sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemini ise 2021-2022 eğitim- öğretim yılında Konya’nın Cihanbeyli ilçesinde bulunan bir ortaokulun 7. sınıfında öğrenim görmektedir. Kontrol ve deney grupları 3’ü kız, 7’si erkek toplam 10’ar öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın örnekleme yöntemini belirlerken kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Kolay ulaşılabilir örneklem yöntemi diğer örneklem yöntemlerinin kullanma olanağının bulunmadığı durumlarda, araştırmacının yakın ve erişilmesi kolay olanı seçtiği bir durum örneklemesidir ve araştırmaya pratiklik ve hız kazandırır (Yıldırım & Şimşek, 2008).

Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplama aracı olarak öğrencilerin kavramsal anlamalarını değerlendirmek için Kınık Topalsan (2015) tarafından hazırlanan 17 soruluk iki aşamalı “Kuvvet ve Hareket Konusu Kavram Testi (KHKT)” kullanılmıştır. Testin geliştirilme aşamasında hesaplanan KR-20 güvenirlik katsayısı ,70’tir. Bu çalışma için ise yapılan güvenirlik hesaplamalarında KR-20 güvenirlik katsayısı ,78 hesaplanmıştır.

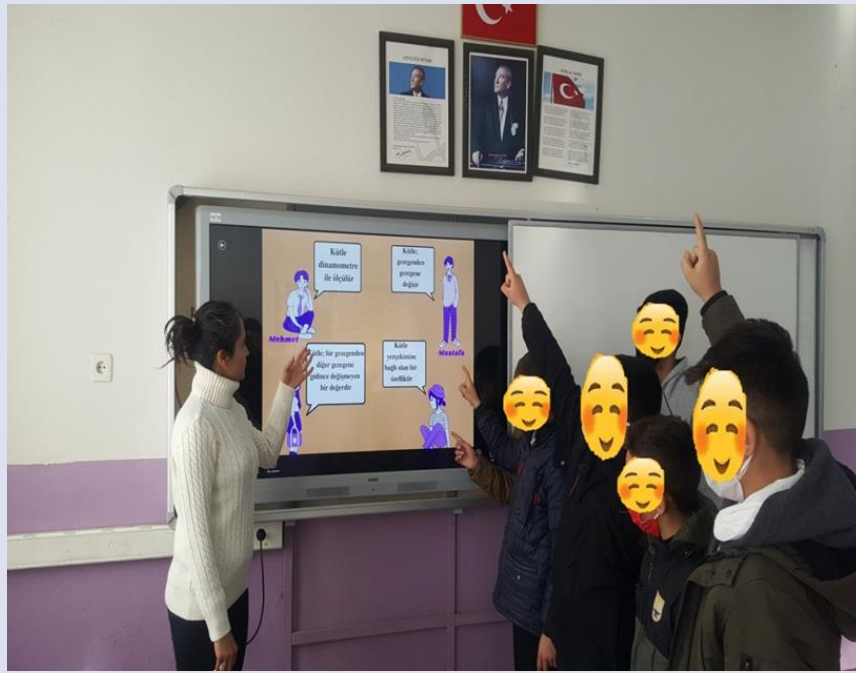
Araştırmada öğrencilerin hazırbulunuşluklarını ve akademik başarı seviyelerini belirlemek için Kınık Topalsan (2015) tarafından geliştirilen 19 sorudan oluşan “Kuvvet ve Hareket Başarı testi (KHABT)” kullanılmıştır. Akademik başarı testinin geliştirilme aşamasında KR-20 güvenirlik katsayısı ,84’tür. Bu değer testin güvenilir bir test olduğunu göstermektedir (Özdamar, 1999). Bu çalışmadan elde edilen verilerle yapılan güvenirlik hesaplamalarında ise KR-20 katsayısı ,83 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmanın uygulama basamakları

Araştırma ile ilgili gerekli etik kurul ve araştırma izinleri alındıktan sonra 2021-2022 eğitim öğretim yılı güz döneminde Konya ili Cihanbeyli ilçesindeki bir ortaokulun 7. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Çalışma hem kontrol hem de deney grubunda eş zamanlı olarak fen bilimleri öğretim programında belirtilen sürede haftalık 4 saat olmak üzere 5 haftada toplam 20 ders saati süreyle uygulanmıştır. Araştırmaya başlamadan her iki gruba da önce KHABT ve KHKT ön test olarak uygulanmıştır. Çalışma süresince fen bilimleri dersleri kontrol grubu ve deney gruplarında ayrı ayrı hazırlanan ders planlarına göre yürütülmüştür. Uygulama öncesinde deney grubuna öncelikle kavram karikatürleri tanıtılarak bu yöntem öğrencilere öğretilmiştir. Araştırmada kullanılacak olan kavram karikatürleri Fen bilimleri öğretim programının 7. sınıf “Kuvvet ve Enerji” ünitesinde yer alan 8 kazanıma uygun olarak tasarlanmıştır. Her biri en az bir kazanımı kapsayan toplam 9 farklı kavram karikatürü hazırlanmıştır. Kavram karikatürleri hazırlanırken Adobe Photoshop C5 programı kullanılmıştır. Kavram karikatürleri uygulama sürecinde sınıftaki akıllı tahtada yansıtılarak kullanılmıştır. Öğrencilerle soru cevap yapılarak tartışma ortamı yaratılmaya çalışılmış ayrıca akıllı tahta ve diğer görsel araçlardan yararlanılarak uygulamayı yapan araştırmacı tarafından hazırlanan kavram karikatürleri ile ilgili öğretim, konunun girişinden itibaren tüm basamaklarda uygulanmıştır. Resim.1 ve Resim 2’de uygulama görselleri verilmiştir. Kontrol grubuna ise fen bilimleri öğretim programına göre dersler gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonunda KHABT ve KHKT her iki grubuna da son test olarak tekrar uygulanmıştır. Ön test ve son test uygulamaları her iki sınıfa da eşzamanlı olarak yürütülmüştür.



