



The Effect of Using Concept Maps on Student's Success, Logical Thinking and Attitudes towards Science

Filiz KARA ¹, Nilay KEFELİ ²

¹ Dr, Belalan Ortaokulu, Havza, Samsun, karafilizkara@gmail.com,
<https://orcid.org/0000-0001-6802-6598>

² Dr, Özcan Duran Karagöl Ortaokulu, Bodrum, Muğla, nilaykefeli@gmail.com,
<https://orcid.org/0000-0002-9402-5561>

Received : 21.11.2018

Accepted : 14.12.2018

Doi: 10.17522/balikesirnef.506475

Abstract - The aim of the study is to analyse the impact of "Systems in Our Body" unit taught by the concept maps on the achievement, logical thinking skills of the students and their attitudes towards science, and to examine the relationship between these three dependent variables. A single-group pre-test post-test experimental research method was used in the study. The research was carried out with 32 students in the seventh grade of the secondary school. The unit was taught by having students prepare concept maps. "Achievement Test", "Logical Thinking Test" and "Science Attitude Scale" were used as a pre-test and post-test for data collection. As a conclusion, it has been found that achievement, logical thinking and science attitude scores of the students are statistically significant for the favor of post-test. It has been concluded that concept maps have positive effects on students' achievements, logical thinking skills and attitudes towards science. Furthermore, it was noted that the positive and medium level relation between the students' achievements and their logical thinking skills and their achievements and their attitudes towards science was significant in the post-test.

Key words: concept map, logical thinking, success, attitude, science education, systems in our body.

Corresponding author: Dr. Filiz KARA, karafilizkara@gmail.com

Summary

Since science contains abstract concepts, it is seen as a complex and difficult to understand by students. Therefore, the method of teaching used in the teaching process and the active participation of the student are significant for meaningful and permanent learning. In order to realize meaningful learning, it is necessary to integrate the new knowledge into the

mind by associating with the existing knowledge (Ausubel, 1968). Concept maps are one of the best ways of achieving meaningful learning by digesting new knowledge by means of the establishment of relationships between concepts.

Concept maps are defined as concrete graphs indicating the relationship of a concept with other concepts in relation to the same subject (Kaptan, 1998; Martin, Sexton, Wagner & Gerlovich, 1994).

Concept maps can be used in the preparing, developing and assessing an academic year, a semester, a unit or even a course (Kaptan, 1998). In this research, concept maps were used as a teaching material in terms of understanding the relationship between main concepts and sub-concepts, and the relation between the sub-concepts. During this process, active participation of the students and developing their own concept maps were obtained.

The "Systems in Our Body" unit, which is difficult for students to understand, has a wide place in the science class. The aim of the study was to analyze the impact of concept maps created by the seventh-grade students on "Systems in Our Body" unit on the achievement, logical thinking skills of the students and their attitudes towards science. Therefore, a single-group pre-test post-test experimental pattern was used in the study. While the independent variable of the research is concept maps, students' achievements, logical thinking skills and attitudes towards science are the dependent variables. In addition, analyzing the relation between the dependent variables is among the purposes of the study.

The research was carried out with 32 students in the seventh grade of a secondary school in the province of Samsun. Achievement Test, Logical Thinking Test and Science Attitude Scale were used in the research. In identifying the appropriate test to be used in the analysis of assessment tools, the normality of the variables was taken into consideration and the data obtained was analysed in the SPSS program. Moreover, a correlation analysis was conducted in order to identify the relationships between variables.

During the experimental process, students created and processed concept maps during 26 lesson hours on the digestive system, excretory system, supervisory and regulatory systems, and sensory organs subjects in the seventh grade "Systems in Our Body" unit. Data collection tools were applied to students as pre-test and post-test.

As the result of the study, a statistically significant difference between the pre-test and post-test scores of the Achievement Test of the students was found and it was noted that this significant difference was found to be in favor of the post-test. Accordingly, it can be stated that teaching "Systems in Our Body" with concept maps has improved the achievement of the

seventh-grade students in these subjects. Similarly, it has been noted that "Internal Secretion Glands" of Temelli, Çakmak and Seyhan (2011), "Classification and Changes of Substance" of Bayram and Ersoy (2014), "Electricity in Our Life" of Kendirli (2008) and "Force and Movement" by Sarıca and Çetin (2012) could be taught by concept maps and it improved the achievement of the seventh grade students.

It was found that there was a significant difference between the pre and post-test scores of the students' Logical Thinking test and this difference was in favor of the post-test. This result has revealed that "Systems in our Body" taught with concept maps improved the logical thinking skills of the seventh-grade students. Furthermore, Broggy and McClelland (2008) have stated that the concept maps improve the cognitive development of the students in their study.

A statistically significant difference between the pre-test and post-test scores of the Science Attitudes Scale was found and this significant difference was to be in favor of the post-test. Accordingly, it can be stated that teaching "*Systems in Our Body*" unit with concept maps has improved the attitudes of the seventh-grade students towards science.

As a conclusion, a positive and moderate significant relationship between the Achievement Test and the Logical Thinking Test and Achievement Test and the Attitude Scale towards Science post-test scores was found. It has also been noted that there was a positive relationship at a low level between the students' Logical Thinking Test and the Attitude Scale towards Science post-test scores, but this relationship was not statistically significant.

It has been concluded that concept maps improved students' achievements, logical thinking skills and positively changed their attitudes towards science. It is considered that the active participation of students in concept mapping improves their achievements and logical thinking skills. Concept maps serve as a bridge between new concepts and old concepts. Therefore, it is suggested that concept maps should be used frequently in science education to provide meaningful learning by establishing relationships between concepts and absorbing information by means of processing in the mind.

Kavram Haritaları Kullanımının Öğrencilerin Başarı, Mantıksal Düşünme Becerisi ve Fen Bilimlerine Yönelik Tutumlarına Etkisi

Filiz KARA ¹, Nilay KEFELİ ²

¹ Belalan Ortaokulu, Havza, Samsun, karafilizkara@gmail.com,
https://orcid.org/0000-0001-6802-6598

² Özcan Duran Karagöl Ortaokulu, Bodrum, Muğla, nilaykefeli@gmail.com,
http://orcid.org/0000-0002-9402-5561

Gönderme Tarihi: 21.11.2018 Kabul Tarihi: 14.12.2018

Doi: 10.17522/balikesirnef.506475

Özet - Araştırmada kavram haritaları kullanılarak işlenen “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinin öğrencilerin başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine, fen bilimlerine yönelik tutumlarına etkisinin ve bu üç bağımlı değişken arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, tek gruplu ön test-son test deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırma, ortaokul 7. sınıfta öğrenim gören 32 öğrenci ile yürütülmüştür. Ünite, öğrencilere kavram haritaları yaptırılarak işlenmiştir. Verilerin toplanmasında “Başarı Testi”, “Mantıksal Düşünme Testi” ve Fen Bilimler Tutum Ölçeği” ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin başarıları, mantıksal düşünme ve fen bilimleri tutum puanlarının son test lehine istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir. Kavram haritalarının öğrencilerin başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve fen bilimlerine yönelik tutumlarına olumlu yönde etki ettiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca son testte öğrencilerin başarıları ile mantıksal düşünme becerileri ve başarıları ile fen bilimlerine yönelik tutumları arasında ortaya çıkan pozitif yönde ve orta düzeyde ilişkinin anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: kavram haritası, mantıksal düşünme, başarı, tutum, fen eğitimi, vücudumuzdaki sistemler.

Sorumlu yazar: Dr. Filiz KARA, karafilizkara@gmail.com

Giriş

Bireylerin ve toplumun sürekli değişen ihtiyaçları bilim ve teknolojide hızlı gelişim ve değişimler yaşanmasına neden olmaktadır. Yaşanan yenilik ve gelişimler bilgi üretebilen, bilgiyi kullanabilen, problem çözebilen, mantıksal ve eleştirel düşünebilen, topluma yararlı olabilen, muhakeme yeteneği ve iletişim becerileri yüksek bireylerin yetiştirilmesini gerekli kılmaktadır.

Eğitim sistemleri, değerler ve yetkinlikler aracılığıyla bilgi, beceri ve davranış arasında bağlantı kurarak bunları öğrencilere kazandırmaya çalışır. Bu yetkinlikler, öğrencilerin kişisel, sosyal, akademik ve iş dünyasında kullanacakları bilgi, beceri ve davranışlardır. Bunların kazandırılmasında amacı fen okur yazarı bireyler yetiştirmek olan fen bilimlerinin katkısı çok büyüktür (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018). Ülkemizde eğitim kurumlarında ilkökul 3. sınıftan itibaren ortaokul 8. sınıfa kadar verilen fen bilimleri dersi sosyal bilgiler dersiyle birlikte diğer derslerin eksenini oluşturmaktadır (Korkmaz, 2002).

