



The effect of concept mapping on students' academic achievement and attitude in science education¹

Fen eğitiminde kavram haritaları kullanımının akademik başarı ve tutuma etkisi

Arif Çömek²
Orhan Akınoğlu³
Ersin Elmacı⁴
Tuğba Gündoğdu⁵

Abstract

This study aimed to determine the effect of concept mapping as a learning strategy in science classes on students' academic achievement and attitude. The research employed a randomized pre-test post-test control group design. Data collected from 60 sixth grade students participated in the study from a randomly selected secondary school in Turkey. During a 5-weeks period, the experimental group students (N=30) used the paper based concept mapping method while the control group students (N=30) were taught with the traditional approach according to the science and technology education curriculum for light and sound subject. Both groups were taught by the same teacher who is experienced using concept mapping in science classes. The data were collected by science achievement test, science attitude scale and personal information form. The reliability coefficient of the achievement test was KR-20=0,76 and Cronbach's Alpha of the attitude scale was 0,89. SPSS statistical software was used to analyze the data. According to the results, there was a

Özet

Bu araştırma bir öğrenme aracı olarak fen eğitiminde kavram haritaları oluşturma uygulamasının altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisini belirlemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada yöntem olarak deneysel desenlerden ön test son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Veriler devlet okulları arasından tesadüfi olarak seçilen bir devlet ortaokulunun 6.sınıflarında öğrenim görmekte olan toplam 60 öğrenciye uygulanan veri toplama araçları ile toplanmıştır. Uygulama çalışmaları toplam 5 hafta sürmüştür. Deneysel gruptaki öğrenciler (N=30) ışık ve ses ünitesi hakkında kâğıt-kalem ile hazırlanan kavram haritaları ile desteklenmiş eğitimle ders görürken, kontrol grubunda (N=30) ise dersler mevcut fen öğretim programına göre geleneksel olarak işlenmiştir. Her iki grupta da dersleri, kavram haritalarıyla çalışma tecrübesi olan aynı fen öğretmeni işlemiştir. Veriler fen bilgisi başarı testi, fen bilgisi tutum ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Araştırmada kullanılan başarı testinin güvenilirlik katsayısı KR-20= 0,76, fen

¹ A part of this study is presented in International Conference on New Horizons in Education - INTE2015. Barcelona, SPAIN in 2015.

² Assist. Prof. Dr., Marmara University, Faculty of Education, arifcomek@marmara.edu.tr

³ Assoc. Prof. Dr., Marmara University, Faculty of Education, oakinoglu@marmara.edu.tr

⁴ Res. Assist., Marmara University, Faculty of Education, ersin.elmaci@marmara.edu.tr

⁵ Teacher, Marmara University, Hafize Özal Secondary School, tugba_gndgd@hotmail.com

statistically significant difference between the experimental and control group for academic achievement but not for attitude. The experimental group had significantly greater gains from academic achievement test than the control group ($t=2,9$; $p<0,05$). On the other hand, experimental group didn't have significantly better results for attitude scale than the control group ($t=0,42$, $p>0,05$). The findings showed that the paper-and-pencil concept mapping can be used as an effective method for students' academic achievement in science classes.

dersine yönelik tutum ölçeğinin Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı ise 0,89 olarak hesaplanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşmuş ($t=2,9$; $p<0,05$), tutum testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır ($t=0,42$, $p>0,05$). Bu bulgulara göre kâğıt-kalem ile kavram haritası oluşturma uygulamasının fen derslerinde öğrencilerin akademik başarılarını artıracak etkili bir yöntem olarak kullanılabilirliği görülmektedir.

Keywords: Academic achievement; attitude; concept mapping; constructivism; science education.

Anahtar Kelimeler: Akademik başarı; tutum; kavram haritaları; yapılandırmacılık; fen eğitimi.

[\(Extended English abstract is at the end of this document\)](#)

1.Giriş

Günümüz, bilgisayarın ve internetin merkezi bir öneme kavuştuğu (Kırık ve diğerleri, 2015), ortaya çıkan yeni ortamların her alanda vazgeçilemeyecek gereklilik haline geldiği (Tutgun Ünal ve Arslan, 2013) dijital araç ve uygulamaların günlük hayatta daha fazla sayı ve sürede yer aldığı (Arslan ve diğerleri, 2015) dijital çağ olarak da isimlendirilen bir zaman dilimidir. Bu zaman diliminde teknolojik gelişmelerin ortaya çıkardığı yeni donanım ve uygulama biçimleri eğitim, öğrenme, bilgiye ulaşma ve bilgiyi sunma şeklini ciddi bir şekilde değiştirmiştir (Arslan ve Elibol, 2015). Eğitim ve öğretim ortamları ortaya çıkan her yeni donanım ve uygulamanın kendi amaçlarına katkı potansiyelini keşfettiğinde bu olanaklardan yararlanma yoluna gitmiştir (Arslan, 2015). Bu tür olanaklarla öğrenme ortamı, biçimi ve öğretici rolü değişmekte ve öğrenme-öğretme ortamı zenginleşmektedir (Arslan ve Elibol, 2015). Yapılandırmacı öğrenme ortamlarının ortaya çıkardığı kavram haritaları gibi bir kısım uygulamalar da eğitim öğretim ortamını zenginleştiren yöntem ve uygulamaların kayda değer bir örneği olarak kabul edilmektedir. Eğitim-öğretim ortamlarının etkili ve verimli bir şekilde tasarlanmasının toplumların rekabet gücünü artıracak yadsınamaz bir gerçekliktir. Bu gerçeklikten hareketle, fenedeki yenilik ve buluşların toplumsal değişme ve gelişmelere büyük katkılar sağlama potansiyelinden ötürü güçlü bir gelecek oluşturmak isteyen ülkeler bu süreçte fen eğitimine özel bir yer verme gerekliliği ve önemi üzerinde durmaktadırlar (AAAS, 1993, s.5; Dugger ve diğerleri, 2003). Türkiye'de 2004 yılından itibaren uluslararası sınav değerlendirmelerinden ve sosyal, politik, bilimsel, ekonomik gerekçelerle ilköğretim ve ortaöğretim programları yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı esas alınarak yeniden ele alınmıştır. Yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı eğitim ortamlarında öğrenme, öğrencinin pasif bir şekilde öğretmeni dinleyerek bilgi edindiği bir süreçten ziyade, aktif bir şekilde kendi deneyimleri ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirme çabasıyla, kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu bir süreçtir. Bu süreçte öğrenenler öğrendiklerini temel kavramlar çerçevesinde yapılandırarak kavramsal değişimi sağlarlar. Yapılandırmacı öğrenmenin temelinde öğrencinin aktifliği, araştırması, yaratıcılığı, üst düzey düşünmesi, problem çözmesi, işbirliği yapması ve derinlemesine öğrenmesi bulunmaktadır (Hsu, 2004).

Fen eğitiminin temel amacı, bilimin doğasını, bilimsel süreçleri, problem çözmeyi bilen, bilgi üreten, sorgulayan, eleştirel ve yaratıcı düşünebilen, fen ve teknoloji okuryazarı olan nitelikli

bireylerin yetiştirilmesini sağlamaktır. Bu yüzden fen eğitimi ile ilgili çalışmaların genellikle, bireylere kazandırılmak istenilen kavramların kazanılma düzeyi, kavram yanlışları, nedenleri ve bu kavram yanlışlarının nasıl giderileceği, bilimin doğası ve bilimsel okuryazarlık düzeyleri, yaparak-yaşayarak öğrenme ortamları, nitelikli fen eğitimcilerinin nasıl yetiştirileceği ve fen programlarının niteliği konularını inceledikleri görülmektedir (Driver ve Erickson 1983; Harlen, 1985). Fen kavramları arasında belli bir ilişki olmakla birlikte, pek çok fen kavramı öğrencilere soyut ve karmaşık gelmektedir. Bu nedenle öğrenciler bazı kavramlar için anlamlı bir öğrenme gerçekleştirememekte ve bu gibi kavramları ezberlemeyi tercih edebilmektedirler (Temelli ve diğerleri, 2011).