Resim 1. Uygulama görseli



Resim 2. Uygulama görseli

Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen veriler SPSS 23.0 istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. İlk olarak verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Örneklem sayısı 50'den az olduğu durumlarda Shapiro-wilk testi kullanılması genellikle daha uygundur (Büyüköztürk, 2011). Örneklem sayısının düşük olması sebebiyle normal dağılım incelenirken Shapiro-wilk test sonuçları dikkate alınmıştır.

Araştırmadan elde edilen verilerin normal dağılım koşullarını sağlamadığı durumlarda ölçümler arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklar olup olmadığını incelemek için parametrik olmayan testlerden yararlanılmalıdır (Büyüköztürk, 2011). Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan KHBT ve KHK'ten elde edilen verilerin normallik analizleri sonucu Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Kontrol grubu ve deney grubu normallik analizleri sonucu.

Test	Kontrol Grubu						Deney Grubu					
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk			Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İst.	Sd	p	İst.	Sd	p	İst.	Sd	p	İst.	Sd	p
KHABT Ön Test	,224	10	,168	,911	10	,287	,251	10	,074	,882	10	,137
KHABT Son Test	,214	10	,200	,912	10	,295	,325	10	,004	,661	10	,000
KHKT Ön Test	,159	10	,200	,959	10	,772	,209	10	,200	,908	10	,268
KHKT Son Test	,224	10	,170	,935	10	,503	,137	10	,200	,942	10	,579

Çizelge 2. Deney ve kontrol grubunun ön test ve son test tanımlayıcı istatistik sonuçları

Test	Grup	N	Min.	Maks.	Ort.	S.s.	Çarpıklık	Basıklık
KHABT ön test	Kontrol	10	1,00	4,00	2,70	,94	-,234	-,347
	Deney	10	1,00	6,00	2,80	1,61	,989	,438
KHABT son test	Kontrol	10	3,00	8,00	5,10	1,59	,209	-,457
	Deney	10	,00	16,00	12,70	4,71	-2,587	7,282
KHKT Ön Test	Kontrol	10	4,00	15,00	9,30	3,26	,168	-,422
	Deney	10	5,00	12,00	9,50	2,17	-,974	,874
KHKT Son Test	Kontrol	10	13,00	22,00	17,50	2,59	,263	,421
	Deney	10	25,00	34,00	29,90	3,14	-,234	-1,058

Çizelge 3. Kontrol ve deney gruplarının KHABT ön test ortalama puanlarının karşılaştırılması.

Ön Test	Grup	N	X̄	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p	η²
KHABT	Kontrol	10	2,70	10,85	108,50	46,50	,796	,004
	Deney	10	2,80	10,15	101,50			

Çizelge 1 incelendiğinde araştırma kapsamında kontrol ve deney grubundan elde edilen verilerin normallik analiz sonuçları görülmektedir. Kontrol grubu verilerinin tüm testler için deney grubu verilerinin ise başarı testi son test verileri hariç diğer bütün verilerin normal dağılım gösterdiği ($p>,05$) görülmektedir. Hem normallik koşulunun bütün verilerde sağlanmaması hem de deney ve kontrol grup sayıları 50 öğrenciden az olması sebebiyle verilerin analizinde parametrik olmayan analizler tercih edilmiştir (Büyüköztürk, 2011). Bu nedenle araştırmada gruplar arası puan ortalamaları incelenirken Mann-Whitney U Testi, grup içi puan ortalamaları ile ilgili veriler incelenirken ise gruplar Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Yapılan analizler anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak yorumlanmıştır.

Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde veri toplama araçlarından elde edilen verilerin analizleri sonucunda ulaşılan bulgular incelenmiştir. İlk olarak deney ve kontrol gruplarından elde edilen verilerin ön test ve son test tanımlayıcı analiz sonuçları incelenmiştir ve Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2 incelendiğinde araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının elde edilen verilerin tanımlayıcı analiz sonuçları görülmektedir. KHABT’den alınabilecek en yüksek puan da 19, en düşük puan ise sıfırdır. Tablo incelendiğinde KHABT alınan puanların 0 ile 16 aralığında değiştiği görülmektedir. KHKT’den alınabilecek en yüksek puan 34, en düşük puan ise sıfırdır. Araştırmaya katılan öğrencilerin puanları ile 0 ile 34 arasında değişmektedir.

Araştırmada kullanılan ölçeklerden elde edilen verilerin çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde, deney grubu KHABT’nin son testi haricindeki diğer testlerin değerlerinin -1,5 ile +1,5 aralığında olduğu görülmektedir. KHABT’nin deney son test için ise çarpıklık değeri -2,58, basıklık değeri 7,28 olarak belirlenmiştir. Bu durumda araştırmadan elde edilen verilerin tamamının normal dağılmadığını bir kez daha göstermektedir.

Deney ve Kontrol Grubu KHABT Ön Test Ortalama Puanlarına Ait Bulgular

Öğrencilerin hazır bulunuşluklarını incelemek için fen bilimleri öğretim programına göre öğretim yapılan kontrol grubu ile kavram karikatürleri ile destekli öğretim uygulanan deney grubu öğrencilerinin KHABT ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığına dair veriler Mann Whitney U testi ile incelenmiş ve sonuçları Çizelge 3’te verilmiştir.

Çizelge 3 incelendiğinde kontrol ve deney gruplarının KHABT ön test puan ortalamalarında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($U=46,50$; $p>,05$). Bu durum uygulama öncesinde her iki grubun hazırbulunuşluk seviyelerinin eşit olduğunu göstermektedir. Grupların sıra ortalamalarının birbirine yakınlığı da bu durumu desteklemektedir (Kontrol grubu sıra ortalaması: 10,85; Deney grubu sıra ortalaması: 10,15). Grupların puan ortalamaların yakınlığı da uygulama öncesinde deney ($\bar{X}=2,70$) ve kontrol ($\bar{X}=2,80$) gruplarının seviyelerinin eşit olduklarının bir göstergesidir. KHABT ön test puanları için hesaplanan η^2 değeri ,004’dür.