Fen bilimleri soyut kavramlar içerdiğinden dolayı öğrenciler tarafından karmaşık ve algılanması güç bir ders olarak görülmektedir. Öğretim sürecinde öğrencilerin aktif olmayışı fen konularını algılamayı daha da zorlaştırmaktadır. Öğretim sürecinde kullanılan öğretim etkinliğinin türü ve öğrencinin bu sürece aktif katılımı öğrenmenin anlamlı ve kalıcı olması açısından çok önemlidir. Ausubel (1968), anlamlı öğrenme kuramında konuların kavram ve kavram arası ilişkiler aracılığıyla kendi içinde bir bütünlük oluşturduğunu ifade etmiştir. Ayrıca anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için edinilecek yeni bilginin mevcut bilgilerle ilişkilendirilerek zihinde bütünleştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Kavramlar arası ilişkilerin kurulması aracılığıyla yeni bilgilerin özümленerek anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesini sağlayan en iyi yollardan biri de kavram haritalarıdır.

Kavram haritalarının yeni kavramlarla eski kavramlar arasında bağlantı kuran bir köprü görevi gördüğü düşüncesi Ausubel'in anlamlı öğrenme kuramından temel alır (Broggy & McClelland, 2008). Kavram haritaları, bireyin öğrendiği bilgilerle geçmiş bilgileri arasında bağlantı kurması ve kendi bilişsel yapısının farkına varması amacıyla Novak tarafından geliştirilmiştir (Novak & Gobin, 1984). Kavram haritaları, bir kavramın aynı konuyla ilgili diğer kavramlarla ilişkisini gösteren somut grafikler olarak tanımlanmaktadır (Kaptan, 1998; Martin, Sexton, Wagner & Gerlovich, 1994). Bir başka deyişle kavram haritaları, bilgiyi görsel veya grafik şeklinde betimleyen iki boyutlu, hiyerarşik, düğüm bağlantılı diyagramlar olarak tanımlanır (Quinn, Mintzes & Laws, 2004; Horton ve diğerleri, 1993). Kaptan (1998), öğrencilerin kavram haritası oluşturmayı öğrendikçe konular arası kopuk düşünmekten uzaklaşacakları, kavramlar arası bağlantı kurmaya alışacakları, kavramları öğrendikçe yeni kavram haritası düzenlemeye istek duyacaklarını ifade etmiştir. Ayrıca kavram haritalarının öğrenci merkezli olduğunu, öğrencilerin kavram haritası oluşturdukça var olan bilgileri ile yeni öğrendikleri bilgileri arasında bağlantı kurarak organize etme ve kavramları sentezleyerek birleştirme becerilerinin gelişeceğini belirtmiştir.

Kavram haritaları bir eğitim-öğretim yılı, bir dönem, bir ünite hatta bir dersin hazırlık, geliştirme ve değerlendirme aşamalarında kullanılabilir (Kaptan, 1998). Buradan anlaşıldığı üzere kavram haritaları bir değerlendirme aracı olarak kullanılabilirdiği gibi bir öğretim materyali şeklinde de kullanılabilir.

Alan yazın incelendiğinde fen öğretiminde çeşitli yaş gruplarında çeşitli konulara yönelik hazırlanan kavram haritalarının kavram yanılgılarının belirlenmesi amacıyla tanı testi olarak (Aykutlu & Şen, 2012), konunun öğretilmesi amacıyla öğretim materyali olarak (Bayram & Ersoy, 2014; Çakmak, Gürbüz & Kaplan, 2012; Çömek, Akınoğlu, Elmacı & Gündoğdu, 2016; Güneş, Güneş & Çelikler, 2006; Kendirli, 2008; Temelli, Arlı, Biber & Kurt, 2011a; Temelli, Çakmak & Seyhan, 2011b; Özatalı & Bahar, 2010; Özbey-Akay, 2010; Sarıca & Çetin, 2012) ve öğretim sürecinin değerlendirilmesi amacıyla değerlendirme aracı olarak (Austin & Shone, 1995; Şahin, 2002; Ünlü, Kandil-İnceç & Taşar, 2006) kullanıldığı araştırmalara rastlanmıştır. Bu araştırmada kavram haritaları, ana kavramların alt kavramlarla ve alt kavramların birbirleriyle ilişkisinin anlaşılması açısından öğretim materyali olarak kullanılmıştır. Bu sürece öğrencilerin aktif katılımları ve bizzat kendilerinin kavram haritaları oluşturmaları sağlanmıştır.

Alan yazında ortaokul fen bilimleri konularında kavram haritalarının öğretim materyali olarak yer aldığı araştırmalarda kavram haritalarının kullanım amacı değişkenlik göstermektedir. Örneğin, fen konularının öğretiminde kavram haritası kullanımının yalnızca öğrenci başarısına etkisinin (Bayram & Ersoy, 2014; Çakmak ve diğerleri, 2012; Esiolu & Soyibo, 1995; Temelli ve diğerleri, 2011a; Temelli ve diğerleri, 2011b), hem başarıya hem derse yönelik tutumlarına etkisinin (Akgündüz & Bal, 2013; Çömek ve diğerleri, 2016) ve hem başarıya hem kalıcılığa etkisinin (Sarıca & Çetin, 2012) araştırıldığı çalışmalar mevcuttur. Ayrıca proje tabanlı öğrenmenin (Sert-Çıbık & Emrahoğlu, 2008) ve çalışma yapraklarının (Bozdoğan, 2007) ortaokul öğrencilerinin mantıksal düşünme becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ancak ortaokul düzeyinde kavram haritalarının öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerin etkisini araştıran çalışmaya pek rastlanmamıştır.

Piaget, mantıksal düşünmeyi bireyin problemlerle karşı karşıya kaldığı zaman kullandığı zihinsel işlemler olarak tanımlamaktadır (Karplus, 1977). Barr (1994), mantıksal düşünme becerilerinin öğrencinin başarısında önemli bir yer tuttuğunu, Lawson (1982) mantıksal düşünme yeteneğinin öğrencinin genel başarısıyla ilişkili olduğunu, Valanides (1997) ise mantıksal düşünme becerilerinin fen ve matematik derslerinde başarılı olmak için gerekli yetenekler olduğunu belirtmiştir. Lawson (1992), kavramsal bilginin yapılandırılarak

öğrenilmesinde mantıksal düşünme işlemlerinin kullanıldığını ve mantıksal düşünme becerisinin eksikliğinin öğrencilerin başarılarını sınırlayan bir faktör olduğunu ifade etmiştir. Mantıksal düşünme becerisi öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının giderilmesini sağlayarak kavramsal algılama düzeyini artırmaktadır (Lawson & Thompson, 1988). Mantıksal düşünme becerilerinin kavramsal bilginin öğrenilmesi üzerinde etkili olması mantıksal düşünme yeteneklerinin belirlenmesi ve geliştirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu amaçla kavram haritalarıyla işlenen dersin öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerine etkisini belirlemek amacıyla Mantıksal Düşünme Testi bu araştırmaya dahil edilmiştir.

Fen bilimleri dersinde “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi içerisindeki “Sindirim Sistemi, Boşaltım Sistemi, Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler, Duyu Organları” konuları öğrencilerin sıklıkla zorlandıkları konular arasında bulunmaktadır. Bu konular ile ilgili ortaokul öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip oldukları bazı çalışmalarla ortaya konulmuştur (Bozdağ, 2017; Cerrah, Özsevgeç & Ayas, 2006; Güngör & Özgür, 2009; Özgür & Çıldır-Pelitoğlu, 2008). Ayrıca Güneş ve Güneş (2005)’in yaptıkları çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin bir kısmı denetleyici ve düzenleyici sistemler ile ilgili konuları hiç anlamadıklarını bir kısmı da anlamada zorlandıklarını ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin anlamakta zorlandıkları “Vücudumuzdaki Sistemler” konusu fen bilimleri dersinde geniş bir yer tutmaktadır. Ortaokul sürecinde gerçekleşen öğrenmelerin anlamlı olması ve kavram yanlışlarından arınık olması üst sınıflardaki öğrenmeleri de etkileyeceği için bu dönemdeki öğrenmelerin ne derece gerçekleştiği çok önemlidir. Bu düşünceyle araştırmada öğrencilerin sürece aktif katılarak “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesine yönelik olarak oluşturdukları kavram haritalarının başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve fen bilimlerine yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesinin alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca araştırmada öğrencilerin başarıları ile mantıksal düşünme becerileri, başarıları ile fen bilimlerine yönelik tutumları ve mantıksal düşünme becerileri ile fen bilimlerine yönelik tutumları arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda cevabı aranan sorular aşağıda verilmiştir.