Novak ve Canas'a göre (2008) anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için üç temel şart bulunmaktadır: (1). Öğrenilecek materyal ve konu, kavram yanlışlığı oluşturmayacak şekilde açık ve anlaşılır bir dille sunulmalı, öğrencinin mevcut ön bilgileriyle ilişkilendirilebilecek örnekler verilmelidir. (2). Öğrencide, belli düzeyde konuyla ilgili ön bilgi bulunmalıdır. (3). Öğrenci bilinçli bir şekilde anlamlı öğrenme için çaba göstermelidirler, bunu seçmelidir.

Anlamlı öğrenme sürecinde insan zihnindeki mevcut bilgiler yeniden düzenlenip yapılandırılarak yeni bir anlam oluşturulur. Diğer yandan ezberle öğrenme sürecinde yeni bilgiler bellekte bulunan eski bilgilerle ilişkilendirilmeksizin düzensiz bir şekilde yerleştirilir (Ausubel, 1968; Novak, 1998, s.67). Öğrencilerin anlamlı bir şekilde öğrenmeden ezberleyerek öğrendikleri bilgiler, kavram yanlışlarına neden olmaktadır. Bu kavram yanlışlarının üzerine edinilen her yeni bilgi ve benzeri yanlışlarla birlikte, fen dersi öğrenciler için anlaşılması ve başarılması zor bir ders olarak algılanabilmektedir (Yılmaz ve diğerleri, 1998). Bu nedenle fen eğitiminde kavramsal değişim, bilişsel yapı ve anlamlı öğrenme üzerine yapılan çalışmalar olduğu görülmektedir (Şahin, 2002). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı içerisinde farklı yöntem, teknik ve araçlar kullanılabilir. Bunlar içinde oldukça önemli bir yeri olan tekniklerden biri de kavram haritalarıdır.

Kavram haritaları, genel kavramlar, özel kavramlar, merkez kavram, bağlantı, bağlantı kelimeleri, önerme, örnekler gibi öğelerden oluşur (Kaya, 2003). İki veya daha fazla kavramın oklarla birleştirilmesiyle oluşan kavram bağları, birbiri ile ilişkili kavramları belirtmek ve aralarındaki ilişkileri göstermek için kullanılır (Hsu, 2004). Kavram haritalarının eğitimde kullanılması düşüncesi, öğrenmenin; kavramların kullanılması ve kavramlar arası ilişkilerin kurulması sırasında gerçekleştiği fikrine dayanmaktadır (Boyle, 1997, s.6).

Kavram haritaları kuramsal olarak Ausubel'in anlamlı öğrenme modeli ve nöropsikolojik temellere dayandırılır (Ausubel, 1968, s.33). Kavram haritası kullanımının temel amacı eski bilgilerle yeni bilgilerinin birleştirilerek anlamlı öğrenme sürecini düzenlemeye ve yansıtmaya yardımcı olmaktır (Hsu, 2004). Kavram haritaları, bir öğrenme alanına ilişkin kavramları, kavramlar arasındaki ilişkileri, hiyerarşiyi, ilişkili örneklerin neler olduğunu ve nasıl yer aldığını gösteren iki boyutlu görsel araçlardır. Kavram haritasında yer alan kavramlar ve kavramsal ilişkiler, insan zihninde bulunan kavramlar arası ilişkilerin bir göstergesi olarak düşünülmektedir. Bu nedenle öğrenenlerin bilişsel yapıdaki değişmelerini belgelemeye ve incelemeye yarayan, öğrenmeyi ve değerlendirmeyi kolaylaştırıcı tekniklerden biri olarak görülmektedir (Novak ve Gowin, 1984).

Kavram haritaları öğrencilerin konuya ilişkin kavramsal ve bilişsel yapısını, bilgi ve kavrama düzeyini ortaya çıkarmak için uygun bir tekniktir (Novak ve Gowin, 1984). Kavram haritaları, en genelde kişinin bilgiyi nasıl edindiği ve anlamlandırdığını gösteren; farklı eğitim düzeyleri ve eğitim alanlarında, farklı yaşlardaki öğrenciler ve farklı öğrenme ortamları için etkili bir öğretim, öğrenme ve değerlendirme tekniğidir (Novak, 1993). Özellikle fen eğitiminde, fen eğitim araştırmalarında yararlı ve önemli bir araç olarak kullanılmıştır. Kavram haritaları ayrıca öğrencilerin bilişsel seviyelerine göre iletişim, öğretim, öğrenme, yaratıcılık, problem çözme ve değerlendirme amacıyla da farklı uygulamalar şeklinde kullanılabilir (Kılınç, 2007). Kavram haritaları bir açıdan kişinin zihninde bulunan bilgi yapısını ve buna ilişkin kavramsal bağlantıların detaylarını ortaya çıkarmayı hedefler (Schaal, Bogner ve Girwidz, 2010). Kavram haritalarında bulunan kavramlar arası bağlantılarla kavramların ilişkilendirilebilmesi, daha önce öğrenme alanında akla gelmemiş bağlantıların, anlamların oluşmasını sağlayabilir.

Günümüzde en iyi öğrenmenin, öğrencinin yaparak yaşayarak öğrenmesi olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle kavram haritaları uygulamalarına farklı açılardan bakmak yararlı olabilir. Kavram haritaları amaca göre farklı şekillerde kullanılabilir. Kavram haritaları genellikle öğretmenler tarafından doğrudan öğretim amaçlı kullanılmaktadır. Bununla birlikte bazen de öğretmen, hazırladığı kavram haritasının bazı yerlerini boş bırakıp buraların öğrenciler tarafından doldurulmasını isteyerek değerlendirme amaçlı da kullanabilir. Ayrıca; öğrencilerin zihinlerindeki yapının karmaşıklığı ve edindikleri bilgilerin doğruluğunu araştırmak için onların çizdikleri kavram haritaları incelenebilir. Bunun yanında öğrencilerden derste geleneksel olarak yapılmakta olduğu şekliyle kâğıt kalemle yazarak not tutmaları değil, konuyla ilgili kavramlar arası ilişkilerin de gösterildiği bir kavram haritası çizmeleri istenebilir. Öğrenme sürecinin bu tür etkinliklerle desteklenmesi, öğrencilerin zihninde bilginin doğru yerleşmesi ve öğrenme sürecini anlamaları, bunun yanında düşünme becerilerinin geliştirilmesi açısından oldukça önemlidir (Kaya, 2003).

Kavram haritalama, fen öğretimi açısından önemli öğrenme araçlarından biri olduğu için onun hakkında çok sayıda çalışma yapılmıştır ve yapılmaya da devam etmektedir. Literatürde kavram haritalarının bireylerin bilişsel yapılarına (Bramwell-Lalor ve Rainford, 2014; Jonassen ve diğerleri, 1997; Novak, 1990), kavramsal düzeyde öğrenme durumlarına (Jin ve Wong, 2014; Balım, 2013; Candan ve diğerleri, 2006), kavram yanlışlarına (Mun ve diğerleri, 2014; Karakuyu ve Tüysüz, 2011; Şen ve Aykutlu, 2008), akademik başarılarına (Chawla ve Singh, 2015; Lin ve diğerleri, 2015; Chu ve diğerleri, 2014; Hwang ve diğerleri, 2014; Liu ve diğerleri, 2010), edindikleri bilginin kalıcılığına (Lin, Wong and Shao, 2012; Bernstein, 2011, s.32; Tseng ve diğerleri, 2011; Şahin, Aydın ve Şahin, 2009; Kaptan, 1998) etkisi ve kavram haritalarının değerlendirme aracı olarak kullanılabilirliği (Jin ve Wong, 2014; Soika ve Reiska, 2014; David Tawei, Ju-ling ve Su-Huan, 2014; Ku ve diğerleri, 2014; Oliver, 2008) üzerine yapılmış çalışmalara rastlanmaktadır.