Kontrol Grubu KHABT Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarına Ait Bulgular

“Fen bilimleri öğretim programına göre öğretim uygulanan kontrol grubunun KHABT ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” araştırma sorusuna ait veriler tek örneklem tekrarlı testlerin analizinde kullanılan Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerine ait ön test ve son test puanların karşılaştırılmasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($Z=848$; $p<,05$). Kontrol grubu öğrencilerinin son testten aldıkları puanın ön testten aldıkları puana göre daha yüksek olduğu görülmektedir (Kontrol grubu negatif sıralar toplamı: ,00; pozitif sıralar toplamı: 55,00). Bu durum kontrol grubunda öğretim programına göre verilen öğretimin öğrencilerin akademik başarılarının arttığını göstermektedir. Kontrol grubu KHABT puanları için hesaplanan η^2 değeri ,47’dir. Bu değer geniş bir etki büyüklüğüdür ve kontrol grubunda uygulanan yöntemin KHABT puanlarındaki değişimin %47’sini etkilediğini gösterir.

Deney Grubu KHABT Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarına Ait Bulgular

“Kavram karikatürü destekli öğretim uygulanan deney grubunun akademik başarı ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” araştırma sorusuna ait veriler tek örneklem tekrarlı testlerin analizinde kullanılan Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 5’te verilmiştir.

Çizelge 5 incelendiğinde deney grubu öğrencilerine ait ön test ve son test akademik başarı puan ortalamalarının karşılaştırılmasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($Z=-2,717$; $p<,05$). Deney grubu öğrencilerinin son testten (55,00) ön teste (1,00) göre

daha fazla puan aldığı görülmektedir. Bu durum öğretim programının yanı sıra kavram karikatürleri ile de desteklenen deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının arttığını göstermektedir. Deney grubu KHABT puanları için hesaplanan η^2 değeri ,45’tir. Bu değer geniş bir etki büyüklüğüdür ve deney grubunda uygulanan yöntemin KHABT puanlarındaki değişimin %45’ini etkilediğini gösterir.

Deney ve Kontrol Grubu KHABT Son Test Ortalama Puanlarına Ait Bulgular

“Fen bilimleri öğretim programına göre öğretim uygulanan kontrol grubu ile kavram karikatürleri ile destekli öğretim uygulanan deney grubu öğrencilerinin KHABT son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” araştırma sorusuna ait veriler Mann Whitney U testi ile analiz edilmiş ve sonuçları Çizelge 6’da verilmiştir.

Çizelge 6 incelendiğinde kontrol ve deney gruplarına yönelik yapılan KHABT son test ortalama puanlarının anlamlı olarak farklılık gösterdiği görülmektedir ($p=,002$; $p<,05$). Ortalama puanlar incelendiğinde de deney grubu (14,50) öğrencileri lehine yüksek olduğunu görülmektedir. Kontrol ve deney gruplarının KHABT son test puanları için hesaplanan η^2 değeri ,34’tür. Bu değer geniş bir etki büyüklüğüdür ve KHABT puanlarındaki değişimin %34’ünün uygulanan yöntemle bağlı olduğunu gösterir.

Deney Grubu ve Kontrol Grubu KHKT Ön Test Ortalama Puanlarına Ait Bulgular

Öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyelerini incelemek için fen bilimleri öğretim programına göre öğretim uygulanan kontrol grubu ile kavram karikatürleri destekli öğretim uygulanan deney grubu öğrencileri arasında KHKT ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığına dair veriler Mann Whitney U testi sonuçları Çizelge 7’de verilmiştir.

Çizelge 4. Kontrol grubu KHABT ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması

Kontrol Grubu	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p	η^2
Negatif Sıralar	0	,00	,00			
Pozitif Sıralar	10	5,50	55,00	-2,848	,004	,47
Fark olmayanlar	0					

Çizelge 5. Deney grubu KHABT ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması

Deney Grubu	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p	η^2
Negatif Sıralar	1	1,00	1,00			
Pozitif Sıralar	9	6,00	54,00	-2,717	,007	,45
Fark olmayanlar	0					

Çizelge 6. Kontrol ve deney gruplarının KHABT son test ortalama puanlarının karşılaştırılması

Son Test	Grup	N	X̄	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p	η^2
KHABT	Kontrol	10	5,10	6,50	65,0	10,0	,002	,34
	Deney	10	12,70	14,50	145,0			

Çizelge 7. Kontrol ve deney gruplarının KHKT ön test ortalama puanlarının karşılaştırılması.

Ön Test	Grup	N	X̄	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p	η ²
KHKT	Kontrol	10	9	10,25	102,50	47,50	,853	,002
	Deney	10	9,50	10,75	107,50			

Çizelge 8. Kontrol grubu öğrencilerinin KHKT ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması

Deney Grubu	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p	η ²
Negatif Sıralar	0	,00	,00	-2,821	,005	,46
Pozitif Sıralar	10	5,50	55,00			
Fark olmayanlar	0					

Çizelge 9. Deney grubu öğrencilerinin KHKT ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması

Deney Grubu	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p	η ²
Negatif Sıralar	0	,00	,00	-2,821	,005	,46
Pozitif Sıralar	10	5,50	55,00			
Fark olmayanlar	0					

Çizelge 7 incelendiğinde kontrol ve deney gruplarına yönelik yapılan KHKT ön test ortalama puanlarının anlamlı olarak farklılık görülmemektedir ($U=47,50$; $p>,05$). Bu durum uygulama öncesinde her iki grubun da kavramsal anlama düzeylerinin birbirine yakın olduklarını göstermektedir. Grupların puan ortalamalarının yakınlığı (Kontrol grubu sıra ortalaması: 10,25; Deney grubu sıralar ortalaması: 10,75) uygulama öncesinde hazırlanmış olduklarının eşit olduğunu göstermektedir. KHKT ön test puanları için hesaplanan η^2 değeri ,002'dir.

