FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI BİYOLOJİ II DERS KONULARININ ÖĞRETİLMESİNDE KAVRAM HARİTASI KULLANIMININ ÖĞRENCİ BAŞARISI ÜZERİNE ETKİLERİ

Tohit GÜNEŞ
Ondokuzmayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Samsun/Türkiye

M. Handan GÜNEŞ
Ondokuzmayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Bölümü, Samsun/Türkiye

Dilek ÇELİKLER
Ondokuzmayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Samsun/Türkiye

Geliş Tarihi: *01.08.2006* ***Yayına Kabul Tarihi:*** *28.09.2006*

ÖZET

Bu çalışmada, kavram haritalarının Fen Bilgisi Öğretmenliği ikinci sınıf öğrencilerinin, biyoloji II dersi kapsamında bulunan 8 biyoloji konusunu öğrenme başarısı üzerindeki etkileri geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırılarak incelenmiştir. Çalışmaya toplam 140 öğrenci katılmıştır. Bunların 70'i kontrol grubunu 70'i ise deney grubunu oluşturmuştur. Kontrol grubuna konular geleneksel öğretim yöntemi ile anlatılmıştır. Deney grubunda ise konular geleneksel olarak anlatıldıktan sonra öğrencilere kavram haritası hazırlattırılmıştır. Elde edilen veriler, SPSS 11.5 istatistik programı kullanılarak değerlendirilmiştir. İki grup arasındaki başarı, t-testi analiziyle tespit edilmiştir.

Konular anlatıldıktan sonra kavram haritası hazırlayan deney grubunun, geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu saptanmıştır (t=6,48, p< 0.001). Kavram haritaları zor anlaşılan bazı biyoloji konularının öğretiminde kullanılabilir kanısındayız.

Anahtar Kelimeler: *Kavram haritası, fen eğitimi, biyoloji öğretimi, öğrenci başarısı.*

THE EFFECT OF CONCEPT MAP USING ON STUDENT SUCCES IN THE TEACHING OF BIOLOGY II SUBJECTS PRESENTED IN SCIENCE TEACHER PROGRAMME

ABSTRACT

In this study, the effects of concept maps on meaningful learning of science 2.grade students to 8 biological topics presented in Biology II course has been comparatively investigated with classical method. For this purpose 140 students have been divided into two groups (70 control and 70 experimental) and the subjects have been explained with classical method in control group and concept maps have been prepared in experimental group. Before and after the application, both groups received pre-test and post–test. The data were evaluated using by SPSS 11.5 statistical program. And success relations between samplings were determined using by t-test analyzing.

According to data, it has been observed that the experimental group were more successful than control group (t=6,48, p< 0.001). It suggests that Concept maps can be used as teaching strategy in some difficult biology subjects

Key Words*: Concept map, science education, biology teaching, student success*

1.GİRİŞ

Bugün bütün dünyada küreselleşme ile birlikte uluslar arası yarış kıyasıya artmakta ve bu yarışta bilim, fen ve teknoloji eğitimi büyük önem kazanmaktadır. Eğitim bireylerin öğrenme yolu ile düşünme yeteneklerini, bilgisini, anlayışını ve becerilerini geliştirerek toplumların nitelikli insan gücüne sahip olmalarını sağlar. Hedefsiz bir eğitim düşünülemez. Biyoloji eğitiminde de hedef 'Bilimsel Düşünme' becerisi kazanmış bireyler yetiştirmektir. Bireylerin yetiştirilmesi sürecinde kavramların doğru ve kalıcı bir şekilde öğretilmesi ve kazanımların günlük yaşamda kullanılması büyük önem taşımaktadır.