Kişinin zihnindeki bilişsel şemanın somutlaştırılarak görülmesini sağlayan kavram haritası tekniği, kavramsal öğrenmenin çok önemli olduğu fen eğitiminde daha sık kullanılan stratejilerden birisi olmuştur (Kaya, 2003). Öğrencilere kavram haritası yapmayı öğretip uygulamalarını sağlamak ve onların öğrenmeleri, bilgilerini organize hale getirmeleri, yanlış anlamalarının düzeltilmesi, üst düzey düşünme becerileri geliştirmeleri (Novak ve Gowin, 1984) üzerine etkilerinin neler olduğunu araştırmak literatüre önemli katkılar sağlayabilir. Kavram haritaları üzerine daha önce yapılan araştırmalar incelendiğinde farklı eğitim düzeylerinde, farklı alan ve derslerde çeşitli değişkenleri inceleyen çok sayıda çalışma yer almaktadır. Bununla birlikte, ortaokul ve özellikle de altıncı sınıf düzeyinde fen öğretiminde öğrencilerin kâğıt-kalemle kendilerinin hazırladıkları kavram haritalarının etkililiğiyle ilgili yapılan araştırmaların görece sınırlı düzeyde kaldığı söylenebilir. Bu çalışmalar arasında yapılandırmacı öğrenme temelinde yenilenmiş fen öğretim programını içeren ve araştırma kapsamında ele alınan akademik başarı ve tutumu bağımlı değişken olarak birlikte ele alan deneysel nitelikteki bu araştırmanın ilgili alan yazına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Bu araştırmanın problem cümlesi “Kâğıt-kalemle kavram haritalama tekniğinin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubundaki öğrencilerin, akademik başarıları ve fen dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” cümlesidir.

2. Yöntem

Öğrencilerin fen eğitiminde kâğıt-kalemle kavram haritalama uygulamalarının, akademik başarı ve tutuma etkilerini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada, deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır.

Araştırma modeli

Araştırma, 2011-2012 eğitim-öğretim yılında İstanbul İlinin Üsküdar ilçesinde yer alan bir devlet ortaokulunun altıncı sınıflarında öğrenim görmekte olan 60 öğrenci ile Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulunca hazırlanan Fen ve Teknoloji Öğretim (2005) programında yer alan “Işık ve Ses” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, öncelikle rastgele bir devlet okulu belirlenmiştir. Okulun 6. sınıf öğrencilerine araştırmacılar tarafından hazırlanan toplam 23 soruluk fen başarı testi

(KR-20=0.73), ve 20 maddelik fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği (Cronbach Alpha=0.89) ön-test olarak uygulanmış ve birbirine denk düzeyde gruplar belirlenmiştir. Bu değişkenlere ilişkin elde edilen veriler üzerinde yapılan analiz sonuçlarına göre grupların denk olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada, denk olan gruplar arasından yansız olarak rastgele biri deney diğeri kontrol grubu olarak atanmıştır.

Araştırmaya katılan toplam 60 öğrencinin 30'u deney grubunu, 30'u kontrol grubunu oluşturmuştur. Deney grubunda 12 kız 18 erkek, kontrol grubunda ise 13 kız 17 erkek yer almıştır. Araştırmanın deney ve kontrol gruplarında uygulama çalışmaları, kavram haritalarıyla çalışma konusunda deneyimli bir öğretmen tarafından yürütülmüştür.

Araştırmada kâğıt-kalemle kavram haritası uygulamaları yaptırılan öğrenci grubuyla mevcut fen öğretim programına göre ders yapan öğrenci grubunun akademik başarı ve tutum puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığına bakılmıştır. Bu iki öğrenci grubundan fen ve teknoloji öğretim programı yanı sıra kavram haritası yaptırılan öğrenciler deney grubu, fen ve teknoloji öğretim programının uygulandığı ancak kavram haritası yapmayan grup ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Araştırmada uygulanan deneysel yöntemde, deney grubu üzerinde etkisi incelenen bağımsız değişken 2005 fen öğretim programı + kavram haritası uygulamalarıdır. Her iki grupta da bağımlı değişken olarak akademik başarı ve tutum değişkenlerine yönelik ön test-son test puanlarından elde edilen veriler incelenmiştir. Çalışmanın deneysel deseni Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Araştırmanın deneysel deseni (T1= Akademik Başarı Testi, T2= Tutum Ölçeği)

Gruplar	Ön Test	İşlem	Son Test
Deney Grubu	T1, T2	Fen Öğretim Programı ve kavram haritası uygulamaları	T1, T2
Kontrol Grubu	T1, T2	Fen Öğretim Programı	T1, T2

Bu çalışma kapsamında yapılan uygulamalar için öğrenme ortamı anlatılan konuya ve dersin içeriğine uygun şekilde düzenlenmiş, öğrencilerin hazır bulunuşluluk düzeylerine ve önbilgilerine dikkat edilerek uygulamalar gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın uygulama çalışmaları

Deney grubunda öğrencilerden 2005 Fen Öğretim Programına uygun olarak işlenen derslerin uygulamaları sırasında kâğıt kalem kullanarak kavram haritaları oluşturmaları istenmiştir. Kontrol grubunda ise fen öğretim programına göre öğretim yapılarak dersler işlenmiştir.

Araştırmanın uygulaması haftada 4 saat olmak üzere toplam 5 hafta ve 20 saat sürmüştür. Ön test ve son testler bunun dışında kalan ders saatlerinde uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan tutum ölçeği ve başarı testi uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının denk olup olmadıklarını anlamak amacıyla ön test olarak, sonrasında ise yöntemin etkililiğini sınamak için son test uygulanmıştır. Araştırma kapsamında deney ve kontrol gruplarında uygulama sürecinde şu yollar izlenmiştir:

Deney grubu

Bu çalışmada öncelikle deney grubunda bulunan öğrencilere gerçek çalışmaya başlamadan önce kavram haritalarına ilişkin 4 saatlik bir eğitim verilmiştir. Bu eğitimin ilk iki saatinde kavram haritalarının ne olduğu, kâğıt kalemle kavram haritalarının nasıl hazırlanacağına ilişkin bilgiler verilmiş, öğrencilerin konuyla ilgili sordukları sorular cevaplanmıştır. Sonraki iki saatte ise fen konularında, kavram haritalarının bireysel ve kâğıt-kalemle nasıl hazırlanacağı uygulamalı örneklerle aşamalı olarak açıklanmıştır. Daha sonra öğrencilerden bireysel olarak, önceden öğrenmiş oldukları fen konularından herhangi birine ilişkin bir kavram haritası hazırlamaları istenmiştir. Öğrenciler tarafından kâğıt kalemle yapılan bu haritalar incelenmiş ve derste değerlendirilerek öğretmen tarafından gerekli görülen geribildirimlerde bulunulmuştur.

Deney grubunda dersler, her bir haftada bulunan 4 saatlik dersin iki saatinde 2005 Fen Öğretim Programının öngördüğü öğrenme yaklaşımıyla uygulanmıştır. Dersin diğer iki saatinde ise öğrenciler; ders sürecinde öğrendikleri kavramları kullanarak kâğıt kalemle kavram haritası hazırlamışlar ve bireysel olarak hazırladıkları haritalarını arkadaşlarıyla paylaşmışlardır. Öğrenciler ders sürecince öğrendikleri yeni kavramları elle oluşturdukları kavram haritalarına eklemişlerdir. Son derste ise kendi kavram haritalarını diğer arkadaşlarının kavram haritalarıyla karşılaştırmışlardır. Diğer haftalarda ders işleme süreci böylece devam ettirilmiştir.