Kontrol Grubu KHKT Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarına Ait Bulgular

"Fen bilimleri öğretim programına göre öğretim uygulanan kontrol grubunun KHKT ön test ve son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" araştırma sorusuna ait veriler tek örneklem tekrarlı testlerin analizinde kullanılan Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerine ait KHKT ön test son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($Z=-2,821$; $p<,05$). Kontrol grubu öğrencilerin son testten aldıkları puanın (55,00) ön testten aldıkları puandan (,00) daha yüksektir. Bu durum öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin arttığını göstermektedir. Kontrol grubu KHKT puanları için hesaplanan η^2 değeri ,46'dır. Bu değer geniş bir etki büyüklüğüdür ve kontrol grubunda uygulanan yöntemin KHKT puanlarındaki değişimin %46'sini etkilediğini gösterir.

Deney Grubu KHKT Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarına Ait Bulgular

"Kavram karikatürü destekli öğretim uygulanan deney grubunun KHKT ön test ve son test puan ortalamaları

arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" araştırma sorusuna ait veriler tek örneklem tekrarlı testlerin analizinde kullanılan Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 9'da verilmiştir. Çizelge 9 incelendiğinde deney grubu öğrencilerine ait KHKT ön test ve son test puan ortalamaları karşılaştırılmasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($Z=2,821$; $p<,05$). Deney grubu öğrencilerinin son testten (55,00) önseste (,00) göre daha fazla puan aldığı görülmektedir. Bu durum deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerinde artış olduğunu göstermektedir. Deney grubu KHKT puanları için hesaplanan η^2 değeri ,46'dır. Bu değer geniş bir etki büyüklüğüdür ve Deney grubunda uygulanan yöntemin KHKT puanlarındaki değişimin %47'sini etkilediğini gösterir.

Deney Grubu ve Kontrol Grubu KHKT Ön test ve Son test Ortalama Puanlarına Ait Bulgular

"Fen bilimleri öğretim programına göre öğretim uygulanan kontrol grubu ile kavram karikatürleri destekli öğretim uygulanan deney grubu öğrencilerinin KHKT son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" araştırma sorusuna ait veriler Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiş ve sonuçları Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 10 incelendiğinde kontrol ve deney grupların KHKT son testlerin ortalama puanlarının anlamlı olarak farklılaştığı görülmektedir ($U=,00$; $p<,05$). Çizelgeden uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin (155,00), kontrol grubu öğrencilerine göre (55,00) kavramsal anlama düzeyi olarak daha fazla başarı gösterdiğini belirlenmiştir. Kontrol ve deney gruplarının KHKT son test puanları için hesaplanan η^2 değeri ,44'tür. Bu değer geniş bir etki büyüklüğüdür ve KHKT puanlarındaki değişimin %44'ünün uygulanan yöntemle bağlı olduğunu gösterir.

Çizelge 10. Kontrol ve deney gruplarının KHKT son test ortalama puanlarının karşılaştırılması.

Son Test	Grup	N	X̄	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p	η ²
KHKT	Kontrol	10	17,50	5,50	55,00	,00	,000	,44
	Deney	10	29,90	15,50	155,00			

Çizelge 11. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin KHKT'nin her iki aşamasına da doğru cevap verme sayıları ve değişim yüzdeleri.

Soru No	Kontrol Grubu			Deney Grubu		
	Ön test	Son test	Değişim %	Ön test	Son test	Değişim %
Soru 1	2	7	29,4	1	9	47,05
Soru 2	0	1	5,2	0	8	47,05
Soru 3	2	0	-10,5	2	8	35,2
Soru 4	1	3	10,5	0	10	58,8
Soru 5	2	3	5,2	1	9	47,05
Soru 6	0	3	15,7	0	10	58,8
Soru 7	0	2	10,5	0	7	41,1
Soru 8	2	3	5,2	3	8	29,4
Soru 9	1	4	15,7	0	8	47,05
Soru 10	0	0	0	3	7	23,5
Soru 11	1	4	15,7	0	9	52,9
Soru 12	2	2	0	1	9	47,05
Soru 13	0	3	15,7	0	7	41,1
Soru 14	2	4	10,5	1	8	41,1
Soru 15	0	5	26,3	3	9	35,2
Soru 16	3	1	-10,5	4	9	29,4
Soru 17	1	2	5,2	2	8	35,2

Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Anlama Seviyelerindeki Değişimler ile İlgili Bulgular

Bu bölümde fen bilimleri öğretim programına göre öğretim uygulanan kontrol grubu ile kavram karikatürleri destekli öğretim uygulanan deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlama seviyeleri arasında fark var mıdır? araştırma sorusuna ait bulgular incelenmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin KHKT'nin her iki aşamasına da doğru cevap verme sayıları ve değişim yüzdeleri Çizelge 11'de verilmiştir.

Çizelge 11 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin ön test- son test kavramsal anlama seviyelerindeki yüzdelerdeki değişim -%10,5 ile %26,3 aralığında olduğu görülmektedir. Deney grubu öğrencilerin kavramsal anlama seviyelerindeki yüzdelerdeki değişim incelendiğinde %23,5 ile %58,8 aralığında olduğu görülmektedir. Kavram karikatürü destekli eğitim alan öğrencilerin kavramsal anlama testine verdikleri cevapların değişim oranı aralığının kontrol grubuna göre daha geniş ve yüksek olduğu görülmektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, ortaokul 7. sınıf fen bilimleri dersi "Kuvvet ve Enerji" ünitesinin kavram karikatürleri ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve kavramsal anlama seviyelerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Kavram karikatürlerinin, fen bilimleri dersinde "Kuvvet ve Enerji" ünitesinde uygulanmasının etkilerini belirlemek

için KHBT ile KHKT uygulama öncesi ve sonrası puanları incelenmiştir.