1. “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinin öğretiminde kullanılan kavram haritalarının öğrencilerin başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve fen bilimlerine yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?

2. “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinin öğretiminde kullanılan kavram haritalarının öğrencilerin Fen Bilimleri Tutum Ölçeğindeki faktör puanlarına etkisi var mıdır?

3. Öğrencilerin başarıları ile mantıksal düşünme becerileri, başarıları ile fen bilimlerine yönelik tutumları ve mantıksal düşünme becerileri ile fen bilimlerine yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Yöntem

Araştırma, nicel araştırma deseninde tasarlanmış olup tek gruplu ön test-son test deneysel araştırma deseni kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmanın bağımsız değişkeni kavram haritaları, bağımlı değişkenleri ise öğrencilerin başarıları, mantıksal düşünme becerileri ve fen bilimlerine yönelik tutumlarıdır.

Çalışma Grubu

Araştırma 2017-2018 öğretim yılında, Milli Eğitim Bakanlığına bağlı, Samsun İlinde bir ortaokuldaki 2 farklı 7. sınıfta öğrenim gören toplam 32 öğrenciyle yürütülmüştür. Çalışma grubu, amaçlı örnekleme yöntemlerinden olan kolay ulaşılabilir durum örnekleme aracılığıyla oluşturulmuştur. Kolay durum örnekleme, araştırmacı tarafından ulaşılması kolay olan bir durumun seçildiği bu sayede araştırma sürecine hız ve pratiklik kazandırıldığı bir örnekleme türüdür (Yıldırım & Şimşek, 2011).

Veri Toplama Araçları

Başarı Testi

Araştırmada kavram haritası yönteminin öğrencilerin başarılarına etkisini belirlemek amacıyla 39 çoktan seçmeli sorudan oluşan Başarı Testi kullanılmıştır. Bu test, Kırtıl (2010) tarafından 8. sınıfta öğrenim gören 165 öğrenciye uygulanarak geliştirilmiştir. İçerik ve kapsam geçerliliği uzman görüşleriyle sağlanmış olan testin güvenirlik katsayısı 0,88 olarak hesaplanmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda gerekli düzeltmelere yapılmış ve teste son şekli verilmiştir.

2013 Fen Bilimleri Öğretim Programında sindirim sistemi, boşaltım sistemi, denetleyici ve düzenleyici sistemler ile duyu organları konuları 7. sınıf kapsamında “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinde bulunmaktaydı (Milli Eğitim Bakanlığı, 2013). Ancak 2017’de yenilenen ve 2018’de güncellenen Fen Bilimleri Öğretim Programının 5. sınıftan itibaren kademeli geçişinin sağlanacağı kararından vazgeçilerek 2018-2019 eğitim-öğretim yılında tüm sınıflarda uygulanmaya başlanmıştır. Yeni programda bahsedilen bu konular 6. sınıf kapsamında “Vücudumuzdaki Sistemler” ile “Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı” adlı 2

farklı üniteye yer almaktadır (MEB, 2018). Bu nedenle testteki soruların kazanımlara göre dağılımı her iki programa göre incelenmiş olup bu dağılım Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1 Başarı Testindeki Soruların Kazanımlara Göre Dağılımları

| Konular | Kazanım Sayısı (2013) | Kazanım Sayısı (2018) | Soru Sayısı |
|---------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|
| <i>Sindirim Sistemi</i> | 4 | 3 | 16 |
| <i>Boşaltım Sistemi</i> | 2 | 1 | 6 |
| <i>Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler</i> | 4 | 5 | 9 |
| <i>Duyu Organları</i> | 5 | 4 | 8 |
| <i>Toplam</i> | <i>15</i> | <i>13</i> | <i>39</i> |

Mantıksal Düşünme Testi

Kavram haritası yönteminin öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerine etkisini belirlemek amacıyla Mantıksal Düşünme Testi kullanılmıştır. Bu testin orijinali Roadrangka, Yeany ve Padilla (1982) tarafından daha önce bu alanda var olan testlerden (Lawson’s Classroom Test of Formal Opretion 1978; Burney, 1974; Akney & Joyce 1974, Longeol 1968) geçerliği ve güvenilirliği yüksek olan maddeler seçilerek geliştirilmiş olup güvenilirlik katsayısı 0,86 olarak bulunmuştur. Bu test Aksu, Berberoğlu, Martin ve Paykoç (1990) tarafından Türkçeye çevrilmiştir. 21 sorudan oluşan test 6 farklı mantıksal işlemi ölçmektedir. Testteki 4 soru kütle-uzunluk-hacim korunumu, 6 soru orantısal muhakeme, 4 soru değişkenleri kontrol edebilme, 3 soru birleştirici muhakeme, 2 soru olasılıklı muhakeme ve 2 soru ilişki muhakemeyi belirlemeye yöneliktir (Bitner, 1991; Bitner-Corvin, 1988; Korkmaz, 2002; Roadrangka, 1991).

Testteki ilk 18 soru iki aşamalı olup her iki aşama da çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Ancak soruların seçenek sayısı birbirinden farklıdır. İlk aşamada sorulan sorunun doğru cevabının seçeneklerden bulunması istenmektedir. İkinci aşamada ise seçeneğin neden seçildiği sorulmakta ve doğru seçeneğin işaretlenmesi istenmektedir. Testteki son 3 soruda ise öğrencinin doğru cevabı yazması istenmektedir. Daha anlaşılır olması açısından testteki bütün sorularda resimli ifadeler bulunmaktadır. Test genelinde öğrencilerin aldıkları puan aralıkları onların somut, geçiş ve soyut düşünebilme becerilerini göstermektedir. Test sonuçlarına göre öğrencilerin aldıkları puanlar 0-8 puan arasında ise somut, 9-15 puan arasında ise geçiş ve 16-21 puan ise arasında soyut düşünebilme becerisine sahip oldukları şeklinde değerlendirme yapılır (Bitner, 1991; Roadrangka, 1991; Sert-Çıbık & Emrahoğlu, 2008). Test, ortaokul 6. sınıftan itibaren üst kademelerde uygulanabilecek ve

öğrencilerin mantıksal düşünme ve problem çözme becerilerini ölçebilecek niteliktedir (Korkmaz, 2002).

Fen Bilimleri Tutum Ölçeği

Araştırmada kavram haritaları yönteminin öğrencilerin fen bilimine yönelik tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla 5’li likert tipi yapıda olan ölçek, Şener ve Taş (2016) tarafından ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri için geliştirilmiş Fen Bilimleri Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek, “günlük yaşam ve yeni bilgiler öğrenme”, “uygulamada güçlük”, “problem çözme”, “motivasyon” ve “endişe” olmak üzere 5 faktör ve toplam 21 maddeden oluşmaktadır. Birinci faktörde öğrencilerin fen bilimleri ve fen konularına yönelik ilgilerini içeren 8 madde, ikinci faktörde öğrenilen fen konularının uygulanması esnasında yaşanan zorlukları içeren 3 madde, üçüncü faktörde fen bilimleri alanında problem çözme ile ilgili tutumları içeren 3 madde bulunmaktadır. Dördüncü faktörde ise fen dersine yönelik yapılan etkinlikler, projeler, ödevler ile ilgili motivasyonları içeren 4 madde ve beşinci faktörde fen bilimleri dersine yönelik öğrencilerde var olan kaygıları içeren 3 madde bulunmaktadır. Ölçeğin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı Şener ve Taş (2016) tarafından 0,87 olarak bulunmuştur. Faktörlerin güvenilirlik katsayıları ise birinci faktör için 0,82, ikinci faktör için 0,61, üçüncü faktör için 0,74, dördüncü faktör için, 0,67 ve beşinci faktör için 0,52 şeklinde hesaplanmıştır.