Buna göre; haftada 4 ders saat olarak işlenen deney grubu fen derslerinin birinci ders saatinde; fen ve teknoloji dersi öğretim programında belirtilen kazanımlara uygun ders içeriği öğretmenle birlikte sınıfça işlenmiştir. İkinci ders saatinde; öğrencilerden işlenen konu ile ilgili bireysel kâğıt-kalemle kavram haritaları yapmaları istenmiştir. Daha sonra öğrenciler, çizdikleri kavram haritalarını diğer sınıf arkadaşlarının hazırladıkları kavram haritaları ile karşılaştırmış ve tüm kavram haritaları sınıfla paylaşıp, sunulmuştur. Öğrencilerin yaptığı kavram haritalarından başarılı bulunanlar sınıf panolarına asılmıştır. Üçüncü ders saatinde; fen ve teknoloji dersi öğretim programı öğretmenle birlikte sınıfça işlenmiştir. Dördüncü ders saatinde ise yine öğrenciler işlenen fen konusu ile ilgili bireysel kâğıt-kalemle kavram haritaları hazırlamış, oluşturulan kavram haritalarını diğer sınıf arkadaşlarıyla karşılaştırmışlardır. Daha sonra tüm kavram haritaları sınıfla paylaşıp sunulmuştur. Öğrencilerin yaptığı kavram haritalarından başarılı bulunanlar sınıf panolarına asılmıştır. Öğrencilerden panolarda asılı olan diğer öğrencilere ait kavram haritalarını incelemeleri istenmiştir. Böylece öğrencilerin kendi kavram haritalarında kullanmadıkları ya da yanlış kullandıkları kavramlar hakkında daha derin bir kavrayışa sahip olmaları hedeflenmiştir.

Kontrol grubu

Kontrol grubu öğrencilerinin dersleri ise aynı süreçte 2005 Fen Öğretim Programına uygun olarak haftada 4 saat olmak üzere toplam 5 hafta ve 20 saat sürmüştür. Kontrol grubu öğrencileri deney grubu öğrencilerinden farklı olarak öğrendikleri kavramlarla ilgili kavram haritaları yapmamışlardır.

Veri toplama araçları

Çalışma kapsamında verilerin toplanması amacıyla iki veri toplama aracı kullanılmıştır. Bunlar, akademik başarı testi ve fen dersine yönelik tutum ölçeğidir. Aşağıda verilerin toplanmasında kullanılan ölçme araçlarının hazırlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Akademik başarı testi

Akademik başarı testi, öğrencilerin fen konularını işlemeden önce grupların denk olup olmadıklarını ölçmek amacıyla kullanılmıştır. Test Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim Fen ve Teknoloji programı 6. Sınıf "Işık ve Ses" ünitesinde yer alan konuların hedef ve kazanımlarına uygun olarak hazırlanmıştır. Test geliştirme çalışmaları sırasında öncelikle konu alt kavramlara ayrılmış ve bu alt kavramlarla ilgili olarak her kazanım için en az iki soru olmak üzere toplam 52 soruluk bir form oluşturulmuştur. Testin geçerlilik çalışmaları kapsamında ölçme ve değerlendirme uzmanı olan bir öğretim üyesi, iki alan uzmanı öğretim üyesi ve iki fen bilgisi öğretmeni olmak üzere beş uzmandan görüş alınarak anlaşılmayan, geçerliliği ve güvenilirliği düşük olan sorular testten çıkarılmıştır. Pilot uygulama sonucunda elde edilen verilerle yapılan güvenilirlik hesaplamalarından sonra güvenilirliği düşük olan sorular testten çıkarılarak soru sayısı 23'e indirilmiş ve test son şeklini almıştır. Başarı testinin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,76 olarak hesaplanmıştır. Başarı testinde yer alan maddelerin ortalama güçlüğü 0.64; ortalama madde ayırt ediciliği 0.56 ve ortalama madde-toplam korelasyonu 0.53 olarak hesaplanmıştır. Testte yer alan sorulara ilişkin madde güçlük değeri 0.43 ile 0.79; ayırt edicilik değeri 0.35 ile 0.78; madde toplam korelasyonu ise 0.35 ile 0.67 arasında değişmektedir. Başarı testinin uygulanması sırasında araştırmacı bizzat sınıflarda hazır bulunmuştur. Başarı testinde 4 yanlış 1 doğruyu götürmeden değerlendirme yapılmış, öğrencilere testin cevaplanması için 35 dakika süre verilmiştir.

Fen dersine yönelik tutum ölçeği

Akınoğlu (2001) tarafından geliştirilmiş olan likert tipi Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'nin Cronbach's Alpha değeri 0,89 olarak tespit edilmiştir. Öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarını ölçmeyi amaçlayan 10 olumlu, 10 olumsuz toplam 20 yargı cümlesi bulunan ölçek 5'li likert tipindedir. Ölçek, öğrencilerin fen bilgisi dersini sevip sevmediklerini, fen dersiyile ilgili etkinlikler yapmaktan hoşlanıp hoşlanmadıklarını belirlemeye yönelik ifadelerden oluşmaktadır. Olumsuzdan olumlu yargıya doğru 1'den 5'e kadar numaralandırılan ölçekten alınabilecek en yüksek puan 100 puandır. Tutum ölçeği, çalışmanın başında ve sonunda her iki gruba da uygulanmış, elde edilen veriler analiz edilerek grupların fen dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı belirlenmiştir.

3. Bulgular ve yorum

Bu bölümde, araştırma sorusu doğrultusunda yapılan çalışmada deney ve kontrol gruplarının ön ve son testlerinden elde edilen veriler tablolar halinde düzenlenmiş ve yapılan istatistiksel analizler sonucunda ulaşılan bulguların yorumları yapılmıştır. Öncelikle, örneklemin normal dağılıma uygunluğunu sınamak için Kolmogorov - Smirnov Z testi yapılmıştır. Aşağıda bulunan Tablo 2'de örneklem dağılımının normal olup olmadığının incelendiği kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin başarı ön test, başarı son test, tutum ön test, tutum son test puanları için yapılan Kolmogorov-Smirnov Z Testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 2. Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin başarı ön-test, başarı son-test, tutum ön-test, tutum son-test puanlarına ilişkin Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları

	Başarı Ön-Test	Başarı Son-Test	Tutum Ön Test	Tutum Son-Test
N	60	60	60	60
Ortalama	13,52	16,87	83,52	85,73
SS	2,44	2,69	12,59	10,44
Kolmogorov-Smirnov Z	1,026	1,006	1,207	1,099
p	0,244	0,263	0,109	0,178

Kolmogorov - Smirnov Z testinden elde edilen sonuçlara göre anlamlılık değerleri sırasıyla; başarı ön test ($p=0,24$), başarı son test ($p=0,26$), tutum ön test ($p=0,11$), tutum son test ($P=0,18$) olarak bulunmuştur. Analiz sonucunda çıkan anlamlılık değerleri, sosyal bilimlerde genellikle sınır değeri kabul edilen 0,05'den büyük olması ($p>0,05$) nedeniyle incelenen örneklem dağılımının normal dağılıma uygun olduğu söylenebilir. Bu nedenle çalışmanın verileri için parametrik istatistik tekniklerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Deney ve kontrol grupları arasında gözlenen farkların istatistiksel olarak manidar olup olmadıklarını test etmek için ilişkisiz örneklem t testi kullanılmıştır. İlişkisiz gruplar için t testi, iki ilişkisiz gruptan elde edilen ortalamalar arasındaki farkın manidar olup olmadığını test etmek için kullanılır (Büyüköztürk, 2006, s.35). Uygulama öncesinde grupların denklik durumlarını ve uygulama sonrası oluşan farkın manidarlığını incelemek için yapılan ilişkisiz gruplar için t testi sonuçları aşağıda iki bölüm halinde verilmiştir.

Uygulama öncesine ilişkin yapılan analizler

Araştırmada elde edilen deney ve kontrol gruplarına ait ön test puan ortalamalarının arasındaki farklılığının anlamlı olup olmadığını sınamak amacıyla ilişkisiz grup t testi yapılmıştır. Tutum ölçeği ön testten elde edilen puanlar için yapılan ilişkisiz grup t testi sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve kontrol gruplarının ön test tutum ölçeği puanları arasındaki farkla ilgili yapılan ilişkisiz grup t testi sonuçları

Gruplar	N	Ortalama	Standart Sapma	t	P
Deney	30	83,47	12,69	-	0,976
Kontrol	30	83,57	12,86	0,031	

Tablo 2’de, deney ve kontrol gruplarının ön test puanları karşılaştırıldığında deney grubunun aritmetik ortalamasının 83,47 ve kontrol grubunun aritmetik ortalamasının ise 83,57 olarak bulunmuştur. Gözlenen ortalamalar arasında az bir fark bulunduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuç, deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir ($p>0,05$). Deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında anlamlı bir fark olmaması ile çalışma öncesinde deney ve kontrol gruplarının tutum ölçeği puanlarına açısından denk oldukları söylenebilir.