Fen bilimlerinin önemli ve vazgeçilmez bir parçası olan biyoloji eğitimi öğretmen merkezli bir şekilde yapılmakta ve konular çoğunlukla pratikten uzak, bol teorik bilgiye dayalı, ders kitaplarına bağımlı kalınarak tahta-tebeşir yöntemiyle işlenmektedir (Yaman ve Soran, 2000; Tekkaya ve ark., 2000). Bundan dolayı monoton, öğrenci katılımının olmadığı derslerde öğrenciler biyolojiyi ezberlenecek bir ders olarak görmekte, derse karşı ilgisiz ve isteksiz bir tutum sergilemektedirler. Öğrencilerin derse katılımını ve konuları daha iyi anlamalarını sağlamak için değişik öğretim yöntemleri kullanılmalıdır. Böylece öğrencilerin biyoloji konularını ezberleyerek değil, anlayarak öğrenmeleri sağlanabilir. Nitekim Kearsey ve Turner (1999) öğrencilerin şekil, grafik ve tablolar kullanılarak anlatılan konuları daha iyi anladıklarını belirtmektedirler.

Anlamlı bir öğrenme bilgilerin gelişigüzel bir araya gelerek rasgele birikmesiyle gerçekleşemez. Ancak yeni öğrenilmiş kavramların, önceden edinilmiş ve zihinde yer alan kavramlara bilinçli olarak belirli bir düzen ve hiyerarşi içerisinde sıkıca bağlanmasıyla oluşur (Ausebel 1968). Anlamlı öğrenme teorisini esas alan ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için kullanılan kavram haritaları, bireylerin önceden edindiği bilgilerle yeni öğrenilenler arasında köprü oluşturan, bireylerin zihinlerinde kavramları nasıl ilişkilendirdiğini gösteren şemalardır (Ausubel, Novak ve Hanesian,1978; Novak ve Gowin 1984; Wandersee, 1990).

Başlangıçta bir araştırma aracı olarak geliştirilen kavram haritaları daha sonraları hem öğretme hem de değerlendirme amaçlı olarak kullanılmaya başlanmıştır (Wallace ve Mintzes, 1990; Novak ve Musonda,1991; Brown 1995; Rice, Ryan, ve Samson,1998). Kavram haritaları öğrencilerin düşünme, analiz etme, problem çözme ve yaratıcıcı yeteneklerini geliştirir. Öğretmen ve öğrenci etkileşimini teşvik eder (Novak, Gowin ve Johansen 1983; Novak ve Gowin 1984). Ayrıca

öğrencilerin konuyla ilgili anlamada zorlandıkları veya yetersiz oldukları kısımları kendilerinin saptamasını, bilgiyi organize etmelerini, konuları daha iyi anlamalarını sağlamaktadır. Böylece öğrencinin bilginin oluşturulma sürecine aktif katılımını sağlamanın yanı sıra öğrenmenin nasıl gerçekleştiğinin ve bilginin nasıl üretildiğini anlamalarını da sağlayarak bilginin kalıcılığını artırmaktadır (Jegede, Alaiyemola ve Okebukola 1990). Bilindiği gibi bugün kavram haritaları öğretim stratejisi ve öğretim sürecinde düzenleyici bir araç olarak kabul edilmektedir (Robinson 1999) ve fen bilimleri eğitiminde öğrencilerin algılama düzeylerini geliştirerek başarılarını artırmaktadır. Ayrıca öğrencilerin bireysel farklılıklarının fark edilmesini de sağlamaktadır (Okebukola 1990, Roth ve Roychoudhury 1993, Nakhleh 1994 ve Carin 1997).

Öğrenci merkezli bir eğitime fırsat veren kavram haritaları aynı zamanda öğrencilerin başarılarının ölçülmesi ve değerlendirilmesinde, kavramsal yanılgıların ve hataların fark edilerek ortaya konulmasında da kullanılabilir. Kavram haritaları hem öğretmen hem de öğrenci tarafından hazırlanarak kullanılabilir (Novak ve Gowin 1984, Wallace ve Mintzes 1990, Regis, Albertazzi ve Roletto 1996, Pearsall, Skipper ve Mintzes 1997 ve Kaya ve Ebenezer 2003). Anlamlı öğrenmeyi sağlayan özgür ve esnek bir yaklaşım olan kavram haritaları, kavramlar arası ilişkilerin kavranmasını ve hiyerarşik düzenin farkına varılmasını, öğrencilerin ezbere değil öğretilenleri özümseyerek öğrenmesini sağlar. Ayrıca bilginin tek yönlü pasif bir şekilde aktarılmasını engelleyerek bilgiyi daha çekici hale getirip öğrencilerin dikkatini çekebilir.