Bu araştırmada uygulama sonrasında kullanılan ölçme araçlarının güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Analiz sonucunda Başarı Testinin KR20 güvenilirlik katsayısı 0,787, Mantıksal Düşünme Testinin KR20 güvenilirlik katsayısı 0,739 ve Fen Tutum Ölçeğinin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0,860 olarak hesaplanmıştır. Fen Bilimleri Tutum Ölçeğindeki 5 faktöre ilişkin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayıları sırasıyla 0,747-0,787-0,813-0,753-0,702 olarak hesaplanmıştır. Bir testin güvenilirlik katsayısının 0,70 ve üzerinde olması, o testin güvenilir olma kriterini genel olarak karşıladığı kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2004; Fraenkel & Wallen, 2009).

Verilerin Analizi

Başarı testinde öğrenciler tarafından cevaplanan her bir doğru soruya 1 puan, yanlış ve boş sorulara 0 puan verilerek puanlanmıştır. Testten alınabilecek en düşük puan 0, en yüksek puan ise 39’dur.

Mantıksal düşünme testinde ilk 18 soru için birinci aşamadaki her bir soru ve ikinci aşamadaki bunun nedenini doğru işaretleyen cevaplara 1 puan verilmiştir. Bunlardan ikisini

veya herhangi birisini yanlış cevaplayan öğrenciye 0 puan verilmiştir. Son 3 soruda ise her doğru cevaba 1 puan verilmiştir. Testten alınabilecek en düşük puan 0, en yüksek puan 21'dir.

Fen Bilimleri Tutum Ölçeğindeki olumlu maddeler "hiç katılmıyorum", "katılmıyorum", "kararsızım", "katılıyorum", "tamamen katılıyorum" şeklinde düzenlenmiş olup sırasıyla 1, 2, 3, 4 ve 5 şeklinde puanlanmıştır. Olumsuz maddeler içinse ters kodlama yapılarak öğrencilerin ölçekten aldıkları toplam puanlar hesaplanmıştır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 21, en yüksek puan ise 105'tir.

Öğrencilerin ölçme araçlarındaki ön test ve son testten aldıkları toplam puanlar hesaplandıktan sonra SPSS programında analiz edilmiştir. Ölçme araçlarının analizinde kullanılacak uygun testin belirlenmesinde değişkenlerin normalliği dikkate alınmıştır. Bu amaçla değişkenlerin aritmetik, ortalama, medyan, standart sapma, basıklık, çarpıklık gibi betimsel değerlerine bakılmıştır. Sadece betimsel yöntemler kullanılarak normalliğin belirlenmesi yerine betimsel yöntemlerin yanında diğer yöntemlerin de kullanılarak sonuçların birlikte değerlendirilmesi gerektiği önerilmektedir (Abbott, 2011; Gnanadesikan, 1997). Bu nedenle araştırmada betimsel değerlerle birlikte normallik testleri de kullanılmıştır. Kullanılacak normallik testlerinin belirlenmesinde örneklem büyüklüğü bir ölçüt oluşturmaktadır. Shapiro-Wilk testinin küçük örneklemelerde gerçeğe yakın en hassas sonuçları veren test olması (Ahad, Yin, Othman & Yaacob, 2011) ve örneklemin 3 ile 50 arasında olduğunda bu testin kullanılmasından (Shapiro & Wilk, 1965) dolayı bu araştırmada değişkenlerin normalliği Shapiro-Wilk testi kullanılarak belirlenmiştir.

Bu araştırmada anlamlılık düzeyi 0,05 olarak belirlenmiştir. Grupların normal dağılım göstermesi için normallik testlerinde p değerlerinin 0,05'ten büyük olması gerekmektedir (Mertler & Vannatta, 2005). Grupların normal dağılım gösterdikleri durumlarda parametrik, normal dağılım göstermedikleri durumlarda ise parametrik olmayan testler kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2004; Çepni, 2007). Bu araştırmada Fen Bilimleri Tutum Ölçeği ve ölçeğe ait birinci faktör parametrik testler; tutum ölçeğinin diğer faktörleri, Başarı Testi, Mantıksal Düşünme Testi parametrik olmayan testler kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırmada ayrıca öğrencilerin başarıları ile mantıksal düşünme becerileri, başarıları ile fen bilimlerine yönelik tutumları ve mantıksal düşünme becerileri ile fen bilimlerine yönelik tutumları arasında ilişki olup olmadığını bakmak amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır.

Korelasyon -1, +1 arasında değer alabilen, iki ya da daha fazla değişken arasındaki artan ya da azalan ilişkidir (Çepni, 2007). Korelasyon katsayısının 0 olması değişkenler arasında ilişki bulunmadığını, negatif olması değişkenler arasında ters yönlü ilişki olduğunu yani

değerlerden birinin artarken diğerinin azaldığını göstermektedir. Katsayının pozitif olması ise değişkenlere ait değerlerin biri artarken diğerinin de arttığını göstermektedir (Fraenkel & Wallen, 2009). Korelasyon katsayısının 0,30'dan küçük olması değişkenler arasında düşük düzeyde ilişki, 0,30-0,70 arasında olması orta düzeyde ilişki, 0,70-1,00 arasında ise yüksek düzeyde ilişki olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, Çokluk & Köklü, 2010; Roscoe, 1975). Ortaya çıkan düşük, orta veya yüksek düzeyde ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı p değerine bakılarak karar verilir. Değişkenler arasındaki ilişkiye bakmak için her ikisinin de normal dağılım gösterdiği durumlarda Pearson Momentler Çarpımı Katsayısı, değişkenlerden herhangi birinin normal dağılım göstermediği durumlarda ise parametrik olmayan bir sınaama olan Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyon katsayısına bakılarak analiz edilir (Büyüköztürk, 2004; Büyüköztürk ve diğerleri, 2010). Bu araştırmada gruplar normal dağılım göstermedikleri için Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyon aracılığıyla sınaama yapılmıştır.

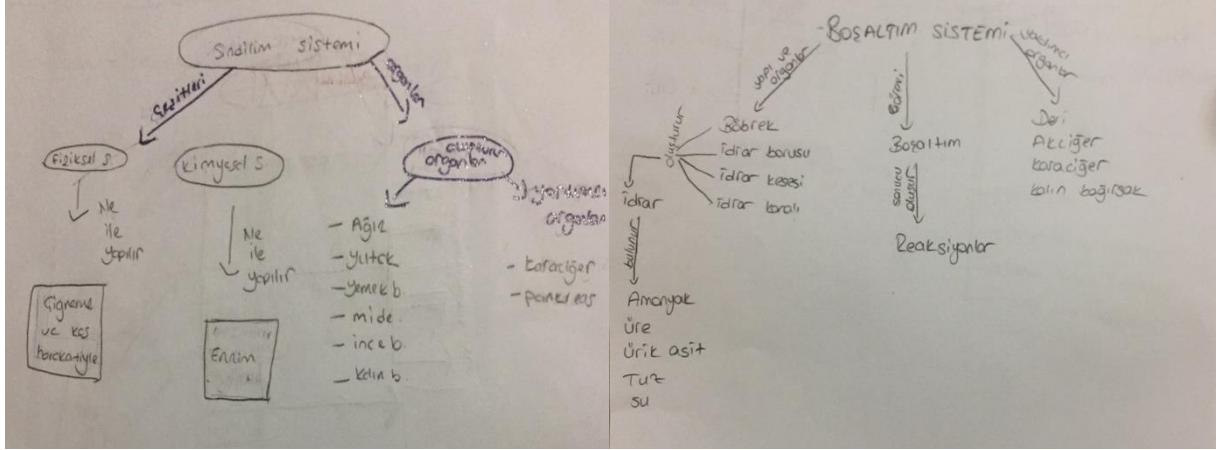
Araştırmanın Uygulanması

Araştırmada 7. sınıf “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesindeki sindirim sistemi, boşaltım sistemi, denetleyici ve düzenleyici sistemler ile duyu organları konuları 26 ders saati boyunca öğrencilere kavram haritaları yaptırılarak işlenmiştir. Her iki sınıfta da dersler aynı öğretmen tarafından aynı şekilde işlenmiştir. Öğrencilere Başarı Testi, Mantıksal Düşünme Testi ve Fen Bilimleri Tutum Ölçeği ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Dersin uygulayıcısı öğretmene kavram haritaları hakkında bir ders saati boyunca bilgi verilmiştir. Ayrıca uygulama başlamadan bir hafta önce iki ders saati boyunca öğrencilere kavram haritalarına yönelik bilgi verilerek kavram haritaları örnekleri gösterilmiştir. “Maddenin Tanecikli Yapısı” ve “Canlılar” konusunda örnek kavram haritaları uygulayıcı tarafından yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin daha önce görmüş oldukları “Hücre” ve günlük hayattan “Ağaç” konusu seçilerek kendilerine kavram haritaları yaptırılmıştır. Bu sayede öğrenciler kavram haritası oluştururken nelere dikkat edilmesi gerektiğini ve kavram haritasının nasıl yapıldığı konusunda bilgi edinmişlerdir.