Başarı testi ön testten elde edilen puanlar için yapılan ilişkisiz grup t testi sonuçları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Deney ve kontrol gruplarının ön test akademik başarı testi puanları için yapılan ilişkisiz grup t testi sonuçları

Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	t	P
Deney	30	13,46	2,59	-0,157	0,876
Kontrol	30	13,56	2,35		

Tablo 4’te, deney ve kontrol gruplarının akademik başarı testi ön test puanları karşılaştırıldığında deney grubunun aritmetik ortalamasının 13,46 ve kontrol grubunun aritmetik ortalamasının ise 13,56 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir ($p>0,05$). Deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında anlamlı bir fark olmaması ile çalışma öncesinde deney ve kontrol gruplarının akademik başarı testi puanlarına açısından denk oldukları söylenebilir. Çıkan sonuçlara göre, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin tutum ve başarı ön test puan ortalamalarının bir birine yakın olduğu görülmüştür. Verilere uygulanan ilişkisiz grup t testi sonucuna göre iki grubun puanları arasında 0,05 düzeyinde anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı, bu sebeple gruplardan herhangi birisinin yansız atama ile deney grubu olarak belirlenebileceği sonucuna ulaşılmıştır ($t=0,157$; $p>0,05$).

Uygulama sonrasına ilişkin yapılan analizler

Çalışmada deney ve kontrol grupları son-test tutum ölçeği puanları için yapılan ilişkisiz grup t testi sonuçları Tablo 5’te betimsel istatistiklerle birlikte ayrıntıları ile verilmiştir.

Tablo 5. Deney ve kontrol gruplarının son test tutum ölçeği puanları için yapılan ilişkisiz grup t testi sonuçları

Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	t	P
Deney	30	86,30	9,99	-0,417	0,68
Kontrol	30	85,17	11,02		

Tablo 5’te, deney ve kontrol gruplarının tutum ölçeği son test puanlarına ait aritmetik ortalamalarına bakıldığında deney grubunun son test aritmetik ortalamasının 86,30, kontrol grubunun son test aritmetik ortalamasının 85,17 olduğu bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarının

aritmetik ortalamaları arasında çok az bir fark olduğu görülmektedir. Bu farkın anlamlılığını sınamak için yapılan t testinden elde edilen p değerinin 0,05'ten büyük olduğu, iki grubun son testleri arasında 0,05 önem derecesinde anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$). Bu sonuç; öğrencilerin tutumlarında anlamlı bir değişim olmadığını göstermektedir. Akademik başarı testi son test puanları için yapılan ilişkisiz grup t testi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Deney ve kontrol gruplarının son test akademik başarı testi puanları için yapılan ilişkisiz grup t testi sonuçları

Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	t	P
Deney	30	17,33	2,74	2,98	0,004
Kontrol	30	15,30	2,53		

Tablo 6'da, deney ve kontrol gruplarının akademik başarı testi son test puanlarının aritmetik ortalamaları karşılaştırıldığında deney grubunun son test aritmetik ortalamasının 17,33, kontrol grubunun son test aritmetik ortalamasının 15,30 olduğu bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarının aritmetik ortalamaları arasında yaklaşık 2 puanlık bir fark olduğu görülmektedir. Bu farkın anlamlılığını sınamak için yapılan t testinden elde edilen p değerinin 0,05'ten küçük olduğu, iki grubun son testleri arasında 0,05 önem derecesinde anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$). Bu sonuç; öğrencilerin akademik başarılarında deney grubu öğrencilerinin lehine ($\bar{x}_{\text{ort}}=17.33$) anlamlı bir değişim olduğunu göstermektedir.

4. Tartışma ve sonuç

Bu çalışmada, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi ışık ve ses ünitesinde kavram haritaları hazırlamalarının akademik başarı ve derse yönelik tutumları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Gerçekleştirilen araştırmanın öncesinde gruplara uygulanan ön test akademik başarı testi, tutum ölçeğinden elde edilen verilere göre gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamış ve gruplar birbirlerine denk olarak kabul edilmiştir. Deneysel çalışma sonrasında uygulanan son test akademik başarı testi sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarının son testleri karşılaştırıldığında ise deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Buna göre öğrencilerin kâğıt-kalemle kavram haritaları hazırlamalarının öğrencilerin akademik başarılarını geliştirmede etkili olduğu söylenebilir. Başarı açısından değerlendirildiğinde fen ve teknoloji öğretim programı içerisinde kavram haritalarının; aktif öğrenmeye yönlendirmesi, konuyu özetlemesi ve kavramlar arasında ilişkiler kurularak kavramların zihinde düzenlenmesine yardımcı olması ve hatırlamayı kolaylaştırması gibi özelliklerinin öğrencilerin akademik başarılarının artmasına katkı sağladığı düşünülebilir.

Alan yazın taramasında araştırma bulgularını destekleyen, kavram haritalarının kullanımının akademik başarı üzerinde pozitif ve yüksek bir etkiye sahip olduğunu gösteren çeşitli çalışmalar bulunmuştur (Batdı, 2015; Chawla ve Singh, 2015; Maleki ve Dabbaghi, 2014; Evrekli ve Balım, 2010; Qarareh, 2010; Yılmaz, Akandere ve Korkmaz, 2010; Abi-El-Mona ve Adb-El-Khalick, 2008; Akınoğlu ve Yaşar, 2007, Amma 2005; Kwon 2006, s.78; Rao, 2004; Guastello, Beasley ve Sinatra, 2000). Ayrıca, Novak ve Gowin'e göre, (1984, s.39) kavram haritalama tekniği öğrencilerin öğrendikleri konuları daha iyi kavrayarak uzun bir süre unutmamalarına ve önbilgileriyle yeni edindikleri bilgilerini birleştirmelerine yardımcı olarak bilişsel öğrenmeye yardımcı olabilir. Kavram haritaları, konunun öğrenci tarafından bütüncül bir bakışla görülmesini sağlayarak akademik başarıyı olumlu yönde etkileyebilir. Akınoğlu ve Yaşar (2007), kavram ve zihin haritalama gibi tekniklerin eğitim sürecinde kullanılmasının, öğrencilerin bilgiyi yapılandırılmalarına ve önbilgileriyle yeni edindikleri bilgiler arasında gerekli bağlantıları doğru

olarak kurmalarına yardımcı olabileceğini belirtmişlerdir. Candan, Türkmen ve Çardak (2006), fen derslerinde kavram haritası kullanımının, beşinci sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konularına ilişkin akademik başarılarına olumlu etkisi olduğu belirtmişlerdir. Benzer şekilde Aykanat, Doğru ve Kalender (2005), kavram haritaları kullanımının altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerinde yüksek bir etkisi olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Bu bulguyu destekleyen bir diğer çalışma da Öner ve Arslan'ın (2005), fen derslerinde kavram haritası kullanımının, altıncı sınıf öğrencilerinin elektrik ünitesinde yer alan konulara ilişkin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğunu bildirdikleri çalışmadır. Kwon ve Cifuentes (2009) işbirlikli ve bireysel olarak kavram haritası hazırlayan öğrencilerin, kontrol grubundaki öğrencilere göre kavramsal öğrenme düzeylerinin daha yüksek olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Batdı'nın (2015) kavram haritasının akademik başarı ve tutum üzerindeki etkisinin incelendiği meta-analiz çalışmasında ele alınan 41 deneysel çalışmadan çıkan sonuca göre; kavram haritası tekniği akademik başarı ve kalıcılık üzerinde pozitif ve güçlü bir etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

Diğer yandan, kavram haritalarının başarıyı olumlu yönde etkilemediği bulgusuna ulaşan bazı çalışmalar da bulunmaktadır (Lin ve diğerleri, 2015; BouJaoude ve Attich, 2008; Snead ve Young, 2003; Çimer ve Çimer, 2002).