Kavram karikatürü destekli eğitim alan deney grubunda bulunan öğrenciler ile fen bilimleri öğretim programına göre eğitim verilen kontrol grubu öğrencilerine çalışma öncesinde hazırbulunuşluklarını belirlemek amacıyla KHBT uygulanmıştır. Bu uygulamadan elde edilen sonuçlara göre kontrol grubu ve deney grubu KHBT ön test puanlarının aralarında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir. Buna göre kontrol grubu ve deney grubunda öğrenciler "Kuvvet ve Enerji" ünitesinde uygulama öncesi akademik başarı yönünden homojen olarak dağılmaktadır. Bu sonuç çalışmada uygulanan yöntemin öğrencilerin akademik başarısına olan etkisini açık bir şekilde gözlemlenmesini sağlamaktadır. Bu durum uygulama öncesinde grupların ön bilgilerinin birbirlerine paralel olduğu şeklinde de yorumlanır.

Fen bilimleri öğretim programına göre eğitim verilen kontrol grubundaki öğrencilere uygulamadan sonra KHBT son test olarak tekrar uygulanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin KHBT ön test ve son test puanlarının grup içi değişimi incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ve kontrol grubu öğrencilerinin aldıkları eğitim sonunda akademik başarılarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre öğrencilerin akademik başarılarının artmasına fen bilimleri öğretim programına göre verilen eğitim katkısı olduğu söylenebilir.

Kavram karikatürü destekli eğitimin verildiği deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test akademik başarı puanlarının grup içi değişimi incelendiğinde öğrencilerinin

ön test puanları ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ve öğrencilerin akademik başarılarının arttığı sonucunda ulaşılmıştır. Bu sonuca göre fen bilimleri dersi “Kuvvet ve Enerji” ünitesinde kavram karikatürleri destekli eğitim verilmesi de öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı şeklinde yorumlanabilir.

Kavram karikatürü destekli eğitim verilen deney grubuyla fen bilimleri öğretim programına göre eğitim verilen kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları karşılaştırıldığında puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu ve bu farkın deney grubu lehine olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç kavram karikatürleri destekli eğitim verilen deney grubunun akademik başarısı, fen bilimleri öğretim programına göre eğitim verilen kontrol grubu başarısından daha fazla bir artış olduğunu göstermektedir. Yani kavram karikatürleri destekli eğitimin, fen bilimleri öğretim programına göre verilen eğitime göre öğrenci akademik başarılarını daha fazla arttırdığı bu yüzden kavram karikatürü destekli eğitimin fen bilimleri öğretim programının etkililiğini arttırdığı söylenebilir. İlgili literatür incelendiğinde bu çalışmanın sonuçları ile uyum içerisinde olan Evrekli (2010), Yolcu (2013), Yılmaz (2013), Çelik (2014) gibi araştırmacıların da çalışmalarda, kavram karikatürleri ile desteklenen derslerin öğrencilerin akademik olarak başarılarını arttırdıkları ortaya konulmuştur. Bu çalışmaların yanı sıra Aslan (2014), Sayın (2015) ve Güngör (2018) gibi araştırmacıların çalışmalarının sonuçlarında da kavram karikatürü destekli eğitimin sonucunda öğrencilerin başarılarında bir değişiklik olmadığı sonuçlarına da ulaşılan çalışmalar literatürde yer almaktadır.

Kavram karikatürü destekli eğitim verilen deney grubundaki öğrencilerle fen bilimleri öğretim programına göre eğitim verilen kontrol grubu öğrencilerinin KHKT ön test puanlarındaki değişim incelendiğinde öğrencilerin KHKT ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, araştırmaya katılan öğrencilerin fen bilimleri dersinde yapılan uygulama öncesinde kavramsal anlama düzeylerinin birbirine eşit olduğunu göstermektedir. Fen bilimleri öğretim programına göre eğitim verilen kontrol grubunda bulunan öğrencilerin verilen eğitim sonrasında ön test ve son test KHKT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ve öğrencilerin kavramsal anlama seviyelerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre fen bilimleri dersi “Kuvvet ve Enerji” ünitesinin öğretiminde fen bilimleri öğretim programının kullanılması öğrencilerin kavramsal anlama seviyelerini arttırdığı söylenebilir. Kavram karikatürü destekli eğitim verilen deney grubunda bulunan öğrencilerin verilen eğitim sonrasında ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç fen bilimleri dersi “Kuvvet ve Enerji” ünitesi öğretiminde kavram karikatürü yönteminin kullanılması öğrencilerin kavramsal anlama seviyelerini arttırdığını göstermektedir. Kavram karikatürü destekli eğitim verilen deney grubu öğrencileri ile fen bilimleri öğretim programına göre eğitim verilen kontrol grubu

öğrencilerinin verilen eğitimler sonucunda KHKT son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında öğrencilerin son KHKT puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç kavram karikatürü destekli eğitim verilen öğrencilerinin, kontrol grubundaki öğrencilerine göre kavramsal anlama düzeyleri daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu sonuç literatürde İnel (2012)’in çalışmasının sonucu ile de paralellik göstermektedir. Bu durum fen bilimleri öğretim programına göre verilen eğitime göre öğrenci kavramları anlama seviyelerini daha fazla arttıran kavram karikatürü destekli eğitimin, fen bilimleri öğretim programının da kullanılmasının fen öğretiminin etkililiğini arttırdığı şeklinde yorumlanabilir. Çalışmada kullanılan kavram karikatürleri, kavramların gündelik hayatta kullanıldığı biçimleri ile bilimsel anlamlarını içermektedir. Bu durum öğrencilerin hem düşünme ve sorgulama becerilerini geliştirmekte hem de anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi desteklemektedir. Ayrıca öğrencilere yöneltilen sorularla hem kendi bilgilerini keşfetme hem de bilimsel bilgisi sorgulama ve savunma becerileri de geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu durum çalışmanın sonuçlarına yansımış ve öğrencilerin kalıcı ve anlamlı öğrenmelerini destekleyip akademik başarılarını arttırmıştır şeklinde yorumlanabilir.