Uygulama esnasında her konu işlendikten sonra öğrencilerin konu ile ilgili kavram haritası oluşturmaları istenmiştir. Bu şekilde öğrencilere besinler, sindirim sistemi, boşaltım sistemi, denetleyici ve düzenleyici sistemler, dilin kısımları, görme bozuklukları ve duyu organları konularıyla ilgili birer olmak üzere toplam 7 kavram haritası yaptırılmıştır. Öğrenciler tarafından oluşturulan kavram haritaları öğretmen tarafından incelenmiş ve sınıf

ortamında bu haritaların eksik yönleri öğrencilerle birlikte tartışma ortamı içerisinde belirlenmiştir. Ayrıca kavram haritalarının daha iyi olabilmesi için nasıl olması gerektiği konusunda öğrencilerin görüşleri alınmış ve öğretmen tarafından doğru bilgiler verilmiştir. Öğrencilerin hazırladığı iki kavram haritası örneği Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1 Öğrenciler Tarafından Hazırlanan Kavram Haritası Örnekleri

Bulgular ve Yorumlar

Araştırmadaki testler ve ölçeğe ait tanımlayıcı istatistik ve Shapiro-Wilk testindeki anlamlılık değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2 Ölçme Araçlarına Ait Tanımlayıcı İstatistik ve Shapiro-Wilk Anlamlılık Değerleri

| Test/Ölçek | Grup | N | Ortalama | Standart Sapma | Çarpıklık | Basıklık | p |
|-------------------|----------|----|----------|----------------|-----------|----------|--------|
| Başarı | Ön Test | 32 | 11,06 | 3,28 | 0,473 | -0,438 | 0,078 |
| | Son Test | 32 | 26,81 | 6,71 | 0,117 | -1,351 | 0,033* |
| Mantıksal Düşünme | Ön Test | 32 | 2,03 | 1,23 | 0,269 | 0,113 | 0,019* |
| | Son Test | 32 | 4,03 | 1,73 | 0,903 | 0,776 | 0,008* |
| Tutum Ölçeği | Ön Test | 32 | 73,72 | 13,33 | 0,154 | -0,792 | 0,400 |
| | Son Test | 32 | 87,47 | 10,22 | -0,177 | -0,804 | 0,574 |

N: Öğrenci sayısı, *: $p < 0,05$ (Shapiro Wilk testi için)

Tablo 2 incelendiğinde Başarı Testinin son testi ile Mantıksal Düşünme Testinin ön test ve son testine ait Shapiro-Wilk değerlerinin 0,05’ten küçük olmasından dolayı bu değişkenlerin normal dağılım göstermedikleri yorumu yapılmıştır. Bu nedenle Başarı Testi ve Mantıksal Düşünme Testindeki ön test-son test analizinde parametrik olmayan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, Fen Bilimleri Tutum Ölçeğindeki ön test-son test analizinde ise parametrik bir sınaama olan Bağımlı t Testi kullanılmıştır.

Öğrencilerin Başarı Testinin ön test ve son testinden aldıkları puanlar Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilerek sonuçlar Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3 Başarı Testindeki Ön Test ve Son Test Puanlarına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

| Son Test – Ön Test | N | Sıra Ortalaması | Sıra Toplamı | Z | p |
|---------------------|----|-----------------|--------------|--------|--------|
| <i>Negatif sıra</i> | 0 | 0,00 | 0,00 | | |
| <i>Pozitif sıra</i> | 32 | 16,50 | 528,00 | -4,940 | 0,000* |
| <i>Eşit</i> | 0 | | | | |

*: $p < 0,05$

Öğrencilerin Başarı Testine ait ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık [$z = -4,940$, $p < 0,05$] bulunduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin pozitif sıra toplamının (528,000), negatif sıra toplamlarından (0,00) daha yüksek olması farklılığın pozitif sıralar yani son test lehine olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Testi ön test ve son testinden aldıkları puanlar Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilerek sonuçlar Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4 Mantıksal Düşünme Testindeki Ön Test ve Son Test Puanlarına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

| Son Test - Ön Test | N | Sıra Ortalaması | Sıra Toplamı | Z | p |
|---------------------|----|-----------------|--------------|--------|--------|
| <i>Negatif sıra</i> | 0 | 0,00 | 0,00 | | |
| <i>Pozitif sıra</i> | 29 | 15,00 | 435,00 | -4,752 | 0,000* |
| <i>Eşit</i> | 3 | | | | |

*: $p < 0,05$

Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Testine ait ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık [$z = -4,752$, $p < 0,05$] bulunduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin pozitif sıra toplamının (435,000), negatif sıra toplamlarından (0,00) daha yüksek olması farklılığın pozitif sıralar yani son test lehine olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin Fen Bilimleri Tutum Ölçeği ön test ve son testinden aldıkları puanlar Bağımlı t Testi ile analiz edilerek sonuçlar Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5 Fen Bilimleri Tutum Ölçeğindeki Ön Test ve Son Test Puanlarına Yönelik Bağımlı t Testi Sonuçları

| Test | N | Aritmetik Ortalama | Standart Sapma | t | df | p |
|-----------------|----|--------------------|----------------|-------|----|--------|
| <i>Ön Test</i> | 32 | 73,72 | 13,33 | | | |
| <i>Son Test</i> | 32 | 87,47 | 10,22 | 8,023 | 31 | 0,000* |

Öğrencilerin Fen Bilimleri Tutum Ölçeğine yönelik ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık [$t(31) = 8,023, p < 0,05$] bulunduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin son testteki aritmetik ortalamalarının (87,47), ön testteki aritmetik ortalamalarından (73,72) daha yüksek olması anlamlı farklılığın son test lehine olduğunu göstermektedir.

Araştırmadaki Fen Bilimleri Tutum Ölçeğindeki faktörlere ait tanımlayıcı istatistik ve Shapiro-Wilk testindeki anlamlılık değerleri Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6 Fen Bilimleri Tutum Ölçeğindeki Faktörlere Ait Tanımlayıcı İstatistik ve Shapiro-Wilk Anlamlılık Değerleri

| Faktörler | Grup | N | Ortalama | Standart Sapma | Çarpıklık | Basıklık | p |
|-----------|----------|----|----------|----------------|-----------|----------|--------|
| Faktör 1 | Ön Test | 32 | 27,87 | 6,27 | -0,981 | 0,747 | 0,056 |
| | Son Test | 32 | 32,09 | 4,73 | -0,500 | -0,054 | 0,426 |
| Faktör 2 | Ön Test | 32 | 10,41 | 2,97 | -0,282 | -1,267 | 0,007* |
| | Son Test | 32 | 11,75 | 2,49 | -0,499 | -0,821 | 0,015* |
| Faktör 3 | Ön Test | 32 | 10,00 | 3,35 | -0,214 | -0,704 | 0,294 |
| | Son Test | 32 | 13,25 | 2,00 | -0,961 | -0,194 | 0,000* |
| Faktör 4 | Ön Test | 32 | 14,72 | 3,62 | -0,057 | -0,866 | 0,108 |
| | Son Test | 32 | 17,56 | 2,48 | -1,285 | 1,564 | 0,001* |
| Faktör 5 | Ön Test | 32 | 10,72 | 3,28 | -0,264 | -0,866 | 0,047* |
| | Son Test | 32 | 12,81 | 2,12 | -0,935 | 0,388 | 0,002* |

N: Öğrenci sayısı, *: $p < 0,05$ (Shapiro Wilk testi için)

Tablo 6 incelendiğinde ikinci ve beşinci faktörlerin ön test ve son testi ile üçüncü ve dördüncü faktörleri son testindeki Shapiro-Wilk değerlerinin 0,05’ten küçük olmasından dolayı bu değişkenlerin normal dağılım göstermedikleri yorumu yapılmıştır. Bu nedenle birinci faktördeki ön test-son test analizinde parametrik bir sınama olan Bağımlı t Testi, diğer faktörlerde ise parametrik olmayan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır.