Çalışma öncesinde deney ve kontrol gruplarına tutum ölçeği ön test olarak uygulanmış, elde edilen sonuçlara göre gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığından hareketle her iki grup tutum ölçeğinden elde edilen puanlar açısından birbirlerine denk olarak kabul edilmiştir. Çalışma sonrasında tutum ölçeği son test olarak uygulanmış ve çıkan sonuçlara göre deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Bu sonuçtan hareketle, 5 haftalık bir çalışma sürecinde kavram haritası kullanımının öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarına anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşıldığı söylenebilir. Literatür taramasında bu bulguyu destekleyen çalışmalara rastlanmıştır. Kinchin (2000), çalışmasında öğrencilerin kavram haritalarıyla ilk çalışmalarında tutumlarının genelde yüksek olduğu fakat daha sonra sorumluluk alma sürecinde bu tutumda düşüşler gözlemlendiğini belirtmiştir. Çimer ve Çimer (2002) çalışmalarına katılan çoğu öğrencinin kavram haritası oluşturmanın eğlenceli bulmadıklarını ve bu süreçte sıkıldıklarını belirttiklerini rapor etmişlerdir. Altınok ve Açıkgöz (2006) öğrencilerin derslerde bireysel kavram haritaları hazırlamalarının tutumları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı bulgusunu paylaşmışlardır. Altunay (2006, s.123), deney grubu öğrencilerinin fen dersinde hazırladıkları kavram haritalarının, kontrol grubu öğrencilerine göre tutumları üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığını belirlemiştir. Ayrıca kavram haritası tekniğinin kullanılmasının başarı üzerinde etkili olsa bile, tutum üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisinin olmaması, yapılan pek çok çalışmada öğrencilerin tutumlarının kolay kolay değişmediği bulgusuyla ve bu çalışmadaki beş haftalık uygulama süresinin tutuma etki edecek kadar uzun bir süre olmaması gibi gerekçelerle açıklanabilir. Bu açıklamayı destekleyen bir diğer yorum da Tavşancıl'ın (2005, s.140) tutumların değiştirilmesinin güç olduğu ve değişime direnç gösterdiği şeklindeki ifadesidir.

Bununla birlikte kavram haritası hazırlamanın öğrencilerin tutumları üzerinde olumlu bir etkisi olduğu sonucuna ulaşan bazı çalışmalar da bulunmaktadır (Lin ve diğerleri, 2015; Batdı, 2015; Yılmaz ve Çolak, 2012; Akinoğlu ve Yaşar, 2007; Kendirli, 2008, s.112; Broggy ve McClelland, 2008). Gedizgil ve Deryakulu (2008) kavram haritası kullanımının öğrencilerin tutum puanlarına olumlu etki ettiğini belirtmişlerdir. Ayrıca Batdı'nın (2015) araştırmasında ele alınan 41 deneysel çalışmadan çıkan sonuca göre; kavram haritası tekniğinin tutum üzerinde orta düzeyde pozitif bir etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular söz konusu çalışmalardan elde edilen bu bulgularla paralellik göstermemektedir. Bu çalışmalardaki kavram haritalarının tutum üzerindeki olumlu etkisi, ilgili çalışmalardaki uygulanan deneysel yöntemin nasıl kurgulandığına, hangi sınıf düzeyine göre yapıldığına ve en önemlisi uygulama süresine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Genel olarak ilgili literatürde tutum üzerine yapılan araştırmalarda kısa süreli çalışmaların tutumları değiştirmediği bulgusuna rastlanmaktadır.

Sonuç olarak, sınıf içinde bir öğrenme stratejisi olarak kullanılan, öğrencilerin kendilerinin hazırladığı kavram haritaları uygulamasının akademik başarıya etkisinin pozitif ve anlamlı olduğu, bunun yanında derse yönelik tutuma etkisinin anlamlı olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlardan hareketle şu önerilerde bulunulabilir: (1) Kavram haritaları, pek çok farklı disiplin, farklı alan ve öğretim kademesi için uygun bir araç olup, hem öğrenciler hem de öğretmenler tarafından bir öğrenme, öğretme ve hatta bir değerlendirme aracı olarak kullanılması çok kolay olan bir teknik olmasından ötürü eğitim öğretim ortamında kullanılmalıdır. (2) Kavram haritalarının eğitim öğretim uygulamalarında gerek sınıf içi gerekse sınıf dışı uygulamalarda daha fazla yer alması için çeşitli hizmet içi seminerler düzenlenmeli ve öğrencilerin yanı sıra öğretmenler de bu önemli aracı kullanmaya teşvik edilmelidir. (3) Öğretmenlerin yanısıra öğretmen adaylarına verilen derslerin daha verimli ve etkili olabilmesi için, öğretmen merkezli ve ezberle dayalı öğretimden kaçınılmalı, öğrencilerin geçmiş bilgileri dikkate alınarak öğrenci merkezli bir eğitim gerçekleştirilmelidir (Çömek, 2009, s.235). (4) Fen derslerinde kavram haritası kullanımının akademik başarı, derse yönelik tutum, bilginin kalıcılığı gibi değişkenlere etkisinin araştırıldığı daha fazla sayıda araştırmalar yapılmalıdır. (5) Fen dersi alan farklı yaş gruplarıyla kavram haritası kullanımının etkisi araştırılmalıdır. (6) Sınıf içinde kavram haritalarının kullanımına ilişkin daha verimli tekniklerin ortaya çıkarılmasına yönelik daha fazla sayıda deneysel çalışma yapılmalıdır.

Kaynaklar

- Abi-el-mona, I., & Adb-el-khalick, F. (2008). The influence of mind mapping on eighth graders' science achievement. *School Science and mathematics*, 108(7), 298-312.
- Akınoğlu, O., & Yaşar, Z. (2007). The effects of note taking in science education through the mind mapping technique on students' attitudes, academic achievement and concept learning. *Journal of Baltic Science Education*, 6(3), 34-43.
- Altınok, H. ve Açıkgöz, K. Ü. (2006). İşbirlikli ve bireysel kavram haritalamanın fen bilgisi dersine yönelik tutum üzerindeki etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 21-29.
- Altunay, A. Y. (2006). *Bilgisayar ortamında hazırlanan kavram haritalarının bir öğretim materyali olarak fen bilgisi dersinde kullanılmasının ilköğretim öğrencilerinin başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). *Benchmarks for Science Literacy*. New York, NY: Oxford University Press.
- Amma, C. (2005). Effectiveness of computer based mind maps in the learning of biology at the higher secondary level. *New Delhi: ICDE International Conference*, 2005.
- Arslan, A. & Elibol, M. (2015). Eğitsel artırılmış gerçeklik uygulamalarının incelenmesi: Android işletim sistemi örneği. *International Journal of Human Sciences*, 12 (2), 1792-1817.
- Arslan, A., Kirik, A. M., Karaman, M. & Çetinkaya, A. (2015). Lise ve üniversite öğrencilerinde dijital bağımlılık. *Uluslararası Hakemli İletişim ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, 8(8). 34-58.
- Ausubel, D.P. (1968). *Educational Psychology*, New York: Holt, Rinehart ve Winston.
- Aykanat, F., Doğru, M. ve Kalender, S. (2005). Bilgisayar destekli kavram haritaları yöntemiyle fen öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 391-400.
- Balim, A. (2013). Use of technology-assisted techniques of mind mapping and concept mapping in science education: a constructivist study. *Irish Educational Studies*, 32(4), 437-456.
- Batdı, V. (2015). Kavram haritası tekniği ile geleneksel öğrenme yönteminin kullanılmasının öğrencilerin başarıları, bilgilerinin kalıcılığı ve tutumlarına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 42(2), 93-102.
- Bernstein, J. M. (2011). *Concept mapping and student success in a college-level environmental studies course*. Unpublished mastery thesis. Montana State University, Bozeman, Montana.