KHKT’deki sorular tek tek analiz edildiğinde KHKT’nin her iki aşamasına da doğru cevap veren öğrencilerin yüzdelik dilimleri hesaplandığında kontrol grubu öğrencileri -%10,5 ile %29,4 aralığındaki oranlara sahipken bu oran deney grubu öğrencilerinde %29,4 ile %58,8 aralığındadır. Sonuç olarak kavram karikatürü destekli eğitim verilen öğrencilerinin, fen bilimleri öğretim programına göre eğitim alan öğrencilere göre kavramsal anlama sorularına cevap verme düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. KHKT’nin soruları ayrıntılı bir şekilde incelendiğinde öğretim programındaki sürtünme kuvveti konusunun kavram karikatürleri ile desteklenmesinin öğrencilerin konuyu daha iyi kavradıklarını göstermektedir. Ayrıca iş ve enerji dönüşümleri konularında da kavram karikatürü destekli yapılan öğretimin öğrencilerin kavramsal anlamalarını kolaylaştırdığı çalışmanın önemli sonuçlarından biridir. Öğrencilerin bu konulardaki kavramları anlama seviyesinin artması akademik başarıyı arttıran en önemli faktörlerden biridir. Kuşakçı-Ekim (2007), yaptıkları çalışmada kavram karikatürleri fen öğretiminde öğrencilerde oluşan kavram karmaşalarını giderebilmede etkili teknikler olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu bağlamda yapılan çalışmada da öğrencilerin iş, enerji dönüşümleri kinetik enerji ve potansiyel enerji konularındaki kavram kargaşalarının giderilerek daha başarılı oldukları şeklinde de yorumlanabilir. Kabapınar (2005), kavram karikatürü tekniğini fen bilimleri dersinde kullanılan öğretim yöntemi olarak araştırarak, kavram karikatürlerinin, kavram kargaşalarının nedenlerini tespit ettiği, öğrencileri ise düşünmeye ve araştırmaya sevk ettiği sonucunu elde etmiştir. Benzer şekilde sürtünme kuvveti konusunda öğretim programına göre yapılan öğretimin kavram karikatürleri ile desteklenmesi öğrencilerin hem kavram

kargaşalarını giderip hem de araştırma ve düşünmeye sevk ettiği için daha başarılı oldukları şeklinde yorumlanabilir. Ekici vd. (2007), fen konuları ile öğrencileri zihinlerinde oluşan kavram yanlışlarını tespit etmek ve bu yanlışları gidermek için kavram karikatürlerinin etkili bir teknik olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yıldız (2008), düzgün dairesel hareket ünitesinde yaptığı çalışmada kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarını belirledikten sonra giderdiği sonucunu elde etmiştir. Demir (2008), kavram karikatürü tekniğinin öğrencilerin kavram yanlışlarını düzelttiğini belirtmiştir. Şaşmaz vd.(2010), ortaokul öğrencilerin solunum ve fotosentez konusu kavram yanlışlarını kavram karikatürü tekniği ile tespit etmeye çalıştıkları çalışmalarında bu teknik ile ilgili pozitif sonuçlar elde etmişlerdir. Say (2011), ortaokul 7. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada fen bilimleri dersinde kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarının giderilmesindeki etkililiğini madde ve özellikleri konusunda araştırmış ve kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavram kargaşalarını düzenlemede etkili olduğu ve yeni kavram kargaşaları oluşturmadığı sonucunu ortaya koymuştur. Kavram karikatürü tekniği öğrencileri tartışmaya sevk ederek, ön bilgilerini ortaya koymalarını sağlamakta ve tartışmaların sonucunda ön bilgilerindeki kavram yanlışlarını düzeltmelerine fırsat tanımasından dolayı öğretimde kullanılan önemli tekniklerden biridir. Bunlara ek olarak kavram karikatürü tekniği içine kapanık öğrencileri de öğretim sürecine dâhil etmektedir. Farklı öğretim tekniklerinde öğrenciler fikirlerinin yanlış olabileceği korkusuyla derse katılmazken, kavram karikatürleri kullanılan derslerde öğrencilerin derslere daha aktif olarak katıldıkları görülmüştür (Ceylan, 2015; Yamık, 2015). Öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayan yöntemlerden biri olan kavram karikatürleri, bireylerin hem kavramları anlama seviyelerini hem de akademik başarılarını etkileyen önemli tekniklerden biri olarak kullanılmaktadır. Bu bağlamda çalışma sonuçlarından yola çıkarak fen bilimleri derslerinde farklı konularda kavram karikatürleri gibi anlamlı öğrenmeyi sağlayan yöntemlerin kullanılması önerilmektedir.

Extended Abstract

Introduction

Giving students the concepts involved in science curriculum without being questioned, without relating to daily life leads to rote learning. Therefore, pupils cannot perceive the real meanings of these concepts, and since they cannot perceive the concepts in a meaningful way, they cannot use them in daily life.

When it is considered that most of the concepts that include in science courses are abstract, teaching of concepts through this traditional method will make meaningful learning difficult and slow down the process. Thus, the new teaching principles and methods aims to embody the concepts in curriculums involving abstract concepts such as science by offering more effective teaching concepts methods. (Nakiboğlu, 1999). There are

many ways to achieve this. One of these ways is cartoon concepts. (Yamık, 2015).

Force and energy unit has a significant place in science courses in terms of being establish cause and effect relationships of the daily actions of students and to facilitate their everyday works.

The aim of this study is to investigate the effects of concept cartoons of force and energy chapter in secondary school science class (7th grade) and teaching the concept cartoons on students' academic achievements and their conceptual understanding levels.

The present study sought to answer this question:

Is there statistically significant difference between the students in the control group and the students in the experimental group in terms of their conceptual understanding levels and mean score of pre-test post-test in academic achievement?.