Öğrencilerin Fen Bilimleri Tutum Ölçeğindeki “*günlük yaşam ve yeni bilgiler öğrenme*” adlı birinci faktördeki ön test ve son testten aldıkları puanlar Bağımlı t Testi ile analiz edilerek sonuçlar Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7 Birinci Faktördeki Ön Test ve Son Test Puanlarına Yönelik Bağımlı t Testi Sonuçları

| Test | N | Aritmetik Ortalama | Standart Sapma | t | df | p |
|----------|----|--------------------|----------------|-------|----|--------|
| Ön Test | 32 | 27,87 | 6,27 | 4,040 | 31 | 0,000* |
| Son Test | 32 | 32,09 | 4,73 | | | |

Öğrencilerin Fen Bilimleri Tutum Ölçeğindeki “*günlük yaşam ve yeni bilgiler öğrenme*” adlı birinci faktörüne yönelik ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık [$t(31) = 4,040, p < 0,05$] bulunduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin son testteki aritmetik

ortalamalarının (32,09), ön testteki aritmetik ortalamalarından (27,87) daha yüksek olması anlamlı farklılığın son test lehine olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin Fen Bilimleri Tutum Ölçeğindeki “uygulamada güçlük”, *problem çözme*”, “*motivasyon*” ve “*endişe*” adlı faktörlerdeki ön test ve son testten aldıkları puanlar Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi ile analiz edilerek sonuçlar Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8 İkinci, Üçüncü, Dördüncü ve Beşinci Faktörlerdeki Ön Test ve Son Test Puanlarına Yönelik Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonuçları

| Faktör | Ön test - Son test | N | Sıra Ortalaması | Sıra Toplamı | Z | p |
|----------------------|--------------------|----|-----------------|--------------|--------|--------|
| Uygulamada Güçlük | Negatif sıra | 8 | 17,00 | 136,00 | -1,992 | 0,046* |
| | Pozitif sıra | 22 | 14,95 | 329,00 | | |
| | Eşit | 2 | | | | |
| Problem Çözme | Negatif sıra | 1 | 2,50 | 2,50 | -4,132 | 0,000* |
| | Pozitif sıra | 22 | 12,43 | 273,50 | | |
| | Eşit | 9 | | | | |
| Motivasyon | Negatif sıra | 3 | 12,00 | 36,00 | -3,554 | 0,000* |
| | Pozitif sıra | 23 | 13,70 | 315,00 | | |
| | Eşit | 6 | | | | |
| Endişe | Negatif sıra | 7 | 9,86 | 69,00 | -3,065 | 0,002* |
| | Pozitif sıra | 21 | 16,05 | 337,00 | | |
| | Eşit | 4 | | | | |

Öğrencilerin Fen Bilimleri Tutum Ölçeğindeki “uygulamada güçlük” adlı ikinci faktörüne yönelik ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık [$z = -1,992$, $p < 0,05$] bulunduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde “*problem çözme*” adlı üçüncü faktörü [$z = -4,132$], “*motivasyon*” adlı dördüncü faktörü [$z = -3,554$] ve “*endişe*” adlı beşinci faktörüne [$z = -3,065$] yönelik ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık [$p < 0,05$] olduğu tespit edilmiştir. Bu faktörlerin hepsinde pozitif sıra toplamalarının negatif sıra toplamalarından daha yüksek olması anlamlı farklılığın pozitif sıralar yani son test lehine olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin Başarı Testi, Mantıksal Düşünme Testi ve Fen Bilimleri Tutum Ölçeğindeki ön test ve son test puanlarına yönelik ilişki ayrı ayrı Spearman Sıra Farkları Korelasyonu ile bakılarak sonuçlar Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9 Testler ve Ölçek Arası Spearman Sıra Farkları Korelasyon Sonuçları

| Test/Ölçek | Mantıksal Düşünme | | Tutum Ölçeği | |
|-----------------|-------------------|----------|--------------|----------|
| | Ön Test | Son Test | Ön Test | Son Test |
| Akademik Başarı | r | 0,313 | 0,471 | |
| | Ön Test | p | 0,081 | 0,007* |
| | N | 32 | 32 | |
| | r | | 0,446 | 0,494 |
| | Son Test | p | 0,010* | 0,004* |
| | N | 32 | 32 | |
| Tutum Ölçeği | r | 0,284 | - | - |
| | Ön Test | p | - | - |
| | N | 32 | - | - |
| | r | | 0,195 | - |
| | Son Test | p | 0,284 | - |
| | N | 32 | - | - |

r: Korelasyon katsayısı, *N*: Öğrenci sayısı, *: $p < 0,05$

Öğrencilerin Başarı Testi ile Mantıksal Düşünme Testi ön test puanları arasında pozitif yönde ve orta düzeyde [$r = 0,313$] ilişki bulunduğu ancak bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı [$p > 0,05$] tespit edilmiştir. Bu testlerin son testleri arasında ise pozitif yönde ve orta düzeyde [$r = 0,446$] ilişki bulunduğu ve bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu [$p < 0,05$] tespit edilmiştir.

Öğrencilerin Başarı Testi ile Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği ön test puanları arasında pozitif yönde ve orta düzeyde [$r = 0,471$], son testleri arasında da pozitif yönde ve orta düzeyde [$r = 0,494$] ilişki bulunduğu ve bu ilişkilerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu [$p < 0,05$] tespit edilmiştir.

Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Testi ile Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği ön test puanları arasında pozitif yönde ve düşük düzeyde [$r = 0,284$], son testleri arasında da pozitif ve düşük düzeyde [$r = 0,195$] ilişki bulunduğu ve bu ilişkilerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı [$p > 0,05$] tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma

Araştırma sonucunda öğrencilerin Başarı Testine yönelik ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık ortaya çıkmış ve bu anlamlı farklılığın son test lehine olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçtan hareketle “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesindeki “Sindirim Sistemi, Boşaltım Sistemi, Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler ile Duyu Organları” konularının kavram haritalarıyla işlenmesinin 7. sınıf öğrencilerinin bu konulardaki başarılarını arttırdığı söylenebilir. Benzer şekilde Temelli ve diğerleri (2011b),

kavram haritaları kullanılarak öğretilen “İç Salgı Bezlerimiz” konusunun 7. sınıf öğrencilerin başarılarını arttırdığını ortaya koymuşlardır. Ayrıca Özbey-Akay (2010), kavram haritaları kullanılarak öğretilen “Boşaltım Sistemi” konusunun 11. sınıf öğrencilerin başarılarını arttırdığı şeklinde benzer sonuca ulaşmıştır. Özatlı ve Bahar (2010) da kavram haritaları ve V diyagramları kullanılarak öğretilen “Boşaltım Sistemi” konusunun 10. sınıf öğrencilerin başarılarını arttırdığı, öğrencilerin yanlış anlama ve eksik bilgilerini azalttığı aynı zamanda kavram haritalarının öğrencilerin boşaltım sistemi ile ilgili bilişsel yapılarında anlamlı değişimler meydana getirdiğini ortaya koymuşlardır. Ayrıca kavram haritalarının farklı konularda da 7. sınıf öğrencilerinin başarılarını arttırdığını ortaya koyan çalışmalar mevcuttur. Örneğin Bayram ve Ersoy (2014) “Maddenin Sınıflandırılması ve Değişimi”, Kendirli (2008) “Yaşamımızdaki Elektrik” ile Sarıca ve Çetin (2012) “Kuvvet ve Hareket” konularının kavram haritalarıyla öğretilmesinin 7. sınıf öğrencilerin başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Bunun yanında kavram haritaları ile ilgili Batdı (2014) ile Erdoğan (2016)’nın yaptıkları meta-analiz çalışmalarında kavram haritalarının öğrencilerin başarıları üzerine pozitif ve geniş düzeyde, Horton ve diğerleri (1993)’nin yürüttüğü başka bir meta-analiz çalışmasında orta düzeyde olumlu etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada öğrencilerin Mantıksal Düşünme Testine yönelik ön test ve son testleri arasında son test lehine anlamlı farklılığın bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, kavram haritalarıyla işlenen “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinin 7. sınıf öğrencilerinin mantıksal düşünme becerilerini arttırdığını göstermektedir. Broggy ve McClelland (2008)’in yaptıkları araştırmada kavram haritalarının öğrencilerin bilişsel gelişiminde artış meydana getirdiğini belirtmişlerdir.