- Boujaoude, S. & Attich, M. (2008). The effect of using concept maps as study tools on achievement in chemistry. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(3), 233-246.
- Boyle, T. (1997). *Design for multimedia learning*. Prentice-Hall, Inc..
- Bramwell-Lalor, S., & Rainford, M. (2014). The Effects of Using Concept Mapping for Improving Advanced Level Biology Students' Lower-and Higher-Order Cognitive Skills. *International Journal of Science Education*, 36(5), 839-864.
- Broggy, J. & McClelland, G. (2008). Undergraduate students' attitudes towards physics after a concept mapping experience. *Third International Conference on Concept Mapping*, Tallinn, Estonia ve Helsinki, Finland.
- Büyüköztürk, Ş. (2006). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Candan, A., Türkmen, L., & Çardak, O. (2006). Kavram haritalamanın ilköğretim öğrencilerinin hareket ve kuvvet kavramını anlamalarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1), 66-75.
- Chawla, J., & Singh, G. (2015). Effect of concept mapping strategy on achievement in chemistry of ix graders in relation to achievement motivation. *Asia Pacific Journal of Research*, 1(24), 53-65.
- Chu, H. C., Hwang, G. J., & Liang, Y. R. (2014). A cooperative computerized concept-mapping approach to improving students' learning performance in web-based information-seeking activities. *Journal of Computers in Education*, 1(1), 19-33.
- Çimer, A., & Çimer, S. O. (2002). Öğrencilerin biyoloji konularının tekrar edilmesinde bir araç olarak kavram haritası tekniğini kullanmaya karşı tutumları. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi bildiriler kitabı*, 16.
- Çömek, A. (2009). *İnternetin etkin kullanımı ile öğrenme stillerinin öğretmen adaylarının akademik başarı ve tutumlarına etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- David Tawei, K., Ju-Ling, S., & Su-Huan, H. (2014). The Integration of Concept Mapping in a Dynamic Assessment Model for Teaching and Learning Accounting. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(1), 141-153.
- Driver, R., & Erickson, G. (1983). Theories-in-action: Some theoretical and empirical issues in the study of students' conceptual frameworks in science. *Studies in Science Education*, 10(1), 37-60.
- Dugger, Jr. W. E., Meade, S. D., Delany, L., & Nichols, C. (2003). Advancing excellence in technological literacy. *Phi Delta Kappan*, 85(4), 316.
- Evrekli, E., & Balim, A. G. (2010). Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi (BAED)*, 1(2), 76-98.
- Gedizgil, Z., & Deryakulu, D. (2008). Kavram haritalamanın bilgisayardan hoşlanma ve bilgisayar dersine yönelik güdülenme üzerindeki etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 106-115.
- Guastello, E. F., Beasley, T. M. & Sinatra, R. C. (2000). Concept mapping effects on science content comprehension of low-achieving inner-city seventh graders. *Remedial and Special Education*, 21(6), 356-364.
- Harlen, W. (1985). *Teaching and Learning Primary Science*. Teachers College Press, 1234 Amsterdam Avenue, New York, NY 10027.
- Hsu, L. (2004). Developing Concept Maps from Problem-Based Learning Scenario Discussions: *Journal of Advanced Nursing*, 48(5), 510-518.
- Hwang, G. J., Kuo, F. R., Chen, N. S., & Ho, H. J. (2014). Effects of an integrated concept mapping and web-based problem-solving approach on students' learning achievements, perceptions and cognitive loads. *Computers & Education*, 71, 77-86.
- Jin, H., & Wong, K. Y. (2014). Mapping Conceptual Understanding of Algebraic Concepts: An Exploratory Investigation Involving Grade 8 Chinese Students. *International Journal of Science*

- and *Mathematics Education*, 13(3), 683-703.
- Jonassen, D. H., Reeves, T. C., Hong, N., Harvey, D., & Peters, K. (1997). Concept Mapping as Cognitive Learning and Assessment Tools. *Journal of interactive learning research*, 8, 289-308.
- Kaptan, F. (1998). Fen öğretiminde kavram haritası yönteminin kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 95-99.
- Karakuyu, Y., & Tüysüz, C. (2011). Elektrik Konusunda Kavram Yanılgıları ve Kavramsal Değişim Yaklaşımı. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 867-890.
- Kaya, O. N. (2003). Fen eğitiminde Kavram haritaları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 70-79.
- Kendirli, B. (2008). *Fen ve teknoloji dersinde kavram haritası kullanımının öğrenci tutumu, başarısı ve bilgi kalıcılığına etkisi*.Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kılınç, U. A. (2007). Bir öğretim stratejisi olarak kavram haritalarının kullanımı. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 21-48.
- Kinchin, I. M. (2000). Concept mapping in biology. *Journal of Biological Education*, 34(2), 61-68.
- Kirik, A. M., Arslan, A., Çetinkaya, A. & Gül, M. (2015). A quantitative research on the level of social media addiction among young people in Turkey. *International Journal of Science Culture and Sport (IntJSCS)*, 3(3), 108-122.
- Ku, D. T., Shih, J. L., & Hung, S. H. (2014). The Integration of Concept Mapping in a Dynamic Assessment Model for Teaching and Learning Accounting. *Educational Technology & Society*, 17(1), 141-153.
- Kwon, S. Y. (2006). *The comparative effect of individually-generated vs. collaboratively-generated computer-based concept mapping on science concept learning*. Yayımlanmamış doktora tezi, Texas A&M University, Texas.
- Kwon, S. Y., & Cifuentes, L. (2009). The comparative effect of individually-constructed vs. collaboratively-constructed computer-based concept maps. *Computers & Education*, 52(2), 365-375.
- Lin, C. P., Wong, L. H., & Shao, Y. J. (2012). Comparison of 1: 1 and 1: m CSCL environment for collaborative concept mapping. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(2), 99-113.
- Lin, Y. T., Chang, C. H., Hou, H. T., & Wu, K. C. (2015). Exploring the effects of employing Google Docs in collaborative concept mapping on achievement, concept representation, and attitudes. *Interactive Learning Environments*, (ahead-of-print), 1-22. <http://dx.doi.org/10.1080/10494820.2015.1041398> (Erişim Tarihi: 22.10.2015)
- Liu, P. L., Chen, C. J., & Chang, Y. J. (2010). Effects of a computer-assisted concept mapping learning strategy on EFL college students' English reading comprehension. *Computers & Education*, 54(2), 436-445.
- Maleki, M., & Dabbaghi, A. (2014). The influences of concept mapping strategy on reading comprehension of those students challenging in studying invalid books at some high schools. *International Journal of Psychology and Behavioral Research*, 3 (1), 44-54.
- Mun, K., Kim, J., Kim, S. W., & Krajcik, J. (2014). Exploration of High School Students' Concepts About Climate Change Through the Use of an Issue Concept Map (IC-Map). *In International Conference on Science Education 2012 Proceedings*, 209-222. Springer Berlin Heidelberg.
- Novak, J. D. (1990). Concept mapping: A useful tool for science education. *Journal of research in science teaching*, 27(10), 937-949.
- Novak, J. D. (1993). How do we learn our lesson?. *The Science Teacher*, 60, 50-55.
- Novak, J. D. (1998). *Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers, Mahwah, NJ.
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2008). The theory underlying concept maps and how to construct and use them. . Institute for Human and Machine Cognition (IHMC), *Technical Report IHMC*