Bu çalışmada anlatılan çeşitli biyoloji konularının tekrar edilmesi amacıyla öğrencilerin kendilerine hazırlatılan kavram haritalarının öğrencilerin akademik başarısı üzerine etkisi incelenmiştir.

2. YÖNTEM

Bu çalışmada 19 Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. sınıf öğrencilerinden toplam 140 öğrenci yer almıştır. Kontrol grubunu oluşturan 70 öğrenciye geleneksel öğretim yapılırken deney grubunu oluşturan 70 öğrenciye kavram haritaları hazırlattırılmıştır. İki farklı öğretim yöntemi sınıflara rast gele uygulanmıştır. Çalışmada biyoloji II dersi kapsamında bulunan 8 biyoloji konusu (1-hayvanlarda beslenme, 2-hayvanlarda solunum, 3-hayvanlarda boşaltım, 4-hayvanlarda dolaşım, 5-canlı sistemlerde enerji akışı, 6-oksijenli yanma, 7-bitki metabolizması, 8-bitkilerde üreme) ele alınmıştır. Kavram haritasının çalışma aracı olarak kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisini saptamak için çalışmada

kullanılan Biyoloji Başarı Testi (BBT) uzman kişiler tarafından geliştirilmiştir. Biri doğru, dördü çeldirici olmak üzere beş seçenekli 56 çoktan seçmeli sorudan oluşan BBT testinin pilot çalışması 100 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Ardından, BBT her biyoloji konusundan 5 soru içeren toplam 40 soruluk bir test olarak yeniden düzenlenmiştir. BBT'nin Cronbach alpha güvenirlik katsayısı 0.80 olarak saptanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının seviyelerini tespit etmek için hazırlanan BBT uygulamalardan önce ön test olarak uygulanmıştır. Ön testler uygulandıktan sonra kontrol grubundaki öğrencilere 12 hafta boyunca 8 biyoloji konusu geleneksel öğretim yöntemi ile anlatılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere ise önce iki hafta boyunca kavram haritası anlatılmış, bol örnek gösterilmiş ve örnekler üzerinde çalışılmıştır. Deney grubu öğrencilerine kavram haritası kavratılmadan önce kavram haritasının önemi ve nasıl faydalanacakları konusunda da bilgi verilmiştir. Ardından 12 hafta boyunca 8 biyoloji konusu geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak anlatılmıştır. Her biyoloji konusu bittikçe öğrencilerden bu konuyla ilgili kavram haritaları hazırlamaları istenmiştir. Hazırlanan kavram haritaları toplanıp incelenerek düzeltmeler yapılıp öğrencilere geri verilmiş ve bu haritaları saklamaları istenmiştir. 12 haftanın sonunda her iki gruba da BBT son test olarak dönem sonu sınavı şeklinde uygulanmıştır. Öğrencilerden bu sınava çalışırken hazırladıkları kavram haritalarını da kullanmaları istenmiştir. BBT'nin sonuçları SPSS 11 istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Aynı zamanda gönüllü olan öğrencilerle de sözlü görüşmeler yapılmış ve bu görüşmelerden elde edilen veriler de değerlendirilmiştir.

3. BULGULAR

Akademik başarı seviyeleri farklı öğrencilerden oluşan grupların biyoloji başarı testinden aldıkları puanların arasında bir farklılık olup olmadığını belirlemek için t-testi kullanılmış ve sonuçlar SSPS/ PC paket programı kullanılarak elde edilmiştir. Deney ve kontrol grupları arasında ön test sonuçlarına göre bilgi düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($t_{=}0.25$; $p>0.001$). Son test sonuçlarına göre ise kavram haritası çizdirilen deney grubu öğrencileri ile kavram haritası çizdirilmeyen kontrol grubu öğrencilerinin BBT ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t=6.48$; $p<0.001$).