Öğrencilerin Fen Bilimleri Tutum Ölçeğine ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık ortaya çıkmış ve bu anlamlı farklılığın son test lehine olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçtan hareketle “Sindirim Sistemi, Boşaltım Sistemi, Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler ile Duyu Organları” konularının kavram haritalarıyla işlenmesinin 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine karşı tutumlarını arttırdığı söylenebilir. Bu sonuç, Kendirli (2008)’nin çalışmasında kavram haritaları kullanılarak öğretilen “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin 7. sınıf öğrencilerinin derse yönelik tutumlarını arttırdığını sonucuyla paralellik göstermektedir. Ayrıca Akgündüz ve Bal (2013)’in çalışmalarında kavram haritaları kullanılarak işlenen “Canlıların İç Yapısına Yolculuk” ünitesinin 6. sınıf öğrencilerinin fen dersine karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Aynı çalışmada öğrencilerin çoğu kavram haritalarının fen dersine olan

ilgilerini arttırdığını ve dersin daha zevkli hale geldiğini belirtmişlerdir. Bunun yanında Broggy ve McClelland (2008) ile Güçlüer (2006) çalışmalarında kavram haritaları kullanımının öğrencilerin derse yönelik tutumları üzerinde olumlu etki ettiğini ortaya koymuşlardır. Ayrıca Batdı (2014), yaptığı meta-analiz çalışmasında araştırmada kavram haritalarının öğrencilerin tutumlarında orta düzeyde etkili, Horton ve diğerleri (1993)'nin yürüttüğü başka bir meta-analiz çalışmasında ise geniş düzeyde olumlu etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Fakat kavram haritalarıyla öğretilen “Işık ve Ses” ünitesinin 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında anlamlı bir değişiklik yapmadığı Çömek ve diğerleri (2016)'nin yaptıkları çalışmada ortaya konmuştur.

Öğrencilerin Fen Bilimleri Tutum Ölçeğindeki “*günlük yaşam ve yeni bilgiler öğrenme*”, “*uygulamada güçlük*”, “*problem çözme*”, “*motivasyon*” ve “*endişe*” faktörlerine yönelik olarak ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık ortaya çıkmış ve bu farklılığın son test lehine olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin fen bilimleri ve fen konularına olan ilgilerini içeren birinci faktörde anlamlı farklılığın görülmesi Akgündüz ve Bal (2013)'in çalışmalarında kavram haritalarının öğrencilerin fen bilimlerine dersine karşı ilgilerini arttırdığını ifade etmeleri sonucuyla paralellik göstermektedir.

Araştırma sonucunda öğrencilerin Başarı Testi ile Mantıksal Düşünme Testi ön test puanları arasındaki pozitif yönde ve orta düzeydeki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ancak son testlerinde pozitif yönde ve orta düzeydeki ilişkinin anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç öğrencilere kavram haritaları yaptırılarak işlenen “Vücudumuzdaki Sistemler” konusunun öğrencilerin mantıksal düşünme ve başarıları arasındaki ilişkide etkili olduğunu göstermektedir. Bu araştırmadaki mantıksal düşünme ve başarı arasında ilişki olduğu sonucu literatürdeki bazı çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (Sungur & Tekkaya, 2003; Yenilmez, Sungur & Tekkaya, 2006).

Araştırma sonucunda öğrencilerin Başarı Testi ile Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği ön test puanları arasında pozitif yönde ve orta düzeyde, son testleri arasında da pozitif yönde ve orta düzeyde ilişki bulunduğu ve bu ilişkilerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, Baş, Şentürk ve Ciğerci (2016) ile Yıldırım ve Kansız (2017)'in çalışmalarındaki öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumları ile fen başarıları arasında pozitif ve anlamlı ilişki bulunduğu sonuçlarıyla desteklenmektedir.

Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Testi ile Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği ön test puanları arasındaki pozitif yönde ve düşük düzeyde ilişkinin ve son testleri arasındaki pozitif ve düşük düzeyde ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Bu

sonuç öğrencilerin mantıksal düşünme yetenekleri ve derse karşı tutumları arasında ilişki olmadığını göstermektedir.

Kavram haritası, öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkileri aktif olarak düşünmeye zorlayan güçlü bir öğrenme stratejisidir (Dorough & Rye, 1997). Oloyede (2012), en iyi öğrenme şeklinin kişisel deneyimlere dayanan aktivitelerle sağlandığını belirtmiştir. Guastello, Beasley ve Sinatra (2000)'nın araştırmalarında 7. sınıf öğrencilerinin aktif olarak katıldıkları kavram haritası sürecinin öğrencilerin yeni bilgileri özümsemeyerek bilişsel şema oluşturmalarına olumlu etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırmada da öğrencilerin kavram haritası oluşturma sürecine aktif olarak katılmaları öğrencilerin başarılarının ve mantıksal düşünme becerilerinin gelişmesini sağlamıştır.

Öneriler

Araştırmada kavram haritalarının öğrencilerin başarılarını, mantıksal düşünme becerilerini geliştirdiği ve fen bilimlerine karşı tutumlarını olumlu yönde değiştirdiği sonucuna ulaşıldığı için kavram haritalarının fen eğitiminde sıklıkla kullanılması gerektiği önerilmektedir.

Bu araştırmada kullanılan bağımlı değişkenlerden farklı olarak, kavram haritalarının öğretim materyali olarak kullanımının, öğrencilerin kavram yanılgılarındaki değişimi ve öğrencilerin motivasyon düzeyleri üzerindeki etkisini ortaya koyan araştırmalara da yer verilebilir. Mantıksal düşünmenin eksikliğinin başarıyı sınırlayan bir faktör olması ve kavramların öğrenilmesi üzerinde etkili olmasından dolayı mantıksal düşünme becerisinin geliştirilmesi amacıyla kavram haritaları gibi öğrencilerin öğretim sürecine aktif olarak katılabileceği ders içeriklerinin hazırlanarak uygulanmasının gerektiği önerilmektedir.

Ayrıca araştırmada kavram haritalarının öğrencilerin başarıları, mantıksal düşünme becerileri ve fen bilimlerine yönelik tutumlarına etkisi tek grup üzerinden araştırılmış olup bu çalışmaya kontrol grubu dahil edilerek genişletilmesinin yararlı olabileceği düşünülmektedir.

Kaynakça

- Abbott, M. L. (2011). *Understanding educational statistics using Microsoft Excel and SPSS*. United States: John Wiley & Sons, Inc.
- Ahad, N. A., Yin, T. S., Othman, A. R. & Yaacob, C. R. (2011). Sensitivity of normality tests to non-normal data. *Sains Malaysiana*, 40 (6), 637-641.

- Akgündüz, D. & Bal, Ş. (2013). İlköğretim fen bilgisi dersi 6. sınıf biyoloji konularında kavram haritalarının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum Eğitim Bilimleri ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2 (5), 86-96.
- Aksu, M., Berberoğlu, G., Martin, F. & Paykoç, F. (1990). Problem çözme becerilerinin ölçülmesi: GALT'ın Türkiye'deki uyarılmasına ilişkin bir ön çalışma. I. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiri Kitabı, 215-224.
- Austin, L. B. & Shone, B. M. (1995). Using concept mapping for assessment in physics. *Physics Education*, 30 (1), 41-45.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Aykutlu, I. & Şen, A. İ. (2012). Üç aşamalı test, kavram haritası ve analogi kullanılarak lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37 (166), 275-288.
- Barr, B. (1994). Research on problem solving: Elementary school. In D. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 248-268). New York: Macmillan Publishing Company.
- Baş, G., Şentürk, C. & Cığerci, F. M. (2016). Fen bilgisi dersine yönelik tutum ile akademik başarı arasındaki ilişki. *2. Uluslararası Osmaneli Sosyal Bilimler Kongresi*, 12-13-14 Ekim 2016, Bilecik.
- Batdı, V. (2014). 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), 93-102.
- Bayram, H. & Ersoy, N. (2014). 7. sınıf öğrencilerinin maddelerin sınıflandırılması ve değişimi konusundaki kavram yanlışlarının deney ve kavram haritası yöntemi ile giderilmesi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, (40), 31-46.
- Bitner, B. L. (1991). College science courses, ACT science, C-Base science and GALT: Predictors of science process skills and physical science misconceptions. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. 7-10 April. Lake Geneva, WI.
- Bitner-Corvin, B. L. (1988). Is the GALT a reliable instrument for measuring the logical thinking abilities of students in grade six through twelve? Paper presented at the Annual

- Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. 10-13 April. Lake of the Ozarks, MD.
- Bozdağ, H. C. (2017). Üç aşamalı kavramsal ölçme aracı ile öğrencilerin sindirim sistemi konusundaki kavram yanlışlarının tespiti. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (3), 878-901.
- Bozdoğan, A. (2007). *Fen bilgisi öğretiminde çalışma yaprakları ile öğretimin öğrencilerin fen bilgisi tutumuna ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana, 168 s.
- Broggy, J. & McClelland, G. (2008). Undergraduate students' attitudes towards physics after a concept mapping experience. *Third International Conference on Concept Mapping*, Tallinn, Estonia and Helsinki, Finland
- Büyüköztürk, Ş. (2004). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (4. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö. & Köklü, N. (2010). *Sosyal bilimler için istatistik* (5. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Cerrah, L. Özsevgeç, T. & Ayas, A. (2006). İlköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin denetleyici ve düzenleyici sistemler ile ilgili kavram yanlışlarının yaşlara göre değişimi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 39-49.
- Çakmak, M., Gürbüz, H. & Kaplan, H. (2012). Dolaşım sistemimiz konusunda uygulanan kavram haritalarının öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (10), 9-28.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (Genişletilmiş 3. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çömek, A., Akınoğlu, O., Elmacı, E. & Gündoğdu, T. (2016). Fen eğitiminde kavram haritaları kullanımının akademik başarı ve tutuma etkisi, *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 13 (1), 348-363.
- Dorough, D. K. & Rye, J. A. (1997). Mapping for understanding-using concept maps as windows to students minds. *Science Teacher*, 64 (1), 36-41.
- Erdoğan, (2016). An investigation of the effectiveness of concept mapping on Turkish students' academic success. *Journal of Education and Training Studies*, 4 (6), 1-9.

- Esiolu, G. O. & Soyibo, K. (1995). Effects of concept and Vee mapping under three learning modes on students' cognitive achievement in ecology and genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 32 (9), 971-995.
- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2009). *How to design evaluate research in education* (7th Edition). New York: McGraw-Hill Companies.
- Gnanadesikan, R. (1997). *Methods for statistical data analysis of multivariate observations* (2nd Edition). United States: John Wiley & Sons, Inc.
- 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), 356-365.
- Güçlüer, E. (2006). İlköğretim fen bilgisi eğitiminde kavram haritaları ile verilen bilişsel desteğin başarıya hatırd tutmaya ve fen bilgisi dersine ilişkin tutuma etkisi. Doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 113 s.
- Güneş, M. H. & Güneş, T. (2005). İlköğretim öğrencilerinin biyoloji konularını anlama zorlukları ve nedenleri. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (2), 169-175.
- Güneş, T., Güneş, M. H. & Çelikler, D. (2006). Fen bilgisi öğretmen programında biyoloji II ders konularının öğretilmesinde kavram haritası kullanımının öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (2), 39-49.
- Güngör, B. & Özgür, S. (2009). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin sindirim sistemi konusundaki didaktik kökenli kavram yanlışlarının nedenleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3 (2), 149-177.
- Horton, P. B., McConney, A. A., Gallo, M., Woods, A. L., Senn, G. J. & Hamelin, D. (1993). An investigation of the effectiveness of concept mapping as an instructional tool. *Science Education*, 77 (1), 95-111.
- Kaptan, F. (1998). Fen eğitiminde kavram haritası yönteminin kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 95-99.
- Karplus, R. (1977). Science teaching and the development of reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 14 (2), 169-175.
- Kendirli, B. (2008). *Fen ve teknoloji dersinde kavram haritası kullanımının öğrenci tutumu, başarısı ve bilgi kalıcılığına etkisi*. Yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara, 189 s.

- Kırtıl, A. (2010). *İlköğretim 7. Sınıf fen ve teknoloji dersinde Vücudumuzdaki Sistemler konusunda işbirlikli öğrenme yönteminde kullanmanın akademik başarı üzerine etkisi*. Yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara, 141 s.
- Korkmaz (Baylav), H. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi*. Doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 256 s.
- Lawson, A. E. (1982). Formal reasoning, achievement, and intelligence: An issue of importance. *Science Education*, 66 (1), 77-83.
- Lawson, A. E. (1992). The development of reasoning among college biology students - A review of research. *Journal of College Science Teaching*, 21, 338- 344
- Lawson, A. E. & Thompson, L. D. (1988). Formal reasoning ability and misconceptions concerning genetics and natural selection. *Journal of Research in Science Teaching*, 25 (9), 733-746.
- Martin, R. E., Sexton, C., Wagner, K. & Gerlovich, J. (1994). *Teaching science for all children*. Boston: Allyn and Bacon.
- MEB, Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>, 10 Ağustos 2018.
- Mertler, C. A. & Vannatta, R. A. (2005). *Advanced and multivariate statistical methods: Practical application and interpretation* (3rd Edition). United States: Pyrczak Publishing.
- Novak, J. D. & Gobin, D. B. (1984). *Learning How to Learn*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Oloyede, O. I. (2012). The relationship between acquisition of science process skills, formal reasoning ability and chemistry achievement. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 8 (1), 1-4.
- Özatlı, N. S. & Bahar, M. (2010). Öğrencilerin boşaltım sistemi konusundaki bilişsel yapılarının yeni teknikler ile ortaya konması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi*, 10 (2), 9-26.

- Özbey-Akay, S. (2010). *Lise 3. sınıf biyoloji dersinde okutulan boşaltım sistemi konusunun kavram haritaları ile öğretilmesinin öğrencilerin akademik başarısına ve tutumlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi, Konya, 150 s.
- Özgür, S. & Çıldır-Pelitoğlu, F. (2008). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin “sindirim sistemi” konusu ile ilgili didaktik kökenli kavram yanılgılarının incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 8 (1), 117-159.
- Quinn, H. J., Mintzes, J. J. & Laws, R. A. (2004). Successive concept mapping: Assessing understanding in college science classes. *Journal of College Science Teaching*, 33 (3), 12-16.
- Roadrangka, V. (1991). The construction of a group assessment of logical thinking (GALT). *Kasetsart Journal: Social Sciences*, 12 (2), 148-154.
- Roadrangka, V., Yeany, R. H. & Padilla M. J. (1982). *Group test of logical thinking*. Athens: University of Georgia, GA.
- Roscoe, J. T (1975). *Fundamental research statistical for the behavioral sciences* (2nd Edition). New York: Holt Rinehart and Winston, <http://www.abebooks.com/book-search/title/fundamental-research-statistics-behavioral-sciences/>, 20 Eylül 2018.
- Sarıca, R. & Çetin, B. (2012). Öğretimde kavram haritaları kullanımının öğrencilerin akademik başarısına ve kalıcılığa etkisi. *İlköğretim Online*, 11 (2), 306-318.
- Sert-Çıbık, A. & Emrahoğlu, N. (2008). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersinde öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin gelişimine etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17 (2), 51-66.
- Shapiro, S. S. & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52 (3/4), 591-611.
- Sungur, S. & Tekkaya, C. (2003). Students’ achievement in human circulatory system unit: The effect of reasoning ability and gender. *Journal of Science Education and Technology*, 12 (1), 59-64.
- Şahin, F. (2002). Kavram haritalarının değerlendirme aracı olarak kullanılması ile ilgili bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (11), 17-32.
- Şener, N. & Taş, E. (2016). Öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin tutumlarını belirlemeye yönelik bir ölçek geliştirme çalışması. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 6 (14), 278-300.

- Temelli, A., Arlı, E. E., Biber, B. & Kurt, M. (2011a). İnsanlarda solunum sistemi konusunun kavram haritalarıyla öğretilmesinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1 (2), 61-66.
- Temelli, A., Çakmak, M. & Seyhan, B. Ç. (2011b). İç salgı bezlerimiz konusunda uygulanan kavram haritalarının öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 146-159.
- Ünlü, P., Kandil-İnceç, Ş. & Taşar, M. (2006). Öğretmen adaylarının momentum ve impuls kavramlarına ilişkin bilgi yapılarının kavram haritaları yöntemi ile açıklanması. *Eğitim ve Bilim*, 31 (139), 70-79.
- Valanides, N. C. (1997). Formal reasoning abilities and school achievement. *Studies in Educational Evaluation*, 23 (2), 169-185.
- Yenilmez, A., Sungur, S. & Tekkaya, C. (2006). Students' achievement in relation to reasoning ability, prior knowledge and gender. *Research in Science & Technology Education*, 24 (1), 129-138.
- Yıldırım, H. İ. & Kansız, F. (2017). Ortaokul öğrencilerinin fen dersine yönelik tutum düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi-1. *The Journal of Academic Social Science Studies*, (60), 17-40.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.