- CmapTools*, <http://cmap.ihmc.us/docs/theory-of-concept-maps> (Erişim Tarihi: 21.10.2015)
- Novak, J. D.ve Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Oliver, K. (2008). A Comparison of Web-Based Concept Mapping Tasks for Alternative Assessment in Distance Teacher Education. *Journal of Computing In Teacher Education*, 24(3), 95-103.
- Öner, F. ve Arslan, M. (2005). İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi dersi elektrik ünitesinde kavram haritaları ile öğretimin öğrenme düzeyine etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4), 163-169.
- Qarareh, A. O. (2010). The effect of using concept mapping in teaching on the achievement of fifth graders in science. *Stud Home Comm Sci*, 4(3), 155-160.
- Rao, M. P. (2004). Effect of concept-mapping in science on science achievement, cognitive skills and attitude of students. *International Conference to Review Research on Science, Technology and Mathematics Education (epiSTEME-1)*, (2), 130-131.
- Şahin, A., Aydın, G., & Şahin, E. (2009). Effect of the computer-based concept maps on comprehension of the listened text and retention. *European Journal of Educational Studies*, 1(2), 109-115.
- Şahin, F. (2002). Kavram Haritalarının Değerlendirme Aracı Olarak Kullanılması İle İlgili Bir Araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1): 18-33.
- Schaal, S., Bogner, F. X., & Girwidz, R. (2010). Concept mapping assessment of media assisted learning in interdisciplinary science education. *Research in Science Education*, 40(3), 339-352.
- Şen, A. İ. & Aykutlu, I. (2008). Using concept maps as an alternative evaluation tool for students' conceptions of electric current. *Eurasian Journal of Educational Research*, 31, 75-92.
- Snead, D. & Young, B. (2003). Using concept mapping to aid African American students' understanding in middle grade science. *Journal of Negro Education*, 72(3), 333-343.
- Soika, K. & Reiska, P. (2014). Using Concept Mapping For Assessment in Science Education. *Journal Of Baltic Science Education*, 13(5), 662-673.
- Tavşancıl, E. (2005). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Temelli, A., Arlı, E. E., Biber, B. & Kurt, M. (2011). "İnsanlarda Solunum Sistemi Konusunun Kavram Haritalarıyla Öğretülmesinin Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi." *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(2), 61-66.
- Temelli, A., Çakmak, M., & Seyhan, B. Ç. (2011). İç salgı bezlerimiz konusunda uygulanan kavram haritalarının öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (2011), 146-159.
- Tseng, H. C., Chou, F. H., Wang, H. H., Ko, H. K., Jian, S. Y., & Weng, W. C. (2011). The effectiveness of problem-based learning and concept mapping among Taiwanese registered nursing students. *Nurse education today*, 31(8), 41-46.
- Tutgun Ünal, A. & Arslan, A. (2013). Devlet ve vakıf üniversiteleri eğitim fakültesi öğrencilerinin cep telefonu kullanım sıklıklarının ve marka tercihlerinin karşılaştırılması. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 12(1), 1-19.
- Yılmaz, H., Akandere, O., & Korkmaz, İ. (2010). İlköğretim birinci kademe 5. sınıf Sosyal Bilgiler dersinde kavram haritalarının kullanılmasının başarıya olan etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 19-27.
- Yılmaz, K., & Çolak, R. (2012). Sosyal Bilgiler Öğretiminde Kavram Haritaları Kullanımının Öğrencilerin Tutum, Akademik Başarı ve Bilgilerinin Kalıcılık Düzeylerine Etkisi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 1(1), 1-9.
- Yılmaz, Ö., Tekkaya, C. & Geban, Ö. (1998). Lise-1. Sınıf Öğrencilerinin "Hücre Bölünmesi" Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesi", *III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 187-191, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Extended English Abstract

Introduction: Concept map is known to be a powerful tool to organize the ideas and concepts of an individuals' mind. This tool is a kind of visual map that illustrates the relationships between the concepts of a certain subject. The effect of concept mapping on cognitive and affective qualities is one of the research topics among educational researchers for last decades (Batdi, 2015; Lin et al., 2015; Chawla and Singh, 2015; Maleki and Dabbaghi, 2014; Yilmaz and Colak, 2012; Evrekli and Balim, 2010; Qarareh, 2010; Yilmaz, Akandere and Korkmaz, 2010; Abi-El-Mona and Adb-El-Khalick, 2008; Broggy and McClelland, 2008. Gedizgil and Deryakulu, 2008; Kendirli, 2008, s.112; Akinoglu and Yasar, 2007; Candan, Turkmen and Cardak, 2006; Altunay 2006, s.123; Kwon 2006, s.78; Amma 2005; Rao, 2004; Guastello, Beasley and Sinatra, 2000). We educators want to utilize it both as an instructional tool or an assessment tool in classes. This research could be reveal some important aspects of using concept mapping as a learning tool in science classes for achievement and attitude of sixth grades.

Objective: For that reason, this study aimed to determine the effect of concept mapping as a learning strategy in science classes on students' academic achievement and attitude.

Methodology and Participants: The research employed a randomized pre-test post-test control group design. Data collected from 60 sixth grade students participated in the study from a randomly selected secondary school in Turkey. Sixth grade classes of the school were analyzed according to students' academic achievement, science attitude before the implementation. Two of the classes found to be equivalent according to the attitude scale ($t=-0,031$, $p>0,05$) and academic achievement test results ($t=-0,157$, $p>0,05$). One of the classes was defined as experimental and the other one control group randomly. Before the implementation, the teacher explained the theory of the concept maps and showed how to create paper based concept maps individually to the experimental group students for two hours. Then for two following hours, she asked them to create some concept maps related to their former science subjects with their prior knowledge and gave them feedback by reviewing their concept maps to be sure that they can create some during the implementation. After that, during a 5-weeks period, the experimental group students ($N=30$) used the paper based concept mapping method while the control group students ($N=30$) were taught with the traditional approach according to the science and technology education curriculum for light and sound subject. Both groups were taught by the same teacher who is experienced using concept mapping in science classes.

Data Collecting Tools: The data were collected by science achievement test, science attitude scale and personal information form. Science achievement test and science attitude scale were implemented as pre-test and post-test while personal information form was implemented just as once. The reliability coefficient KR20 of the achievement test was 0,76 and which has 23 items. The reliability coefficient Cronbach's Alpha of the attitude scale was 0,89 and it has 20 items.

Data Analysis and Interpretations: SPSS statistical software has been used for the analysis of the data derived. Independent samples t-test was used to analyze data at the significance level of 0,05. First of all, normality test of Kolmogorov Smirnov-Z test was used to see if the data has the normal distribution. Results indicated that the data has the normal distribution. So, independent samples t-test was used as one of the parametric technics, to analyze the difference between the experimental group and control group. Next, both two classes of 6th grade of the school compared to be equal according to the collected data by means of attitude scale and academic achievement test with independent samples t-test. As the results indicated both classes were equal, one of them assigned as the experimental group and the other one as the control group, randomly. After the

implementation, attitude scale and achievement test were used again to collect data from both groups as the post tests.

Conclusions (Interpretive Statistics): According to the results, there was a statistically significant difference between the experimental and control group for academic achievement. The experimental group had significantly better results for academic achievement test than the control group ($t=2,98$, $p<0,05$). On the other hand it is not true for the results of attitude scale. The experimental group didn't have significantly better results for attitude scale than the control group ($t=0,42$, $p>0,05$). Possibly the duration of the study, 5 weeks is not enough to effect the attitude of the students as in many studies. The findings showed that the paper-and-pencil concept mapping can be used as an effective method for students' academic achievement in science classes. There are many studies that support this finding (Batdi, 2015; Maleki and Dabbaghi, 2014; Evrekli and Balim, 2010; Yılmaz, Akandere and Korkmaz, 2010; Qarareh, 2010; Kwon and Cifuentes, 2009; Abi-El-Mona and Adb-El-Khalick, 2008; Akinoglu and Yasar, 2007; Candan, Turkmen and Cardak, 2006; Kwon 2006; Oner and Arslan, 2005; Amma 2005; Aykanat, Dogru and Kalender, 2005; Rao, 2004; Guastello, Beasley and Sinatra, 2000). On the contrary, attitude show no significant difference after the implementation. This result is supported by many researches indicated that; attitude does not change in a short time in many cases (Altinok and Acikgöz, 2006; Altunay, 2006; Tavsancil 2005; Cimer and Cimer, 2002; Kinchin, 2000).

Suggestions: The results have implications for further researches. Concept maps should be integrated into the curriculum and also in science courses. Teachers should use it more effectively and more frequently. Besides they should advise their students to use concept maps to understand especially difficult concepts. Even if the students create their own concept maps as a learning tool both in the class and at home, it possibly plays a crucial role for gaining better grades.