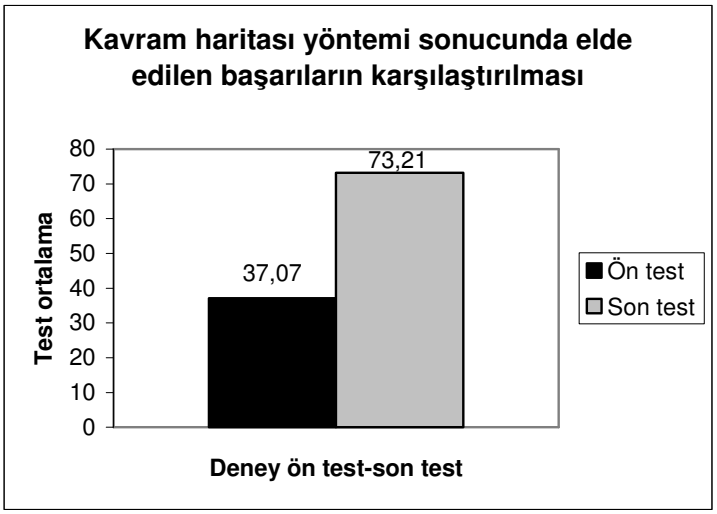
Tablo 1 ve grafik 1-2'de görüldüğü gibi kontrol ve deney grubu arasında görülen bu farklılık deney grubunun lehinedir. Kontrol ve deney gruplarının ön test ve son test ortalamaları, t ve p değerleri tablo 1'de görülmektedir. Ayrıca öğrenciler sözlü olarak kavram haritası hazırlamanın,

konuları daha iyi öğrenme ve anlamalarını, kavramları daha kolay hatırlamalarını ve her konu anlatılıp bittikten sonra kavram haritası hazırlarken o konuyu tekrar etmelerini sağladığını ve sınavlara hazırlanırken daha önce kendilerinin hazırladığı kavram haritalarının iyi bir tekrar etme aracı olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca anlamakta zorlandıkları ve gördüklerinde strese girdikleri biyoloji konularıyla ilgili olarak kavram haritaları hazırladıktan sonra rahatladıklarını ve kavram haritası hazırlayacak olmaları nedeniyle dersi daha dikkatli dinleyerek notlar aldıklarını da belirtmişlerdir.

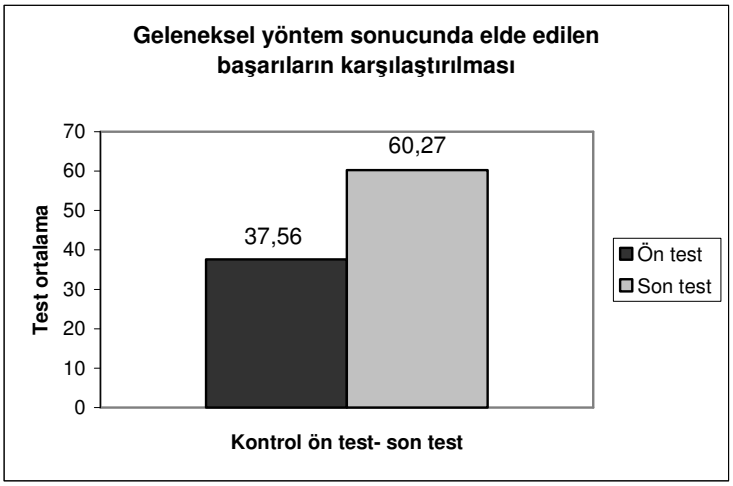
Tablo 1. Grupların ön test ve son test ortalamaları, t ve p değerleri.