Method

The study used a quasi-experimental design with pre-test and post-test control group, which is one of the quantitative research methods. The sample of the study consisted of 20 students who were studying in the 7th grade of a secondary school which is in the Cihanbeyli district of Konya in the 2021-2022 academic year. In the study, "Force and Motion Conceptual Test" and "Force and Motion Achievement Test" (Kınık Topalsan, 2015) were used as data collection instruments to evaluate students' conceptual understanding. The application of the study lasted 5 weeks, 4 hours per week, and a total of 20 lesson hours. The data obtained in the research was analyzed using quantitative analysis methods.

Results

After the experimental phase, the achievement test was re-applied as a post-test to the students in the control group that received education according to science teaching program. The results concluded that there was a statistically difference between the pre- and the posttest scores of control group, and the academic success of control group students increased. The results further concluded that there was a statistically difference between the pre- and the posttest scores of the experimental group, and the academic success of experimental students increased. The study concluded that there was a significant difference between the control and experimental groups in their posttest scores, and that this difference was in favor of experimental group. This result showed that the academic achievement of experimental group which supported by concept cartoons had greater increase than the achievement of control group which had their science course according to science curriculum.

The results concluded that there was a significant difference between the pre-test and post-test in conceptual understanding test scores of the students in the control group, and the conceptual understanding level of the students increased. The study further concluded that there was a significant increase between the pre-test

and post-test scores of the students in the experimental group. The results indicated that there was a statistically significant difference between the groups in their conceptual understanding post-test scores in favor of the experimental group. This result showed that the conceptual understanding levels of the students in the experimental group was higher than the students in the control.

Discussion

In comparison with the experimental group and the control group, the study concluded that there was a significant differences, and these were in favor of the experimental group. This finding can be interpreted as the applied method of concept cartoon is successful in teaching the subject. When the questions of the conceptual understanding were examined in detail to investigate the questions more deeply, the friction subject in science teaching program supported by concept cartoons showed that students had a better comprehension of the subject. Furthermore, one of the most important results of this study is that concept cartoon supported teaching on the subject of work and energy conversions facilitates students' conceptual understanding. Increasing the students' conceptual understanding levels in these subjects is one of the most significant factors that increases the academic success. In their study, Kuşakçı-Ekim (2007) claimed that concept cartoons were effective techniques in removing the conceptual confusions of students in science teaching. In this study, it can be also said that students are more successful by eliminating the conceptual confusion regarding the subjects which are work, energy conversions, kinetic energy and potential energy. Kabapınar (2005) investigated the concept cartoons technique as teaching method used in science courses and concluded that concept cartoons determined the reasons of conceptual confusions and also encourages students to think and research. Similarly, supporting the teaching of friction with concept cartoons can be interpreted as students being more successful since concept cartoons eliminate the conceptual confusion and encourage students to think. Concept cartoons technique is one of the important techniques used in teaching by encouraging students to discuss, giving opportunity to reveal their prior knowledge and enabling them to correct misconceptions in their prior knowledge as a result of discussions. In addition, concept cartoon technique includes introvert students in the teaching process. While in other teaching techniques students do not participate in the lesson for fear that their opinions might be incorrect, it was seen that they participate more actively in lessons in which concept cartoons were used (Ceylan, 2015; Yamık, 2015)

Pedagogical Implications

Concept cartoons which are one of the techniques that ensure active participation of students in the lesson is used as one of the important techniques that affects

individuals' both the concept understanding levels and their academic success. In this context, based on the results of the study, it is recommended that besides using concept cartoons on different subjects in science classes, to develop the study by having students to prepare their own concept cartoons and also it is recommended that increasing the time used for the application, and the number of the students.

Araştırmanın Etik Taahhüt Metni

Yapılan bu çalışmada bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulduğu; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifatın yapılmadığı, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde "Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi ve Editörünün" hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğu sorumlu yazar tarafından taahhüt edilmiştir.

Bu çalışma, Aksaray Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'nun 26.04.2021 tarih ve 2021/04-06 sayılı kararıyla etik onay almıştır.

Kaynaklar

- Akdeniz, A. R., Bektaş, U. & Yiğit, N. (2000). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin temel fizik kavramlarını anlama seviyeleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 5-14.
- Aslan, D. (2015). *Fen liselerindeki öğretim sürecinin yapılandırmacı yaklaşım açısından değerlendirilmesi* [Doktora Tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Atasoy, Ş. (2017). Kavram karikatürleri. Z. Tatlı (Ed.), *Kavram öğretiminde Web 2.0* (1. Baskı, 98-119). Pedem Akademi.
- Ausubel, D. P. (1962). Cognitive structure and the facilitation of meaningful verbal learning. *Journal of Teacher Education*, 14, 217-221. <https://doi.org/10.1177/00224871630140022>
- Balim, 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.
- 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 yanılgılarının giderilmesine olan etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Birişçi, S., Metin, M. & Karakaş, M. (2010). Pre-service elementary teachers' views on concept cartoons: a sample from Turkey, *Middle-East Journal of Scientific Research*, 5(2), 91-97.
- Büyükoztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimleri için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum* (14. Askı) Pegem A Yayıncılık.
- Büyükoztürk, Ş. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (8. Baskı). Pegem A Yayıncılık.
- Cengizhan, S. (2011). Modüler öğretim tasarımı ile entegre edilmiş kavram karikatürleri hakkında öğretmen adaylarının görüşleri, *Eğitim ve Bilim*, 36 (160). <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/338/262> adresinden erişildi.
- Ceylan, Ö. (2015). *Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve*