Testler	Grup	Öğrenci sayısı	Ortalama	Standart sapma	t	P
Ön test	Kontrol	70	37,56	10,98	-0,251	0,802
	Deney	70	37,07	11,88		
Son test	Kontrol	70	60,27	13.98	6,488	0,000
	Deney	70	73,21	9,11		

Grafik 1. Deney grubunun ön test ve son test arasındaki başarı durumu.



Grafik 2. Kontrol grubunun ön test ve son test arasındaki başarı durumu.



4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Yaptığımız bu çalışmada 8 biyoloji konusu sırasıyla anlatılmıştır. Her konu bittikçe kavram haritası çizerek konuyu tekrar eden deney grubu ile kavram haritası istenmeyen kontrol grubunun son testleri karşılaştırılmış ve t-testi sonuçları deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğunu ortaya koymuştur ($t = 6,48$; $p<0,001$). Yapılan bir çok çalışmada, kavram haritalarının anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirdiği, öğrenci başarılarını artırdığı, öğrencileri büyük ölçüde motive ettiği ve öğrencilerin derse karşı daha ilgili olmalarını sağladığı bildirilmektedir (Novak, Gowin ve Johansen 1983; Novak ve Gowin, 1984; Ault, 1985; Cliburn, 1987; Okebukola 1990, Jegede, Alaiyemola ve Okebukola 1990, Wallace ve Mintzes 1990, Esiobu ve Soyibo 1995, Kinchin 2000, Marbach-Ad 2001).Yapılan bu çalışmalarda elde edilen sonuçlar bizim elde ettiğimiz sonucu destekler niteliktedir.

Bir öğrenme stratejisi olarak geliştirilen kavram haritası verilen boşlukları doldurulacak şemalar şeklinde de kullanılabilir. Bazı ders kitaplarında ve çalışma kitaplarında gerek konu anlatımı sırasında gerekse konu sonlarında farklı şekillerde kavram haritaları bulunmaktadır. Böylece öğrenciler kavram haritaları sayesinde hem konuları daha iyi anlamakta hem de pratik yaparak kendilerini geliştirmektedirler (Novak ve Musonda, 1991). Aynı zamanda kavram haritaları müfredat ve ders planlanmasında, seminerlerin hazırlanmasında ve laboratuar raporlarında da kullanılmaktadır (Stewart, Van Kirk and Rowell, 1979; Ault, 1985;

Cliburn, 1986). Çok farklı şekillerde kullanılan kavram haritaları bizim çalışmamızda öğrencilere yaptırılarak konuları tekrar etme aracı olarak kullanılmıştır.

Öğrenmeyi olumsuz yönde etkileyen ve öğrencilerde görülen endişe, öğrencilerin zeka düzeyleri, yetenekleri ve performansları üzerine büyük ölçüde etkili olan bir baskıdır. Öğrenciler kavram haritası kullanıldığında, karışık ve anlaşılması güç olan kavramlar üzerinde düşünerek onları birbirleri ile ilişkilendirdiklerinde kendilerini daha rahat hissetmekte, endişeleri ve sıkıntıları stabilize olmaktadır (Tobias, 1979; Fraser, Nash ve Fisher, 1983; Novak, Gowin ve Johansen,1983; Okebukola ve Jegede, 1989; Jegede, Alaiyemola ve Okebukola, 1990). Bizim çalışmamızda da öğrenciler sözlü olarak, anlamakta zorlandıkları ve gördüklerinde endişelendikleri biyoloji konularıyla ilgili olarak kavram haritaları hazırladıktan sonra rahatladıklarını ifade etmişlerdir.

Bazı çalışmalarda ise, öğrencilerin büyük bir çoğunluğu kavram haritası kullandıklarında konuları daha kolay anladıklarını ve kavram haritalarının konuları tekrar ederken iyi bir araç olduğunu ifade ederken, bazı öğrenciler ise konuları tekrar etmek için sayfalarca ders notu hazırlamak veya kitapları okuyup öğrenmek yerine kavram haritaları hazırlayarak sadece önemli olan kavram ve bilimsel terimleri öğrenmelerinin daha faydalı olduğunu, konuları daha iyi hatırlamalarını sağladığını ve böylece konuları tekrar etmeyi kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir (Heinze-Fry 1987, Çimer ve Çimer 2002). Yine öğrenci görüşlerine de yer verilen başka bir çalışmada, bazı öğrenciler kavram haritasının kavramların gerçekte ne anlama geldiğini onlara göstererek yapacakları üzerinde daha çok düşünmelerini, fikirleri daha iyi anlamalarını, onları birbirinden ayırmalarını ve tekrar bir araya getirmelerini, kafalarındaki her şeyin bir düzene girmesini, bir konu üzerinde ki düşüncelerinin hepsini organize etmelerini sağladığını ifade etmişlerdir. Bazı öğrenciler ise kavram haritası sayesinde herhangi bir konuyu tıpkı bir pazıl gibi düşünerek küçük parçalara bölebildiklerini ve sonra tekrar bu parçaları bir araya getirebildiklerini, bir çok kaynaktan elde ettikleri bilgileri organize edebildiklerini ve bu organizasyonun ise konunun daha iyi anlaşılmasını sağladığını söylemektedirler. Ayrıca bazıları da kavram haritasını öğrencilerin hazırlamasının daha faydalı olduğunu, kavram haritalarını hazırlarken kendi terimlerini kullanarak bilgiyi oluşturduklarında öğrendiklerini hatırladıklarını, böylece kavram haritası sayesinde bir çok dersin daha iyi anlaşılmasının mümkün olduğunu

belirtmişlerdir (Briscoe ve LaMaster, 1991). Bizim çalışmamızda da gönüllü öğrencilerle yapılan görüşmelerde ise bu öğrencilerin sözlü olarak kavram haritalarını hazırlarken işlenilen konuyu tekrar ettiklerini, kavram haritası hazırlayacakları için dersi daha dikkatli dinleyerek not aldıklarını ve konu üzerine yoğunlaştıklarını ifade etmişlerdir. Bu durumun da konuyu daha iyi anlamalarını ve daha kolay hatırlamalarını sağladığını, ayrıca sınavlara hazırlanırken daha önce kendilerinin hazırladığı kavram haritalarının iyi bir tekrar etme aracı olduğunu belirtmişlerdir. Kavram haritasını iyi bir şekilde kavradığını söyleyen öğrencilerin büyük bir kısmı ilerde meslek hayatlarında bu yöntemi kullanmayı düşündüklerini ve fen bilimleri eğitiminde kullanılması gerektiğini de bildirmişlerdir.

Konular anlatılırken hem kontrol grubu öğrencileri hem de deney grubu öğrencileri izlemiştir. Yapılan gözlemler sonucunda deney grubu öğrencilerinin daha dikkatli dersi dinledikleri, derste daha aktif oldukları ve daha çok soru sordukları görülmüş ve bu durum ilerleyen haftalarda daha belirgin olarak izlenmiştir. Sözlü görüşmelerde bazı öğrenciler, kavram haritası hazırlayacak olmaları nedeniyle dersi dikkatli dinlediklerini, not aldıklarını ve anlamadıkları yerleri sorduklarını belirtmek suretiyle açıklama yapmışlardır. Ayrıca kavram haritası hazırladıkça zamanla konuları daha iyi anladıklarını fark ederek bundan hoşlandıklarını, daha aktif ve ilgili olduklarını söylemişlerdir. Briscoe ve LaMaster'ın (1991) yaptığı çalışmada da bazı öğrenciler zamanla kavram haritası hazırlamada daha başarılı olduklarını, olayı daha iyi kavrayarak kavram haritasından daha iyi faydalandıklarını belirtmişlerdir.