- bilişsel yapılarına etkisinin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi], Sakarya Üniversitesi.
- Çakmak, G. (2009). *Altıncı sınıfta yer alan bazı temel kimya kavramlarının öğretimine yönelik hazırlanan yapılandırmacı temelli materyallerin etkinliğinin araştırılması* [Yüksek Lisans Tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Dabell, J. (2004). *The maths coordinator's file using concept cartoons*. London PFP publishing.
- Demir, Y. (2008). *Kavram yanlışlarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin kullanılması* [Yüksek Lisans Tezi]. Atatürk Üniversitesi .
- Ekici, F., Ekici, E. & Aydın, F. (2007). Utility of concept cartoons in diagnosing and over coming misconceptions related to photosynthesis. *International Journal of Environmental ve Science Education*, 2 (4), 111 – 124 (ERIC Number: EJ901275).
- Erdoğan, A. & Cerrah-Özsevgeç, L. (2012). Kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkisi: sera etkisi ve küresel ısınma örneği. *Turkish Journal of Education*, 1(2).
- Evrekli, E. (2010). *Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Güngör, H. (2018). *Fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürü kullanımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerin akademik başarılarına etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- İnel, D. (2012). *Kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin problem çözme becerileri algılarına, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ve kavramsal anlama düzeylerine etkileri* [Doktora Tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- İnel, D., Balım, G. & Evrekli, E. (2009). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 3(1)1-16.
- Kabapınar, F. (2005). Effectiveness of teaching via concept cartoons from the point of view of constructivist approach. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5 (1), 135-146.
- Kabapınar, F. (2009). Kavram karikatürlerinin etkililiğini nasıl arttırabiliriz? uygulamayı etkin kılma noktasında araştırmadan yararlanma. *Eğitim ve Bilim*, 34,(154), 104-118. <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/552> adresinden erişildi.
- Kaplan, A. & Öztürk, M. (2015). The effect of Concept Cartoons to Academic Achievement in instruction on the Topics of Divisibility. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 10(2), 67-76.
- Karataş-Coşkun, M. (2011). *Kavram öğretimi* (1. Baskı). Karahan Kitabevi.
- Keogh, B. & Naylor, S., 1999. Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21 (4), 431-446. DOI: 10.1080/095006999290642
- Keogh, B. & Naylor, S. (2000). Teaching and learning in science using concept cartoons: why dennis wants to stay in at playtime. *Australian Primary and Junior Science Journal*, 16(3), 10-14.
- Kınık Topalsan, A. (2015). *Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışlarının ontolojik açıdan incelenmesi ve bulunun yanlışların oluşturulan argüman ortamları ile giderilmesi* [Doktora tezi] Marmara Üniversitesi.
- Kuşakçı Ekim, F. (2007). *İlköğretim fen öğretiminde kavramsal karikatürlerin öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Kurt, Ş. & Akdeniz, A. R. (2004). Öğretmen adaylarının kuvvet kavramı ile ilgili yanlışlarını gidermede keşfedici laboratuvar modelinin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 196-205.
- Kılınç, A. (2008). *Öğretimde mizahi kavramaya dayalı bir materyal geliştirme çalışması: Bilim karikatürleri* [Doktora Tezi], Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Martinez, Y. M. (2004). *Does the k-w-l reading strategy enhance student understanding in honors high school science classroom?* [Unpublished masters thesis]. California State University.
- Nakiboğlu, M. (1999). Öğretmen adaylarının kavram geliştirme ve kavram öğretim stratejisine yönelik görüşleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 63-72.
- Naylor, S. & Keogh, B. (2013). Concept cartoons: What have we learnt? *Journal of Turkish Science Education*, 10(1), 3 - 11.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111.
- Özmen, H. (2017). Kavram öğretimi. Z. Tatlı (Ed.), *Kavram Öğretiminde Web 2.0* (1. Baskı, 2-12) içinde. Pegem Akademi.
- Pekel, F. O. (2019). Effectiveness of argumentation based concept cartoons on teaching global warming, ozone layer depletion, and acid rain. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 20 (2), 945-953.
- Say, F. (2011). *Kavram karikatürlerinin 7. sınıf maddenin yapısı ve özellikleri konusunu öğrenmelerine etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Sayın, Ş. (2015). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi 7. sınıf 'ışık' ünitesinin öğretiminde kavram karikatürleri kullanımının öğrencilerin akademik başarıları, sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ve motivasyonları üzerine etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Celal Bayar Üniversitesi.
- Sinan, O. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının enzimlerle ilgili kavramsal anlama düzeyleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 1 (1), 1-22.
- Soylu, H. (2011). *Fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürlerinin 7e öğrenme modeline göre hazırlanmış bir etkinlik örneği: yaşamımızdaki elektrik* [Sözlü Bildiri]. 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya, Türkiye.
- Stephenson, P. & Warwick, P. (2002). Using concept cartoons to support progression in students' understanding of light. *Physics Education*, 37 (2), 135-141.
- Stinner, A. (1994). The story of force: From Aristotle to Einstein. *Physics Education*, 28, 77-85.
- Şaşmaz Ören, F., Ormanlı, Ü., Karatekin, P. & Erdem. Ş. (2010). *İlköğretim 6. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin fotosentez-solunum konusundaki kavram yanlışlarının kavram karikatürleriyle belirlenmesi* [Sözlü Bildiri]. International Conference on New Horizons in Education, Turkish Republic of Northern Cyprus.
- Tatalovic, M. (2009). Science comics as tools for science education and communication: a brief, exploratory study. *Journal of Science Communication*, 8(4), A02. <https://doi.org/10.22323/2.08040202>
- Uğurel, I. & Moralı, S. (2006). Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı. *Milli Eğitim Dergisi*, 35, 170, 47- 66.
- Yavuz, S. & Büyükekşi, C. (2011). Kavram karikatürlerinin ısı-sıcaklık kavramlarının öğretiminde kullanılması. *Karaelmas Science and Engineering Journal*, 1 (2), 25-30.
- Yamık, G. A. (2015). *Fen eğitiminde kavram karikatürü uygulamasının ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin*

- motivasyonları üzerindeki etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Ege Üniversitesi
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008.) *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (7. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, T. (2013). *Kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikayelerin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve motivasyonları üzerine etkisi* [Yüksek Lisans Tezi], Celal Bayar Üniversitesi.
- Yolcu, H., (2013). *Fen öğretiminde kavram karikatürleri tekniğinin yapılandırmacı öğrenme ortamında kullanılmasının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin başarı, tutum ve mantıksal düşünme yeteneklerine etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Mustafa Kemal Üniversitesi.