Birer öğretmen adayı olan öğrencilere kavram haritaları yeterli düzeyde ve sürede anlatılmış, kavratılmasına yönelik bol örnek verilmiş ve öğrencilerle birlikte üzerinde yeterince çalışılmıştır. Ayrıca kavram haritası anlatıldıktan sonra nasıl kullanılacağı ve ne işlerine yarayacağı konusunda da bilgi verilmiştir. Kavram haritası hazırlayan öğrencilerin başarı düzeylerinde görülen artış kavram haritasının etkili bir tekrar etme aracı olabileceğini göstermektedir.

Daha önce yaptığımız çalışmada, biyolojide zor anlaşılan konular arasında olan sinir sisteminin anlatımında öğrencilere kavram haritası hazırlattırılmış ve deney grubu öğrencilerinin başarı seviyelerinde artış olduğu ortaya konulmuştur (Güneş ve ark., 2006). Daha uzun süreli ve kapsamlı olan bu çalışmamız önceki çalışmamızın devamı niteliğinde olup her iki çalışmanın sonuçları birbirini desteklemektedir.

Sonuç olarak daha önce yapılan bazı çalışmalarda ifade edildiği gibi fen bilimleri eğitiminde çeşitli şekillerde kullanılan

kavram haritalarının, biyoloji eğitiminde de bir tekrar etme aracı olarak öğrencilere hazırlattırılarak kullanılmasının öğrencilerin başarısına anlamlı bir katkıda bulunacağı görüşündeyiz.

5. KAYNAKLAR

Ault, C. R. (1985). Concept Mapping as a Study Strategy in Earth Science. Journal of College Science Teaching. 15(1), 38-44.

Ausabel, D. P. (1968). The Psychology of Meaningful Verbal Learning. New York: Grune& Stratton, Inc.

Ausabel, D. P., Novak, J. D. ve Hanesian, H. (1978). Educational Psychology: A Cognitive View, 2nd ed. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Briscoe, C. and LaMaster S. U. (1991). Meaningful Learning in College Biology Through Concept Mapping. The American Biology Teacher. 53 (4), 214-219.

Brown, C. R. (1995). The Effective Teaching of Biology. London and New York: Longman.

Carin, A. A. (1997). Teaching Modern Science 7th edition. Prentice-Hall Inc, New Jersey.

Cliburn Jr, J. W. (1986). Using Concept Maps to Sequence Instructional Materials. Journal of College Science Teaching. 14 (5), 38-44.

Cliburn Jr, J. W. (1987). How to do it. Helping Students Understand Physiological Interactions: A Concept Mapping Activity. The American Biology Teacher. 49 (7), 426-427.

Çimer, A. ve Çimer, O. S. (2002). Öğrencilerin Biyoloji Konularının Tekrar Edilmesinde Bir Araç Olarak Kavram Haritası Tekniğini Kullanmaya Karşı Tutumları. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. ODTÜ, Ankara. Sayfa:16.

Esiobu, G. O. and 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.

Fraser, B. J., Nash, R. and Fisher, D. L. (1983). Anxiety in Science Classrooms: Its Measurement and Arelationship to Classroom Environment. Research in Science and Technological Education. 1 (2), 201-208.

Güneş, M. H., Çelikler, D. ve Güneş, T. (2005). Sinir Sisteminin Daha İyi Anlaşılması İçin Kavram Haritası Tekniğinin Kullanılması. OMÜ. Eğitim Fakültesi Dergisi. 20, 70-76

Heinze-Fry, J. A. (1987). Evaluation of Concept Mapping as a Tool for Meaningful Education of College Biology Students. Ph. D. Cornell University. Disssertation Abstracts International. 48 (01), July.

Jegede, O. J., Alaiyemola, F. F. and Okebukola, P. A. O. (1990). The Effect of Concept Mapping on Student Anxiety and Achievement in Biology. Journal of Research in Science Teaching. 27 (10), 951-960.

Kaya, O. N. ve Ebenezer, J. V. (2003). A Longitudinal Study of the Effects of Concept Mapping and Vee Diagramming on Senior University Students Achievement Attitudes and Perceptions in Science Laboratory. Paper Presented at the Annual Conference of the National Association for Research in Science Teaching (NARST, USA), Pliladelphia.

Kearsey, J. ve Turner, S. (1999). How Useful are the Figures in School Biology Text Books? Journal of Biological Education. 33(2), 87-94.

Kinchin, I. M. (2000). Concept Mapping in Biology. Journal of Biolojical Education. 34 (2), 61-68.

Marbach-Ad, G. (2001). Attempting to Break the Code in Student Comprehension of Genetic Concepts. Journal of Biological Education. 35 (4),183-189.

Nakhleh, M. B. (1994). Chemical Education Research in Laboratory Environment. Journal of Chemical Education. 71, 201-205.

Novak, J. D., Gowin, D. B. ve Johensan, G. T. (1983). The Use of Concept Mapping and Knowledge Vee Mapping With Junior High School Science Students. Science Education. 67 (5), 625-645.

Novak, J. D. ve Gowin, D. B.(1984). Learning How to Learn. New York: Cambridge University Pres.

Novak, J. D. and Musonda D. (1991). A Twelve-Year Longitudinal Study of Science Concept Learning. American Educational Research Journal Spring. 28 (1), 117-153.

Okeukola, P. A. O. and Jegede, O. J. (1989). Student' Anxiety Towards and Perception of Difficulty of Some Biological Concepts Under the Concept Mapping Heuristic. Rsearch in science and Technological Education. 7 (1), 85-92.

Okebukola, P. A.(1990). Attaining Meaningful Learning of Concepts in Genetics and Ecology: An Examination of the Concept

Mapping Techniqoe. Journal of Research in Science Teaching. 27 (5), 493-504.

Pearsall, N. R., Skipper, J. E. J., and Mintzes, J. J. (1997). Knowledge Restructuring in the Life Sciences: A Longitudinal Study of Conceptual Change in Biology. Science Education. 81, 193-215.

Regis, A., Albertazzi, P. G. Ve Roletto, E. (1996). Concept Maps in Chemistry Education. Journal of Chemical Education. 73, 1084-1088.

Rice, D. C., Ryan, J. M. and Samson, S. (1998). Using Concept Maps to Ases Student Learning in the Science Classroom: Must Different Methots Compete? Journal of Research in Science Teaching. 35(10), 1103-1127.

Robinson, W. R. (1999). A View From the Science Education Research Literature: Concept Map Assesment of Classsroom Learning. Journal of Chemical Education. 76 (9), 1179-1180.

Roth, W. M. and Roychoudhury, A. (1993). Using Vee and Concept Maps in Collaborative Settings: Elementary Education Majors Construct Meaning in Physical Science Courses. School Science and Mathematics. 93, 237-243.

Stewart, J., Van Kirk, J. and Rowell, R. (1979). Concept Maps:A Tool for Use in Biology Teaching. The American Biology Teacher. 41(3), 171-175.

Tekkaya,C., Özkan, ö., Sungur S. ve Uzuntiryaki, E.,(2000). Öğrencilerin Biyoloji Konularını Anlama Zorlukları. IV. Fen Bil. Eğt. Kongresi Bildirileri. 5-9. Ankara.

Tobias, S. (1979). Anxiety Research in Educational Psychology. Journal of Educational Psychology. 71(5),573-583.

Wallace, J. D. ve Mintzes, J. J. (1990).The Consept Map as a Research Tool: Exploring Conceptual Change in Biology. Journal of Research in Science Teaching. 27 (10), 1033-1052.

Wandersee, J. H. (1990). Concept Mappıng and the Cartography of Cognıtıon. Journal of Research in Science Teaching. 27(10), 923-936.

Yaman, M. Ve Soran, H.,(2000). Türkiye'de Ortaöğretim Kurumlarında Biyoloji Öğretiminin Değerlendirilmesi. Hacettepe Eğitim. Fakültesi Dergisi. 18, 229-237.